



Järnvägsutredning inklusive
miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

Västkustbanan



delen Varberg–Hamra

Järnvägsutredning inklusive
miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

Västkustbanan

delen Varberg–Hamra

2002-02-28

Beställare: Banverket Västra Banregionen
Beställarens rapportnr: BRVT 2002:02-01
Beställarens projektledare: Per Rosquist

Huvudkonsult: Scandiaconsult Sverige AB (SCC), Göteborg
Underkonsulter: Infraplan AB, Umeå (samhällsstruktur)
Jordmiljö Nordic AB, Göteborg (hydrogeologi och förorenad mark)
Tyréns (jord- och bergteknik)
Erséus, Frenning & Sjögren Arkitekter AB (stadsbyggnad och datormodeller)
Arcitec AB (visualisering)

Konsultens uppdragsledare: Carl-Johan Boke (SCC)
Konsultens uppdragsnr: 510361-01
Dokument-ID: J:\uppdrag\51036101\JVG_utred\JVG_*.pmd

Foton: Flygbilder Frank Palm och Thomas Samuelsson

©Allmänt kartmaterial från Lantmäteriet, medgivande nr 95.0190, samt kartor från Varbergs kommun.

I denna rapport har järnvägsutredningen och miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) integrerats med varandra. Detta innebär att det inte går att hänföra ett visst kapitel enbart till MKB eller järnvägsutredningen. Följande kapitel och avsnitt har tonvikt på MKB: sammanfattning, kapitel 1–2, avsnitt 3.1–3.6, kapitel 4, kapitel 6, avsnitt 7.1 och 7.2, kapitel 8, kapitel 10 samt i källor och ordlista.

Ovanstående delar, som alltså utgör MKB, har godkänts av Länsstyrelsen i Hallands län 2002-02-19.

Innehåll

Förord	IV	6 Konsekvenser	65
Sammanfattning	V	6.1 Markanvändning och samhällsstruktur	65
1 Inledning	1	6.2 Miljö	69
1.1 Bakgrund	1	6.3 Hälsa	80
1.2 Syfte och mål	4	6.4 Naturresurser	92
1.3 Omfattning och innehåll	7	6.5 Påverkan under byggtiden	93
2 Tidigare utredningar och beslut	9	6.6 Övriga konsekvenser	98
2.1 Tidigare utredningar	9	6.7 Sammanställning	103
2.2 Förstudie 2000 – förslagshandling	13	7 Alternativ jämförelse	
2.3 Länsstyrelsens beslut om betydande		och utvärdering	105
miljöpåverkan	13	7.1 Måluppfyllelse	105
2.4 Banverkets beslut – förstudie	14	7.2 Alternativskillnader	108
3 Förutsättningar	17	8 Samråd	109
3.1 Utredningsområdet	17	8.1 Tidigare samråd	109
3.2 Nuvarande järnväg	17	8.2 Samråd under förstudien	110
3.3 Markanvändning och samhällsstruktur	21	8.3 Utökat samråd	110
3.4 Miljö	23	9 Gestaltungsprogram	111
3.5 Hälsa	34	9.1 Generella utformningsmål	111
3.6 Naturresurser	43	9.2 Specifika utformningsprinciper	112
3.7 Byggnadstekniska förutsättningar	43	10 Fortsatt handläggning	119
4 Beskrivning av alternativ	49	10.1 Planeringsprocessen	119
4.1 Nollalternativet	49	10.2 Tillåtlighetsprovning	120
4.2 Utbyggnadsstandard	49	10.3 Fortsatt miljöarbete	121
4.3 Utbyggnadsalternativ	50	10.4 Efterföljande tillstånd	122
4.4 Återställande efter borttagen järnväg	60	Källor	125
5 Trafikering, resande och ekonomi ...	61	Ordlista	127
5.1 Framtida trafik	61	Bilageförteckning	131
5.2 Anläggningskostnader	63		
5.3 Samhällsekonomi	64		

Begränsat med tid?

På nästa uppslag sammanfattas hela rapporten.

Den som har mer tid kan välja att läsa kapitel efter intresse. Varje kapitel inleds med en ingress.

- 1 Motiv, syften och mål som påverkar utbyggnaden
- 2 Tidigare utredningar och beslut
- 3 Allmänna förutsättningar
- 4 Presentation av utredningens alternativ

- 5 Alternativens konsekvenser för trafikering och ekonomi
- 6 Alternativens konsekvenser för miljön
- 7 Jämförande utvärdering av alternativen
- 8 Synpunkter från samråden
- 9 Utbyggnadens anpassning till stad och landsbygd
- 10 Det fortsatta arbetet

Förord

Denna järnvägsutredning med integrerad miljökonsekvensbeskrivning behandlar utbyggnaden av Väst kustbanan med dubbelspår genom Varberg.

Utbyggnaden av Väst kustbanan är av stort värde för den internationella, nationella och regionala tågtrafiken. Järnvägens sträckning och stationslägen har en betydande påverkan på stadens utveckling och dess roll i regionen. Utbyggnaden av järnvägen kan därför även ses som ett samhällsbyggnadsprojekt. Utöver de frågor om miljö, teknik och ekonomi som en järnvägsutredning normalt behandlar har därför denna utredning även belyst effekter på samhälls- och stadsstrukturen.

En ny järnväg på delen Varberg–Hamra har studerats i flera utredningar sedan 1992. Under 1996 slöt Varbergs kommun och Banverket ett avtal om en utbyggnad till dubbelspår med en tunnel genom Varbergs centrum. En fördjupad utredning med MKB genomfördes under 1998.

Då miljöbalken trädde i kraft 1999 kom nya regler för planering vid järnvägsutbyggnad. Banverket gjorde därför ett omtag i planeringen av järnvägsutbyggnaden genom Varberg. Förstudien, som slutfördes i februari 2000, blev det första steget enligt den nya planeringsprocessen. Efter förstudien kommer denna järnvägsutredning, vilken i sin tur följs av en järnvägsplan och bygghandling.

Järnvägsutredningen är det planeringsskede som är aktuellt nu. Järnvägsutredningen ska användas som underlag för Banverkets beslut om vilket utbyggnadsalternativ som ska väljas. Utredningen beskriver och jämför de föreslagna alternativens utformning, lokalisering och miljöpåverkan. Järnvägsutredningen kommer också att ligga till grund för regeringens tillåtlighetsprövning.

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Föreliggande järnvägsutredning behandlar utbyggnaden av Västkustbanan till dubbelspår på delen Varberg–Hamra.

Utbyggnaden av järnvägen på denna del ingår som en del i utbyggnaden av hela Västkustbanan mellan Göteborg och Malmö till ett snabbt, effektivt och miljövänligt transportmedel i regionen. I denna utbyggnad är målet att åstadkomma ett konkurrenskraftigt transportmedel som kan bidra till en långsiktigt hållbar utveckling i regionen.

Syftet med järnvägsutredningen är att utgöra underlag för beslut om utbyggnadsalternativ och att ligga till grund för regeringens tillåtlighetsprövning. Utredningen beskriver och jämför föreslagna alternativ vad avser utformning, lokalisering och förväntad miljöpåverkan. I utredningen belyses även utbyggnadsalternativens effekter och konsekvenser vad avser markanvändning och samhällsstruktur, trafik och ekonomi samt miljö, hälsa och resurshushållning.

Tidigare utredningar

Utredningsarbetet kring hur utbyggnaden av Västkustbanan till dubbelspår genom Varberg ska utformas har pågått under lång tid. Den första utredningen färdigställdes 1988. Flera utredningar genomfördes därefter och 1996 undertecknade Banverket och Varbergs kommun ett principavtal om genomförande av det sk tunnelalternativet. Under 1998 genomfördes en förprojektering som bl a innefattade en miljökonsekvensbeskrivning av det valda alternativet.

Med hänsyn till miljöbalkens ikraftträdande 1999-01-01 upprättade Banverket i samråd med Länsstyrelsen och kommunen under 2000 en ny förstudie med tre alternativa sträckningar. I enlighet med remissyttranden från bl a Varbergs kommun och Länsstyrelsen i Hallands län, beslutade Banverket i januari 2001 att fortsatt järnvägsutredning skulle omfatta systemalternativ "Tunnel under staden" samt "Nollalternativet".

Studerade alternativ

I denna järnvägsutredning beskrivs effekter och konsekvenser av två olika tunnelalternativ: Stads- miljötunnel (SMTÖ) och Centrumtunnel (CT). Alternativerna är relativt likvärdiga. Tunneldelen går huvudsakligen i relativt tätt och bra berg under centrala Varberg och bergtäckningen är tillfyllest. Norr om Getteröbron byggs en ny godsbangård som utformas lika i de båda alternativen.

Alternativ SMTÖ

I detta alternativ byggs en ca 3,1 km lång tunnel under staden. En ny station, nedsänkt ca 9,5 m under omgivande marknivå, byggs ca 200 m norr om befintlig stationsbyggnad. Efter stationen går järnvägen in i tunnel som efter ca 3 km kommer ut vid Brearedsområdet varefter spåret ansluter till utbyggt dubbelspår.

Alternativ CT

Detta alternativ har en något östligare sträckning med en ny station ca 350 m nordost om befintlig station nedsänkt på samma sätt som alternativ SMTÖ. Sträckningen är något kortare än SMTÖ och tunnallengden ca 2,9 km. I övrigt är alternativet likvärdiga.

Trafikering och ekonomi

Utbyggnaden av dubbelspår genom Varberg är en av deletapparna i en total utbyggnad av Västkustbanan till ett modernt och kapacitetsstarkt järnvägsnät för regionala, interregionala och internationella järnvägstransporter. Genom utbyggnaden möjliggörs en utökad och mer konkurrenskraftig järnvägstrafik än i dag, vilket leder till ett ökat personresande och större godsvolymer på järnväg. De viktigaste konsekvenserna av detta är att förutsättningarna för ett långsiktigt hållbart samhälle och en positiv samhällsutveckling ökar väsentligt.

Föreslagen utbyggnad genom Varberg är relativt sett en kostnadskrävande deletapp. Investeringskostnaden är hög, ca 1,2 miljarder kr. Banverket

bedömer dock att de positiva effekter som uppstår för miljön och samhällsutvecklingen mer än väl motiverar utbyggnaden. De viktigaste och därmed största effekterna uppstår för miljön och den långsiktiga hållbarheten. För närvarande finns inte några metoder att värdera dessa effekter i pengar. De effekter som går att kvantifiera och värdera samhällsekonomiskt har beräknats till mellan 1 200 och 2 000 Mkr, varav 800–1 000 Mkr är traditionella trafikekonomiska effekter och 400–1 000 Mkr sk samhällsutvecklingseffekter i form av ökad sysselsättning och exploatering i Varberg och dess omland. Intervallet beror av alternativa scenarier avseende trafik och exploatering.

De föreslagna tunnelalternativen är i stort sett likvärdiga vad avser trafikering och ekonomi.

Miljökonsekvensbeskrivning

Områden värdefulla ur miljösynpunkt

Längs kusten löper två områden (kustområdet i Halland respektive kustområdena och skärgårdsområdena från Brofjorden till Simpevarp) som utgör riksintresse enligt 4 kap miljöbalken och avser natur- och kulturvärden.

I anslutning till bebyggelsen i Varberg finns två områden som av länsstyrelsen utpekats som värdefulla med avseende på "landskapets identitet och havskontakt". Det ena, Getterön–Tångaberg, ligger norr om bebyggelsen och består av ett väl markerat och öppet landskapsrum med närhet till havet och staden. Näs–Träslöv, söder om bebyggelsen, karaktäriseras av ett påfallande stort och öppet landskapsrum i anslutning till Varbergs stad och havet vid Apelviken.

I området kring och vid Getterön finns ett antal områden av stort värde för naturvården. Getterön utgör både Natura 2000-område, CW-/Ramsarområde och naturreservat. Getterön ingår även som en del i riksintresse för naturmiljö (Klosterfjorden–Getterön). Utmärkande för Getterön är det rika fågellivet, de salta havsstrandängarna samt ler- och sandbottnar som utgör särskilt bevarandevärda livsmiljöer ur ett europeiskt perspektiv. Området rymmer även våtmarker och geovetenskapliga/marinbiologiska värden. Nuvarande järnväg (och framtida sträckning) tangerar dessa områden i öster.

Himleån är ett meandrande vattendrag med rikt växt- och djurliv. I ån förekommer vandrande och reproducerande lax och havsöring.

Getterön ingår även i ett område som utgör riksintresse för friluftslivet (Getterön–Årnäs–Balgöfjorden) och är av stort ornitologiskt värde med naturrum, servering och övernattningsmöjligheter. I övrigt finns friluftslivsobjekt vid Breared, Hästhagabergen–Subbe och Gamla och nya Påskberget. Dessa objekt utgör rekreationsområdet samt park- och skogsmiljö.

Inom utredningsområdet för utbyggnad av järnvägen finns kulturhistoriska miljöer och objekt. Varbergs slott och omkringliggande stadsbildningar utgör riksintresse för kulturmiljövården. Häri ingår även området vid Getakärr med kyrkoruin samt Apelviken som karaktäriseras av välbevarad park- och bebyggelsemiljö. I övrigt finns flera kulturmiljöobjekt inom utredningsområdet.

Samlad bostadsbebyggelse finns inom utredningsområdet från Getterön i norr till Breared i söder. Samlad fritidsbebyggelse finns vid Apelviken. Det är främst bullersituationen och nuvarande järnvägs barriärverkan som påverkar boendemiljön negativt. Antalet personer som utsätts för buller över maximal ljudnivå 75 dB(A) från nuvarande järnväg bedöms i nuläget uppgå till ca 1 300 personer.

Miljökonsekvenser

De största konsekvenserna vid en utbyggnad av järnvägen är påverkan på stadsstrukturen. Genom utbyggnaden med tunnel under Varberg ges möjlighet att skapa en god kontakt mellan staden och havet genom att nuvarande barriär försvinner. Dessutom frigörs centralt belägen mark för nybyggnation. Utbyggnaden av järnvägen bidrar till en långsiktigt hållbar utveckling.

De ur miljösynpunkt sannolikt största problemen vid en utbyggnad är påverkan på människor till följd av buller, elektromagnetiska fält och själva byggandet av järnvägen/tunneln.

Nedan sammanfattas miljökonsekvenserna för de studerade alternativen vid en utbyggnad av järnvägen.



Aktuellt utredningsområde.

Markanvändning och samhällsstruktur

Föreslagen utbyggnad av nytt dubbelspår i tunnel under staden påverkar markanvändning och stadsstruktur mycket påtagligt och på ett i huvudsak positivt sätt. Utbyggnaden öppnar möjligheten att skapa en god kontakt mellan staden och havet samtidigt som det centralt belägna gamla bangårdsområdet frigörs för nyexploatering. Förutsättningarna för en attraktiv bebyggelse- och verksamhetsutveckling förbättras. Järnvägen som barriär i staden försvinner.

Konsekvenserna för stadsstrukturen har bedömts som mer positiva i alternativ SMTÖ än i alternativ CT. Den främsta anledningen är att resecentrum lokaliseras i ett redan etablerat och tydligt stråk i direkt anslutning till nuvarande station och där frigjorda exploateringsytor. Alternativ SMTÖ är också det utbyggnadsalternativ som kommunen har förutsatt i sin kommunala planering.

Stads- och landskapsbild

Effekterna är i huvudsak positiva och i stort sett identiska i de två alternativen utom vad beträffar lokaliseringen av resecentrum, som bedöms mer positiv för alternativ SMTÖ. I båda alternativen byggs en ny godsbangård norr om Getteröbron delvis på den gamla deponin utanför Getteröns naturreservat och Natura 2000-område. I båda alternativen påverkas landskapsbilden vid det södra påslaget men effekterna kommer att begränsas genom skyddande vegetation. Ytterligare söderut kommer järnvägen i stort sett i marknivå att omges med vegetationsklädda vallar som bullerskärmar. Den negativa effekten av den nya järnvägen bedöms som liten med hänsyn till den mer omfattande nyexploatering som kommunen planerar vid Breared. Landskapsbilden påverkas dessutom i mer positiv riktning av att den nuvarande järnvägen tas bort och skärningen i Hästhagabergen fylls igen.

Naturmiljö

Föreslagen ny godsbangård tangerar naturreservatet Getterön men gör inte intrång i reservatet. I söder påverkas naturvärden positivt genom att den gamla järnvägen försvinner. Den nya järn-

vägssträckningen påverkar naturmiljön i viss mån lokalt kring den södra tunnelmynningen.

Alternativ SMTÖ och CT är likvärdiga ur naturmiljösynpunkt.

Kulturmiljö

I båda alternativen kommer lokstallar vid befintlig godsbangård med ett visst kulturhistoriskt värde att rivas i syfte att ge plats för nyexploatering. Bergförhållandena vid det norra tunnelpåslaget i alternativ CT medför att några hus med visst kulturhistoriskt värde i kvarteret Malmen kommer att behöva rivas. Alternativ CT bedöms påverka och göra intrång i fornlämningsområdet kring Getakärrs kyrkoruin. Båda alternativen kan komma att beröra den förmodade medeltida hamnbassängen under mark samt i övrigt vissa fornlämningar söder om Breared.

Rekreation och friluftsliv

Den föreslagna bangården bedöms inte påverka fågellivet nämnvärt. Visst ökat buller kan uppstå men dock i begränsad omfattning. I de centrala delarna där järnvägen läggs i tunnel påverkas rekreation och friluftsliv positivt eftersom järnvägen som barriär försvinner. Söder om tunneln ersätts befintlig barriär med en annan som dock kan sägas bli mindre eftersom järnvägen kan korsas i några nya planskildheter.

Förorenad mark och hydrogeologi

Genomförda miljötekniska undersökningar inom utredningsområdet visar på föroreningar av bl a bly, zink, kreosot och olja till följd av tidigare verksamheter inom nuvarande banområde. Föroreningarna finns i diken och utlagda fyllnadsmassor men även grundvattnet visar på förhöjda halter av tungmetaller.

Mängden förorenade massor uppskattas vara lika i de båda alternativen SMTÖ och CT. Av totalt ca 145 000 m³ är ca 7 000 m³ starkt förorenade och måste transporteras till central destrueringsanläggning, Ca 20 000 m³ föreslås användas i utbyggnadens norra del. Övriga förorenade massor deponeras i befintlig deponi vid Getteröbron varvid särskilda skyddsåtgärder vidtas.

Inom utredningsområdet lutar grundvattenytan mot havet. Närheten till havet ökar risken för att saltvatten tränger in i brunnar. Alternativerna SMTÖ respektive CT är ur hydrogeologisk synpunkt relativt lika. Genom att alternativ CT ligger längre från havet är dock risken för saltvatteninträngning något mindre i detta alternativ.

För att minska konsekvenserna av järnvägsutbyggnaden måste befintlig grundvattennivå bibehållas norr om tunneln för att skydda befintliga anläggningar och byggnader samt för att undvika spridning av föroreningar i mark. På själva tunneldelen begränsas grundvattensänkningen till 2 m (3,5–4 m i den södra delen) vilket är tillräckligt för att förhindra oönskade konsekvenser i form av påverkan på grundläggning av byggnader. Söder om tunnelmynningen föreslås åtgärder som hindrar grundvattensänkning i omgivande jord och berg.

Hälsa och säkerhet

Olycksrisker

Föreslagen utbyggnad medför ett ökat resande med tåg på bekostnad av bilresandet. Även gods-transporter flyttas över från lastbil till järnväg. Detta påverkar trafiksäkerheten i positiv riktning eftersom järnväg är ett betydligt säkrare trafikslag än bil. Lokalt påverkas trafiksäkerheten genom att alla plankorsningar mellan väg och järnväg försvinner och ersätts med planskildheter.

Beträffande olyckor med farligt gods på järnväg kan konstateras att sannolikheten för olycka är mycket låg såväl på nuvarande järnväg som efter utbyggnad i tunnel. I den särskilda riskanalys som framtagits inom ramen för denna utredning framgår vidare att risksituationen för de boende i Varberg kommer att förbättras eftersom färre människor bor i direkt närhet av järnvägen efter utbyggnad i tunnel. Beträffande risksituationen för de ombordvarande i tågen ökar risken för olycka med dödlig utgång eftersom konsekvensen vid en olycka kan bli värre i en tunnel än uppe på ett spår på marken. Risken kan reduceras till samma nivå som på markspår genom vidtagande av ett antal skyddsåtgärder som utrymningsvägar, ökad säkerhetsutbildning och undvikande av stopp i tunnel.

Skillnader i risk mellan föreslagna alternativ ligger inom felmarginalen.

I riskanalysen har skillnaderna mellan en dubbelspårstunnel och två enkelspårstunnlar studerats. Även om sannolikheten för allvarlig olycka är oförändrat låg, kan konsekvenserna vid olycka i en dubbelspårstunnel bli allvarligare om det samtidigt kommer ett mötande tåg.

Ett utförande med två enkelspårstunnlar medför alltså marginellt mindre risk för allvarlig olycka till en merkostnad av ca 50 Mkr. Beslut om ett eller två tunnelrör fattas senare, efter ytterligare samråd med Räddningsverket i samband med den kommande järnvägsplanen.

Buller

Genom att järnvägen byggs i tunnel bedöms bullersituationen vad avser luftburet buller att bli väsentligt förbättrad. Bullerstörningarna i de båda alternativen är likvärdiga. För att uppfylla fastställda riktvärden för järnvägsbuller anläggs en bullerskärm vid Lassabacka samt bullervallar vid den planerade bebyggelsen i Breared. Efter skyddsåtgärder bedöms 9 respektive 11 bostadshus ha bullernivåer utomhus mellan 55 och 60 dB(A), ekvivalent ljudnivå. Ytterligare åtgärder kommer att övervägas.

Vid utbyggnad av järnväg i tunnel elimineras luftburet buller effektivt medan risken för stomljud ökar. Riktvärden för stomljud saknas men effektiva åtgärder för att reducera stomljudet till acceptabla nivåer finns och erfarenheterna är goda. Banverkets ambition är att reducera stomljudet till nivåer under 35 dB(A) men åtgärder för att reducera nivåerna ytterligare ner till 30 dB(A) kan bli genomförda där det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Alternativ CT har en sträckning som i vissa delar går under parkmark, vilket medför att färre antal hus riskerar att utsättas för stomljud än i alternativ SMTÖ. Genom vibrationsdämpande åtgärder går det dock att likställa alternativen vad gäller stomljudspåverkan.

Vibrationer

Bedöms inte medföra någon påverkan.

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält finns runt alla elektriska ledare där det går elektrisk ström. Fälten är kraftiga längs järnvägar då ett tåg passerar. När tåget inte är i närheten är fältstyrkan mycket låg och normalt lägre än från vanliga hushållsapparater. Riktvärden saknas och någon entydig forskning om samband mellan fältstyrka och ohälsa finns inte. Socialstyrelsen har rekommenderat en försiktighetsprincip som innebär att man inte onödigtvis ska utsätta sig för kraftiga magnetfält.

Banverket har låtit Sahlgrenska Universitetssjukhuset upprätta en miljömedicinsk utredning där man bl a anger att det finns statistiska samband mellan dygnsmedel exponering i hemmet för magnetfält över 0,4 μT och ökad risk för leukemi hos barn.

I alternativ SMTÖ kommer fler personer att befinna sig inom fältstyrkorna 0,1–0,4 μT jämfört med alternativ CT. Anledningen till detta är att sträckningen i alternativ SMTÖ har större närhet till bostadsbebyggelse.

I enlighet med försiktighetsprincipen kan det bli aktuellt att vidta åtgärder för att begränsa elektromagnetiska fält från järnvägen. Kostnaderna för dessa åtgärder är i detta sammanhang relativt måttliga och kan genomföras efter idrifttagande. Beslut om eventuella åtgärder kommer att tas i ett senare skede.

Påverkan under byggtiden

Under byggtiden uppkommer miljöeffekter genom påverkan från verksamheter under respektive ovan jord. Under jord sker borrhning, sprängning, neddrivning av sponter och transporter med fordon som ger upphov till vibrationer i marken. Detta kan ge upphov till störningar i form av buller (stomljud) och temporär sänkning av grundvattenytan. Ovan jord förekommer störningar från transporter, buller från eventuella krossverk och tillfälliga intrång för arbetsvägar, upplag m m. Konsekvenserna kan leda till tillfälliga störningar eller permanenta skador.

Ljudnivåerna för schakt-, spontnings- och borrhningsarbeten är svåra att reducera. Därför bör dessa arbeten begränsas till dagtid. Längs större delen av tunnelsträckningen finns bebyggelse i stort sett rakt ovanför tunneln, vilket kräver restriktioner beträffande sprängningsarbetena.

Projektet kommer att innebära omfattande förflyttningar av jord- och bergmassor. Massorna kommer i första hand att användas inom projektet men större delen av dessa kommer att placeras i tillfälliga eller permanenta upplag.

Samråd

Denna järnvägsutredning har föregåtts av omfattande samråd i olika skeden. De tidigare utredningarna har sänts på remiss till ett stort antal berörda myndigheter.

Samråd under förstudien har genomförts, enligt miljöbalken, med Varbergs kommun, länsstyrelsen och berörd allmänhet. Länsstyrelsen har enligt miljöbalken beslutat att den planerade utbyggnaden kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Detta har lett till att ett utökat samråd skett med övriga statliga myndigheter, kommuner, länsstyrelsen och den allmänhet som kan antas bli berörd.

Järnvägsutredningen har kontinuerligt följts och styrts av en arbetsgrupp med representanter från Banverket, Varbergs kommun, länsstyrelsen, Hallandstrafiken m fl. En skärmutställning för berörd allmänhet har ingått i det utökade samrådet.

Fortsatt handläggning

Efter det att järnvägsutredningen genomgått den formella utställelsen och skickats på remiss till ett stort antal centrala verk och organisationer, berörd kommun, länsstyrelse och landsting, kommer Banverket att överlämna ärendet till regeringen för tillåtlighetsprövning.

Järnvägsutredningen kommer, vid beslut från Banverket, att följas av järnvägsplan för det alternativ som valts. Järnvägsplanen beskriver i detalj hur det valda alternativet ska utföras. Vidare omfattar järnvägsplanen krav på upprättande av miljökonsekvensbeskrivning som ska godkännas av länsstyrelsen. Härefter kommer järnvägsplanen att fastställas av Banverket som en juridisk handling enligt Lagen om byggande av järnväg.

I den fortsatta handläggningen kommer ett antal frågor att studeras mer ingående. Av dessa kan nämnas bl a stomljud, elektromagnetiska fält, frågor kring hantering av massor, arkeologi, grundvattenläckage m m.

Inledning

Detta kapitel inleds med en beskrivning av Västkustbanans funktion samt motiven för en utbyggnad. Kortfattat beskrivs också Banverkets planeringsprocess samt den lagstiftning och de övergripande mål som styr planeringen och utbyggnaden. Syftet med och innehållet i järnvägsutredningen och miljökonsekvensbeskrivningen anges.

Västkustbanan, som är en stomjärnväg mellan Göteborg och Malmö, trafikeras av både persontåg och godståg och har stor betydelse internationellt, nationellt, inter-regionalt och regionalt. Denna betydelse kommer att öka i framtiden genom bl a den nya Öresundsbron och framtida upprustning av järnvägen mellan Oslo och Göteborg.

Utbyggnaden till dubbelspår medför både möjligheter till ökad trafik genom ökad kapacitet och kortare restider genom högre tåghastigheter. Detta är inte minst viktigt för att skapa förutsättningar för större arbetsmarknader och befrämja kontakterna mellan olika regioncentra.

Järnvägsutredningen omfattar både en nybyggnad av ca 8 km dubbelspårig järnväg, en tunnel under Varberg och ett nytt resecentrum i centrala Varberg.

1.1 Bakgrund

Västkustbanans funktion

Västkustbanan är en viktig järnvägslink mellan Malmö och Göteborg. Banan som ursprungligen byggdes på 1880-talet ingår i stomnätet. Sedan 1980-talets början pågår en successiv utbyggnad till dubbelspår med målet att uppnå en kapacitet och standard som kan tillfredsställa det ökade transportbehovet i framtiden.

Västkustbanan förbinder inte bara rikets andra och tredje stad utan angör också ett stort antal medelstora städer längs Västkusten, med ett inbördes avstånd av 30 till 50 km. Förutsättningarna är därför gynnsamma för en ökad regional trafik för t ex arbetspendling, utbildningsresor och andra resor för kontakt och utbyte. Detta kan ske både till och från angränsande städer men också till/från Malmö respektive Göteborg. Järnvägens betydelse kommer ytterligare att öka genom Öresundsbrons utbyggnad som givit möjlighet till direkta tågförbindelser också med Köpenhamn. I framtiden planeras också upprustning och dubbelspårsutbyggnad på delar av järnvägen mellan Göteborg och Oslo.

Västkustbanan betydelse har också understrukits av EU som särskilt utpekat Västkustbanan som ett angeläget framtida projekt i ett Trans European Network (TEN). EU har på detta sätt pekat ut vilka järnvägar i Europa som är särskilt viktiga att bygga ut för att uppnå en ökad konkurrenskraft för järnvägen med positiva effekter för näringslivsutveckling och miljöpåverkan.

Persontrafiken på Västkustbanan utgörs av snabbtåg, interregiotåg och regionaltåg. Snabbtågstrafiken startade 1996 och utgörs för närvarande av 5 tåg i vardera riktning per dygn mellan Göteborg och Malmö/Köpenhamn. Antalet regionala och interregionala tåg är i dag 13 tåg per dygn i vardera riktning. När en större del av banan är upprustad med dubbelspår, och restiden mellan Göteborg och Malmö reducerats, förväntas tågresandet öka kraftigt. Regionaltågtrafiken i

Västkustbanans ändrar vid Göteborg respektive Malmö är redan i dag omfattande och förväntas öka vad avser såväl geografisk omfattning såväl som frekvens.

Godstrafiken utgörs av systemtransporter, vagnslasttrafik och kombitrafik. Det sammanlagda antalet godståg genom Varberg uppgår till 25 st per vardagsdygn.

Motiv för en utbyggnad av Västkustbanan

Västkustbanan är ca 315 km lång varav knappt 70 % av sträckan har dubbelspår. Kapacitetsutnyttjandet på enkelspårssträckorna är mycket högt och återställningsförmågan är begränsad vilket medför svårigheter att bedriva en effektiv och attraktiv tågtrafik. Motiven för en utbyggnad av Västkustbanan är i princip följande:

- Åstadkomma ett effektivt järnvägssystem med hög tillgänglighet för både internationellt, nationellt och regionalt resande. Detta ger möjlighet till miljövänliga transporter till strategiska målpunkter i Göteborg, Halmstad, Malmö/Köpenhamn m fl orter.
- Skapa bättre förutsättningar för arbetspendling i regionen vilket ger positiva regionala effekter i form av utökad arbetsmarknad och tillgång till högre utbildning för fler människor.
- Öka tågtrafikens konkurrenskraft gentemot andra trafikslag. En väl utvecklad kollektivtrafik möjliggör att regionen kan fungera bättre såväl ekonomiskt, kulturellt som miljömässigt. Med framtida ökande drivmedelspriser och skärpta miljökrav blir detta motiv än mer accentuerat.
- Öka kapaciteten för en effektivare trafikering med både persontåg och godståg.
- Öka banstandarden för att kunna öka tåghastigheten och därmed minska restiden.
- Förbättra trafiksäkerheten genom att bygga en järnväg utan plankorsningar mellan väg och järnväg.

Ovanstående motiv för en utbyggnad sammanfaller väl med de övergripande trafikpolitiska målen (se avsnitt 1.2 Syfte och mål). Med hänsyn till befolkningsstrukturen längs banan och målet om



1.1:1 Västkustbanans utbyggnad. Streckade delar avser planerad utbyggnad till dubbelspår.

regional utveckling är det av stor vikt att utformningen blir sådan att tillgängligheten blir hög i de aktuella tätorterna.

Det nuvarande enkelspåret begränsar kapaciteten och flexibiliteten i järnvägssystemet. Dessutom har sträckan förhållandevis dålig linjeföring vilket ger låga tåghastigheter. Det stora antalet plankorsningar (i snitt en per 700 m bana) innebär även förhållandevis stora säkerhetsrisker för vägtrafiken.

Sammantaget motiveras en utbyggnad av sträckan Varberg–Hamra till dubbelspår av betydande vinster för järnvägstrafiken, förbättringar av säkerheten för vägtrafiken samt ökade förutsättningar för regional utveckling.

Banverkets långtidsplanering

Banverket upprättar långsiktiga investeringsplaner och uppdaterar dessa med jämna mellanrum. Dessa planer, som fastställs av regeringen, skickas före fastställelse till berörda kommuner, länsstyrelser, andra myndigheter och trafikutövare/huvudmän för yttrande.

Västkustbanans utbyggnad till dubbelspår är som helhet ett prioriterat objekt. I den nu gällande investeringsplanen för perioden 1998–2007 finns objektet Varberg–Hamra upptaget med byggstart år 2003. Revidering och upprättande av en ny plan för perioden 2004–2015 pågår.

Västkustbanans utbyggnad innebär en uppbyggnad av ett helt system för effektivare järnvägstransporter. Den samhällsekonomiska effektiviteten för Västkustbanan som helhet har beräknats i ett tidigare skede. Enligt denna kalkyl är utbyggnaden samhällsekonomiskt lönsam.

Miljöbalken

Miljöbalken, som gäller för alla verksamheter dvs även för järnväg, syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Miljöbalken ska tillämpas så att:

- människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.
- värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas.
- den biologiska mångfalden bevaras.
- mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas.
- återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.

Miljöbalken innebär att kravet på miljökonsekvensbeskrivningar är lagstadgat. Lagen tar även upp hur ett successivt samrådsförfarande ska utföras i t ex ett järnvägsprojekt.

I miljöbalken anges ett antal allmänna hänsynsregler som alla utbyggnadsprojekt ska beakta. Dessa är

- bevisbörderegeln – verksamhetsutövaren har bevisbördan.
- kunskapskravet – man ska veta vad man gör så att man inte stör.
- försiktighetsprincipen – redan vid risk för negativ påverkan ska skyddsåtgärder vidtagas.
- lokaliseringsprincipen – man ska välja den plats som är lämpligast för miljön.
- hushållningsprincipen – hushålla med råvaror och energi.
- produktvalsprincipen – man ska välja produkter som är lämpligast för miljön.
- ansvar för att avhjälpa skador – alla skador ska avhjälpas, även sådana som orsakats tidigare.

Med hänsyn till de nya reglerna i miljöbalken har Lagen om byggande av järnväg ändrats för att uppnå full överensstämmelse mellan lagarna.

Lagen om byggande av järnväg

Enligt denna lag ska den som avser att bygga en järnväg bl a upprätta följande dokument i respektive skede:

- I en **förstudie** klarläggs förutsättningarna för den fortsatta planeringen. Samråd ska ske med berörda länsstyrelser, kommuner och övrig berörd allmänhet. I en förstudie redovisas möjliga alternativa utföranden med lokalisering, kostnader och förväntad miljöpåverkan. Länsstyrelsen fattar beslut om projektet innebär betydande miljöpåverkan (BMP).
- Efter förstudien upprättas en **järnvägsutredning**, där olika utbyggnadsalternativ redovisas och värderas. Inom ramen för utredningen ska en miljökonsekvensbeskrivning enligt miljöbalken upprättas. Denna MKB ska godkännas av länsstyrelsen. Arbetet ska

ske i samråd med berörda och normalt innefatta en formell remisshantering.

Järnvägsutredningen utgör underlag för Banverkets val av alternativ och i vissa fall underlag för regeringens tillåtlighetsprövning.

- Slutligen upprättas en **järnvägsplan** för det alternativ som valts. Denna beskriver i detalj hur det valda alternativet ska utföras. Effekter för tredje man anges. Planen ska innehålla en miljökonsekvensbeskrivning som godkänts av länsstyrelsen. Järnvägsplanen fastställs av Banverket. Sakägare har möjlighet att överklaga planen hos regeringen.

1.2 Syfte och mål

Utredningens syfte

Syftet med järnvägsutredningen är att utgöra underlag för beslut om val av utbyggnadsalternativ. Den ska beskriva och jämföra föreslagna alternativ vad avser utformning, lokalisering och förväntad miljöpåverkan. Ett ytterligare syfte med järnvägsutredningen är att kommuner, länsstyrelsen och berörda ska ta aktiv del i arbetet och påverka objektets utformning och genomförande. Miljöförutsättningarna, miljöpåverkan och möjliga åtgärder för att undvika eller lindra eventuella skador redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning. Länsstyrelsen beslutar om upprättad MKB kan godkännas vad avser uppläggning, genomförande och innehåll.

I detta objekt har omfattande utredningsinsatser tidigare genomförts. Dessa utredningar har behandlat tekniska, ekonomiska och miljömässiga effekter för de tidigare alternativen. Avsikten är nu att gå vidare och uppdatera resultat och bedömningar med hänsyn till eventuellt förändrade förutsättningar och sammanställa detta för de nu aktuella alternativen.

I denna järnvägsutredning kommer också effekterna på stads- och samhällsutvecklingen att belysas och värderas. Sammanfattningsvis innebär detta att följande effekter och konsekvenser ska belysas för de studerade utbyggnadsalternativen:

- *Markanvändning och samhällsstruktur*
Effekter och konsekvenser för samhället och dess utveckling. Avser såväl direkta som indi-

rekta effekter av järnvägsutbyggnaden för Varbergs kommun och för hela regionen.

- *Trafik och ekonomi*
Tekniska och ekonomiska effekter inklusive trafikering och kalkylerbara samhällsekonomiska effekter.
- *Miljö, hälsa och resurshushållning*
Effekter och konsekvenser på miljö, hälsa och resurshushållning samt risk- och säkerhetsfrågor. Dessutom görs en miljömedicinsk bedömning av de hälsorisker som en utbyggnad kan medföra. Under rubriken Miljö redovisas effekterna på stadsutvecklingen.

Övergripande mål inom transportsektorn

Banverket har enligt riksdagsbeslut ett övergripande sektorsansvar för järnvägstransportsystemet. Detta innebär att Banverket ska ha ett samlat ansvar för systemets miljöpåverkan, trafiksäkerhet, tillgänglighet och effektivitet samt för frågor som rör handikappanpassning av systemet. Detta innebär vidare att Banverkets arbete ska syfta till att de trafikpolitiska målen kan uppnås.

Nationella mål

Det övergripande målet för trafikpolitiken är att erbjuda medborgarna och näringslivet i landets olika delar en tillfredsställande, säker och miljövänlig trafikförsörjning till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnader.

Detta mål har vidareutvecklats i fem delmål. Transportsystemet ska

- *utformas så att medborgarnas och näringslivet grundläggande transportbehov kan tillgodoses.*
- *utformas så att det bidrar till ett effektivt resursutnyttjande i samhället som helhet.*
- *utformas så att det motsvarar högt ställda krav på säkerheten i trafiken.*
- *utvecklas så att en god miljö och hushållningen med naturresurser främjas.*
- *byggas upp så att det bidrar till regional balans.*

Utbyggnaden av det svenska järnvägssystemet ska ske så att den bidrar till uppfyllandet av ovanstående transportpolitiska mål. Detta innebär att målet är att järnvägstransportsystemet i sig ska bli effektivt och konkurrenskraftigt, vilket bidrar

till utvecklingen av ett långsiktigt hållbart samhälle samtidigt med ekonomisk tillväxt i samhället.

Grundläggande för järnvägsinvesteringarna är alltså att de ges en utformning och lokalisering som gör järnvägssystemet attraktivt och konkurrenskraftigt. För att detta ska kunna uppnås är en förutsättning att tillgängligheten är hög.

För Västkustbanans utbyggnad innebär detta att järnvägen måste utformas så att järnvägstrafiken blir effektivare och mer konkurrenskraftig än i dag. Ett ökat tågresande medför en positiv regional utveckling och dessutom också positiva effekter på miljö och trafiksäkerhet.

I kapitel 7 anges hur de nationella målen bedöms komma att påverkas av den planerade järnvägsutbyggnaden.

Regionala mål

Enligt det senaste regionalpolitiska beslutet ska det överordnade målet för regionalpolitiken vara att öka den enskildes möjligheter att fritt kunna välja arbete och bostadsort. Detta kan uppnås genom att regionalpolitiken bidrar till att utveckla livskraftiga regioner i hela landet. Regionalpolitiken ska också medverka till en mer likvärdig social och kulturell standard för landets olika delar.

Länsstyrelsen i Hallands län har i olika sammanhang påpekat att färdigställandet av Västkustbanan är den högst prioriterade åtgärden av detta slag i Halland. Detta har bl a skett i regeringens uppdrag till länen om ”strategiska frågor inför planeringsperioden 2002–2011” samt i ”Länens strategiska analyser av regional utveckling och tillväxt till följd av åtgärder i transportsystemet”.

Delmålet för miljö har konkretiserats inom ett landsövergripande arbete kallat MaTs (Miljö-Anpassat Transportsystem) och av Kommunikationskommittén till vissa miljömål som ska användas i planeringen. Länsstyrelserna har i sin regionala planering angivit bl a följande mål som angelägna:

- *Att tillhandahålla en infrastruktur som ger tillgänglighet och integration.*
- *Att kommunikationerna ska bidra till att underlätta arbetspendling och därmed vidga möjligheterna att kombinera en god boendemiljö med en större och effektivare arbetsmarknad.*

- *Att det ska finnas goda möjligheter att gå och cykla.*
- *Att det kollektiva resandet ökas genom utveckling av kollektivtrafiken.*

I kapitel 7 anges hur de regionala målen bedöms komma att påverkas av den planerade järnvägsutbyggnaden.

Lokala mål

Varbergs kommun har arbetat med lokala mål i översiktsplaneringen för kommunen. Vissa av målen kan sägas vara gemensamma för kommunens översiktsplanering och MaTs-arbetet:

- *Varbergs attraktiva stadskärna ska utvecklas vidare med handel, service, kommunikationer, utbildning, boende och mötesplatser.*
- *Stadskärnan ska vara gång- och cykelvänlig utan onödig biltrafik.*
- *Stadens kulturarv ska tas tillvara.*
- *Varberg ska ha ett centralt beläget resecentrum.*
- *Attraktiva nya kvarter nära hav och stadskärna ska tillskapas för utbildning, företagande, handel och bostäder.*
- *Handelshamnen och färjeläget i nytt läge ska ges möjlighet att utvecklas.*
- *Staden ska utvecklas småskaligt med en bebyggelse med luft och grönska mellan husen.*
- *Säkra cykelvägar ska finnas inom hela staden.*
- *Stadsuppbyggnad ska ske för miljövänlig busstrafik inom staden.*
- *Grönstråk ska bevaras och förstärkas genom staden.*

I kapitel 7 anges hur de lokala målen bedöms komma att påverkas av den planerade järnvägsutbyggnaden.

Miljömål och miljö kvalitetsnormer Hänsynsregler

I miljöbalken anges ett antal allmänna hänsynsregler (se tidigare under Miljöbalken i avsnitt 1.1) som har till avsikt att bidra till en hållbar utveckling. Detta är också syftet med järnvägsutbyggnaden. Ju effektivare järnvägen blir, desto mer kommer den att nyttjas. Genom detta bidrar utbyggnaden till en långsiktigt hållbar utveckling eftersom järnvägen är miljöanpassad och energisnål.

I kapitel 7 i järnvägsutredningen anges hur de olika hänsynsreglerna bedöms komma att påverkas av den planerade järnvägsutbyggnaden.

Nationella miljö kvalitetsmål

I regeringens proposition 1997/98:145, som godkändes av riksdagen 1999-04-08, uttrycks 15 nationella miljö kvalitetsmål som en övergripande ledning för det miljöpolitiska arbetet i Sverige. Målen har en allmän karaktär och preciseras med delmål, ett uppföljningssystem och tre åtgärdsstrategier i regeringens proposition 2000/01:130 (godkänd av riksdagen 2001-11-23). För miljö kvalitetsmålet "Begränsad klimatpåverkan" kommer regeringen att återkomma till riksdagen med ett särskilt förslag om delmål.

Det övergripande syftet med miljö kvalitetsmålen är att till nästa generation (omkring år 2020–2025) lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta. Delmålen anger inriktning och tidsperspektiv i det fortsatta konkreta miljöarbetet och avser i de flesta fall läget år 2010.

De 15 målen är följande:

Frisk luft: Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Grundvatten av god kvalitet: Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i ytvatten.

Levande sjöar och vattendrag: Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och variationsrika livsmiljöer. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Myllrande våtmarker: Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.

Hav i balans samt levande kust och skärgård: Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktion samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras.

Ingen övergödning: Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Bara naturlig försurning: Mark och vatten ska inte försuras genom nedfall av föroreningar eller av markanvändning. Försurningen ska inte öka korrosionshastigheten i tekniskt material.

Levande skogar: Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras och kulturmiljö värden och sociala värden värnas.

Ett rikt odlingslandskap: Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljö värdena bevaras och stärks.

Storslagen fjällmiljö: Fjällen ska ha en hög grad av ursprunglighet vad gäller biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden.

God bebyggd miljö: Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö och fungera för alla och bidra till en förbättring av den regionala och globala miljön. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och energi och andra naturresurser främjas.

Giftfri miljö: Miljön ska långsiktigt var fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Säker strålmiljö: Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning i den yttre miljön.

Skyddande ozonskikt: Ozonskiktet utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.

Begränsad klimatpåverkan: Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den

biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att dessa globala mål kan uppnås.

I kapitel 7 anges hur de olika miljökvalitetsmålen bedöms komma att påverkas av den planerade järnvägsutbyggnaden.

Miljökvalitetsnormer

Regeringen har meddelat miljökvalitetsnormer (Förordning 2001:527) som ska gälla för utomhusluft i tätortsmiljöer från år 2006 med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Vid bedömning av hälsoeffekter används i första hand halterna av kvävedioxid som en indikator för föroreningshalten. Även halterna av kolväten och partiklar kan vara av intresse vid mer detaljerade studier.

Den aktuella järnvägsutbyggnaden kommer att medföra klara förbättringar av utomhusluften och bidra till uppfyllandet av dessa miljökvalitetsnormer.

1.3 Omfattning och innehåll

Järnvägsutredningen

Föreliggande järnvägsutredning, som även innehåller en miljökonsekvensbeskrivning, är framtagen i enlighet med Banverkets handbok BVH 806.2.

Järnvägsutredningen grundas på tidigare framtagen förstudie 2000-02-15 med Banverkets beslut 2001-01-31 om fortsatt arbete. I beslutet framgår att järnvägsutredningen ska omfatta systemalternativ "Tunnel under staden" och "Nollalternativet". Järnvägsutredningen ska också ligga till grund för regeringens tillåtlighetsprövning.

I järnvägsutredningen behandlas två olika sträckningsalternativ för föreslagen tunnel under Varberg.

Till grund för järnvägsutredningen ligger, tillsammans med övrigt underlagsmaterial, detaljerade studier inom ett antal ämnesområden. Dessa studier har sammanställts i delrapporter som behandlar hållbar samhällsutveckling, stadsbyggnad, förorenad mark, riskanalys, hydrogeologi, samhällsekonomisk analys och miljömedicinska bedömning.



1.3:1 Till grund för järnvägsutredningen ligger bl a detaljerade studier inom ett antal ämnesområden.

Miljökonsekvensbeskrivningen

Föreliggande MKB har framtagits enligt bestämmelserna i miljöbalkens 6 kap. Enligt denna ska en MKB innehålla de uppgifter som behövs för att kunna identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som en planerad åtgärd kan medföra. Dessutom ska den möjliggöra en samlad bedömning av effekter på människors hälsa och vår miljö.

MKB-rapporten är upprättad efter Banverkets MKB-handbok BVH 806.4.

De skyddsåtgärder som redovisas i denna MKB är exempel på hur risken för skador kan minskas. Vilka åtgärder som kommer att vidtagas av görs först i ett senare skede efter noggrann utvärdering av effekter och kostnader.

MKB-arbetet har bestått i inventeringar av tidigare utredningar och underlagsmaterial där kompletteringar skett bl a avseende beskrivning av speciella natur- och kulturmiljöområden. Effekt- och konsekvensbeskrivningen har fokuserats på hur staden och dess invånare påverkas av utbyggnaden i form av förändrad stads- och landskapsbild, natur- och kulturmiljö samt rekreation och friluftsliv. För den enskilde är hälsoaspekterna av stor vikt genom påverkan av buller, elektromagnetiska fält, risker med transport av farligt gods, förorenad mark etc. Vissa av dessa hälsorisker har bedömts av Sahlgrenska Universitetssjukhuset genom avdelningen för Yrkes- och miljömedicin.

Samråd med länsstyrelse, kommun och övriga myndigheter, organisationer samt allmänhet är en viktig del i själva arbetet enligt miljöbalken. I samrådsredogörelsen, kapitel 8, redogörs för vilka frågor som kommit upp och behandlats under MKB-arbetet och vilka personer som varit kontaktade.

Effekter och konsekvenser på miljön har sammanställts så att det ska vara lättare kunna jämföra de olika alternativen.

MKB-arbetet har även omfattat en framåtsyftande del som innehåller förslag till fortsatt arbete, sammanställningar av möjliga åtgärder och viktiga punkter för framtida uppföljning av miljöpåverkan.

Tidigare utredningar och beslut

Utbyggnaden av aktuell etapp av Väst-kustbanan genom Varberg har i samråd med kommunen och länsstyrelsen diskuterats och utretts under lång tid. En första översiktligt utredning, kallad VKB 86 slutfördes under 1988, med syftet att redovisa olika tänkbara principiella utbyggnadsalternativ. Varbergs kommun förordade en utbyggnad genom centrala Varberg.

Kring 1990 påbörjades en banutredning där en dubbelspårsutbyggnad längs befintlig sträckning, i tunnel under staden respektive öster om staden studerades. Vidare utreddes ett kombinationsalternativ med nytt dubbelspår öster om staden för passerande trafik och bibehållet enkelspår genom staden för trafik till och från Varberg. Varbergs kommun och länsstyrelsen förordade, framför allt av miljöskäl, en utbyggnad i tunnel under staden. Under 1998 genomfördes en förprojektering av det valda tunnelalternativet samt en miljökonsekvensbeskrivning.

I december 1998 beslutade Banverket, med hänsyn till miljöbalkens ikraftträdande, att göra ett omtag. Detta innebar upprättande av förstudie med nytt samråd som första steg. I förstudien studerades tre principiella alternativ – utbyggnad utmed befintlig sträckning, tunnel under staden samt utbyggnad öster om staden. Grundat på förstudiens resultat och genomfört samråd med bl a länsstyrelsen och Varbergs kommun beslutade Banverket att gå vidare med tunnelalternativet, framför allt på grund av tunnelalternativets miljömässiga överlägsenhet.

I länsstyrelsens beslut anges att den planerade utbyggnaden kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

2.1 Tidigare utredningar

Nedanstående beskrivning utgör en sammanfattning av innehållet i och hanteringen kring de utredningar som gjorts för den aktuella delen under åren 1986–1996. För de olika beskrivna alternativens sträckningar hänvisas till kartillustrationen på nästa sida.

2.1.1 VKB 86

En översiktlig utredning för norra delen av Väst-kustbanan mellan Göteborg och Veinge i Halland, kallad VKB 86 slutfördes år 1988. Utredningens syfte var att redovisa ungefärliga kostnader för dubbelspårsutbyggnaden samt att skissera alternativa lägen för utbyggnaden. I utredningen redovisas för denna delsträcka två förslag. I första hand föreslogs en utbyggnad utmed befintlig bana med smärre linjusteringar. Som alternativ redovisades en utbyggnad i ny sträckning öster om Varberg.

Utredningen skickades i februari 1988 på remiss till berörda kommuner och myndigheter. Alla remissinstanserna underströk i sina remissvar det stora behovet av en snabb utbyggnad av banan. Varbergs kommun har i skrivelse daterad 1988-11-30 tillstyrkt en sträckning genom tätorten under förutsättning att detta kunde ske på ett miljömässigt acceptabelt sätt.

På grundval av utredningen och inkomna remissynpunkter förordade Banverket en utbyggnad längs nuvarande sträckning.

2.1.2 Banutredning 1992

Efter utredningen VKB 86 påbörjade Banverket arbete med en sk banutredning. Utbyggnadsetappen omfattar sträckan mellan Getterövägen i norr och Hamra i söder. De alternativ som studerades var ombyggnad i befintlig sträckning (B), järnvägstunnel under staden (T) och ny sträckning öster om staden med ny station (Ö) samt ett



 **BANVERKET**
VÄSTKUSTBANAN
delen Varberg - Hamra
MKB
Tidigare utredningar
 **SCANDIACONSULT**

kombinationsalternativ dvs ny sträckning öster om staden för passerande trafik och bibehållet enkelspår genom staden och befintligt stationsläge.

Banutredningen omfattade utöver tekniska beskrivningar även en miljökonsekvensbeskrivning (MKB), en samhällsekonomisk jämförelsekalkyl samt en riskanalys.

Syftet med banutredningen var att ta fram ett beslutsunderlag för beslut om vilket alternativ som skulle ligga till grund för fortsatt planering och projektering. I utredningen klarlades och beskrevs alla de konsekvenser som är relevanta för de studerade alternativen såsom trafikering, miljökonsekvenser, anläggningskostnader och samhällsekonomi.

Efter banutredningens färdigställande skickades den på remiss. Varbergs kommun och länsstyrelsen förordade starkt en tunnelloösning eftersom man ansåg att de positiva miljökonsekvenserna väl uppvägs merkostnaderna för tunneln. SJ och Hallandstrafiken underströk betydelsen av ett centralt stationsläge.

Efter det att remissvaren över banutredningen inkommit genomfördes under åren 1993–1996 ett antal kompletterande studier, utredningar och samrådsdiskussioner. Varbergs kommun genomförde i samverkan med Banverket kompletterande studier av alternativa tunnelsträckningar i syfte att hitta en tunnelloösning som var mindre kostsam och därmed mer kostnadseffektiv. Ett antal ytterligare tunnelalternativ kom också fram under samrådet. Även dessa alternativ studerades översiktligt av Banverket och kommunen.

Under denna period skisserades också fler varianter på den östliga sträckningen.

En samlad bild över de olika sträckningsalternativ som diskuterats framgår av karta Tidigare utredningar. Nedan beskrivs och kommenteras de olika alternativen.

Tunnel under Vallgatan (TV)

I norr följer detta förslag befintlig bansträckning och går ner i ett tråg, i höjd med Godsmagasinet och gamla lokstallarna där en ny station föreslås, ca 100 m norr om den nuvarande. Betongtunneln sträcker sig från det nya stationsområdet diago-

nalt genom Järnvägsparken och Engelska parken för att ca 300 m söder om Brunnsparken gå in i bergtunnel under Västra Vallgatan. Järnvägstunneln följer, därefter utmed Västra Vallgatan till Lasarettsgatan där bergtunneln börjar, och viker sedan av mot öster. I söder mynnar tunneln omedelbart väster om Västkustvägen, gamla E6, ca 450 m söder om Apelviks rondellen för att ansluta till befintlig sträckning vid Hamra.

Detta tunnelalternativ bedömdes ha svagheter dels genom fler störningar i form av vibrationer i driftskedet samt vissa byggnadstekniska problem under byggnationen, främst i Västra Vallgatan. I samråd med länsstyrelsen och Varbergs kommun avbröt Banverket arbetet och diskussioner om ett nytt tunnelalternativ, Tunnel under Domus (TD), påbörjades.

Tunnel under Domus (TD)

Detta förslag togs fram av Banverket i samarbete med Varbergs kommun under 1994 och bygger också på banutredningens tunnelalternativ men med några avgörande skillnader.

Jämfört med tidigare studerade alternativ (banutredning och TV) går denna sträckning i ett västligare läge genom den västra delen av Engelska parken. Från den nedsänkta stationen med peronger ca 100 m norr om nuvarande järnvägsstation går järnvägen i ett ca 300 m långt öppet betongtråg som övergår till betongtunnel i höjd med Norra Hamnvägen. Sträckningen i betongtunnel är ca 430 m lång och avlöses av en 2,4 km lång bergtunnel vid Södertulls servicehus och Västra Vallgatan som mynnar ut i motsvarande läge som tidigare tunnelalternativ.

En väsentlig negativ konsekvens med förslaget är att tunnelns höjdläge under Engelska parken kräver uppgrävning som innebär negativa förändringar av parkens utseende. Marknivåer måste ändras och träd tas bort och ersättas med nyplanterade träd.

Förslaget är numera inte genomförbart på grund av ändrad markanvändning och har ersatts av stadsmiljötunneln nedan.

Stadsmiljö tunnel (SMT, SMTÖ)

För att minska intrången i stadsmiljön studerades på initiativ av Varbergs kommun under 1996 ett delvis nytt tunnelförslag.

I detta alternativ ligger perrongerna nedsänkta i ett öppet tråg på en sträcka av 200–500 m norr om befintlig station. I anslutning här till byggs ett nytt resecentrum rakt ovanför järnvägstunneln som går över i bergtunnel i höjd med kv Berget. Tunneln är ca 3 km lång och mynnar i söder vid Västkustvägen.

En utvecklad variant av SMT kallad SMTÖ mynnar i ett östligare läge söder om sjukhuset.

Fördelarna med dessa alternativ är att ett nytt resecentrum kan byggas i nära anslutning till befintlig järnvägsstation. Dessutom bedöms sträckningen vara tekniskt bättre än tidigare studerade tunnelalternativ.

Den studerade sträckningen SMTÖ utgör ett av de alternativ som utvärderas i denna järnvägsutredning.

Centrumtunnel (CT)

Förslaget innebär att en järnvägstunnel byggs ut i ett något mer östligt läge under staden. En ny station föreslås lokaliserad ca 500 m norr om befintlig station och i söder mynnar tunneln i ett läge jämförbart med alternativ Stadsmiljö tunnel östligt läge (SMTÖ).

Detta alternativ behandlas som järnvägsutredningens andra alternativ och beskrivs utförligare nedan. fördelarna är att sträckningen är kortare samt att de tekniska förutsättningarna i form av bergförekomst synes något fördelaktigare än övriga tunnelalternativ. Utbyggnaden kan också ske med mindre störningar på tågtrafiken under byggnadstiden. Nackdelarna är stationsplaceringen som blir längre ifrån befintlig station samt risk för ökade intrångskostnader och omfattande rivning av byggnader.

Tunnel under Brunnsberg (TB)

Bansträckningen passerar i tunnel under Varberg öster om tidigare studerade tunnelalternativ. Alternativet innebär att en ny station lokaliseras ca 1,8 km norr om nuvarande station, som kan bibehållas som säckstation för pendeltåg till Göteborg och Viskadalsbanan.

Fördelen med detta förslag är att tunnellängden blir kortare än övriga förslag vilket innebär en lägre anläggningskostnad men den avgörande nackdelen med förslaget är att ny station hamnar långt ifrån centrum i ett rent verksamhetsområde. Förslaget ansågs av Varbergs kommun inte konkurrenskraftigt och har övergivits.

Alternativ östlig sträckning

Som ett resultat av samrådet kring banutredningen studerades flera varianter av en östlig sträckning. Gemensamt för dessa alternativ är en lokalisering så nära motorvägen som möjligt. fördelarna med dessa sträckningsalternativ är ambitionen att utnyttja en befintlig vägkorridor i syfte att undvika ytterligare intrång. Nackdelarna med alternativet är framför allt det perifera stationsläget någonstans vid motorvägen som minskar tillgängligheten för Varbergsborna. De skilda standardkraven på väg och järnväg försvårar också en effektiv samförläggning av väg och järnväg i plan och profil.

2.1.3 Förprojektering och Miljökonsekvensbeskrivning 1998

Efter ett omfattande samråd mellan Banverket, länsstyrelsen och Varbergs kommun där alternativens genomförbarhet noga diskuterades var parterna överens om de viktigaste för- och nackdelarna med de olika alternativen. Banverket fattade då beslut om att söka genomföra utbyggnaden av järnvägen genom Varberg i tunnel under staden och påbörjade en järnvägsplan och MKB för detta.

Under förprojekteringen föreslogs bl a en ny godsbangård strax norr om Getteröbron i syfte att minska antalet spår i den nedsänkta delen av stationen.

Den MKB som upprättades i december 1998 beskriver effekter och konsekvenser av det föreslagna alternativet i jämförelse med ett Nollalternativ.

Denna MKB är relativt omfattande med utredningar kring hydrogeologi, förorenad mark, riskanalys, arkeologi och elektromagnetiska fält. Rapporten framtagen i samråd med länsstyrelsen och Varbergs kommun. Den är dock inte formellt

godkänd av länsstyrelsen eftersom Banverket valde att avbryta järnvägsplanearbetet och återstarta utredningsarbetet med en ny förstudie efter miljöbalkens tillkomst.

Merparten av utredningsmaterialet har överförts till föreliggande MKB och anpassats till järnvägsutredningsskedet.

2.2 Förstudie 2000 – förslagshandling

I februari 2000 redovisades en förstudie för delen mellan Varberg och Hamra. Den arbetades fram för att uppfylla kraven i den ändring av Lagen om byggande av järnväg som var en följd av miljöbalkens införande. Förstudien syftar till att klarlägga förutsättningarna för den fortsatta planeringen.

I denna förstudie beskrevs effekter och konsekvenser av tre olika utbyggnadsalternativ, nämligen utmed befintlig sträckning, i tunnel under staden och öster om staden längs med motorvägen (väg E6/E20). Alternativet överensstämmer i stort med tidigare studerade alternativ.

Tidigt samråd har genomförts enligt miljöbalken med bland andra länsstyrelsen, kommunen och berörd allmänhet. Separata samråd hölls också med Föreningen Östra Spåret samt några privatpersoner som inkommit med egna förslag till utbyggnadsalternativ. Vid ett offentligt samrådsmöte, där ca 150 personer närvarade, informerades om projektets uppläggning och innehåll samt gavs en beskrivning av möjliga alternativ vad avser lokalisering, utformning och förväntad miljöpåverkan. I samband med mötet fanns en separat skärmutställning med beskrivning, kartor och fotomontage.

Under samrådet framkom ett förslag om utbyggnad i gamla E6 sträckning. Med hänsyn till mycket kostnadskrävande betongkonstruktioner över eller under Lassabacka, betydligt längre tunnel som dessutom måste byggas i betong samt en helt underjordisk station, bedöms detta förslag inte bli ekonomiskt konkurrenskraftigt. Den totala kostnaden bedöms bli drygt 1 400 Mkr utan att väsentliga fördelar, i jämförelse med de andra alternativen, uppnås. Dessutom kommer stora

trafikstörningar att uppstå under hela utbyggnadsperioden, vilken kommer att sträcka sig över flera år. Bullerproblemen kommer också att bli besvärande i detta alternativ. Sträckningen innebär också inlösen och rivning av flera fastigheter, speciellt vid stationsläget och Lassabacka. Stationsläget anses också vara mer ocentralt än de studerade tunnelalternativen SMTÖ och CT.

En förslagshandling av förstudien skickades på formell remiss till Varbergs kommun, länsstyrelsen, SJ, Vägverket och Hallandstrafiken. Föreningen Östra Spåret, Naturskyddsföreningen samt Hallands tågpendlarförening erhöll också förstudien med möjlighet att inkomma med synpunkter.

I sina remissvar tar Varbergs kommun och länsstyrelsen tydlig ställning för tunnelalternativet och anser att övriga alternativ inte behöver studeras vidare. Hallandstrafiken, SJ och tågpendlarföreningen tar också tydlig ställning för alternativ med centralt stationsläge. Samtliga anser att tunnelalternativet är det bästa alternativet i detta avseende. Även Naturskyddsföreningen förordar tunnelalternativet. Föreningen Östra Spåret förordar en utbyggnad i östlig sträckning.

2.3 Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

Enligt MB 6 kap 4 § ska länsstyrelsen på grundval av genomförd förstudie fatta beslut om projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan (BMP). Beslutet togs 2000-02-04 enligt följande:

”Länsstyrelsen beslutar med stöd av 6 kap 4 § miljöbalken, jämförd med 2 kap 1 § lagen (1995:1649) om byggande av järnväg att den sökta verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan.”

I sitt beslut stöder sig länsstyrelsen på bilaga 1 i förordningen (1998:905) enligt vilken ”anläggande av järnvägar avsedda för fjärrtrafik och anläggande av nytt spår på en sträcka av minst 5 km för befintliga järnvägar för fjärrtrafik” alltid ska anses medföra betydande miljöpåverkan.

2.4 Banverkets beslut – förstudie

I januari 2001 beslutade Banverket om inriktningen av det fortsatta utredningsarbetet. Beslutet finns motiverat och formulerat i en särskild beslutshandling (2001-01-31). Nedan ges en kort sammanfattning av de motiv och ställningstaganden som legat till grund för beslutet.

Övergripande mål

Västkustbanans utbyggnad ingår i det av EU utpekade TransEuropeanNetwork (TEN) som är de transportvägar som av EU anses särskilt viktiga att bygga ut. Då Västkustbanan är en viktig stomjärnväg med stor betydelse för regional, interregional och internationell gods- och persontrafik syns behovet påtagligt av en utbyggd Västkustbana med hög effektivitet och tillgänglighet.

Enligt förstudien ger en utbyggnad med ett centralt stationsläge den största ökningen av järnvägstrafiken. Miljöpolitiskt sett ger en utbyggnad enligt tunnelalternativ en betydligt bättre miljösituation. En utbyggnad öster om staden bedöms inte uppfylla de övergripande målen.

Samhällsutveckling

Förstudien visar att samhällsutvecklingseffekterna är störst i alternativ Tunnel under staden. Detta alternativ ger förbättrade pendlingsmöjligheter vilket i sin tur ökar tillgången till högre utbildning med möjlighet att bo kvar i Varberg. Samtidigt erhålls en större tillgång till kvalificerad arbetskraft. Inom områden som kultur och social samvaro ökar tillgängligheten.

Regionalt sett förbättras arbetsmarknaden genom ökade möjligheter till snabbare och effektivare arbetspendling vilket leder till högre sysselsättning och stora samhällsekonomiska vinster. Förslaget öster om staden är inte i linje med kommunens översiktsplanering och länsstyrelsens regionalekonomiska planering och ger svagt bidrag till samhällsutvecklingen på grund av det ocentrala stationsläget.

Miljö

Tunnelalternativet ger minskat järnvägsbuller i Varbergs centrala delar vilket är positivt för boendemiljön. Förslaget ger också störst ökning av järnvägsresandet vilket ger positiva övergripande miljöeffekter. Framför allt medger tunnelalternativet positiva möjligheter till utveckling av staden och minskning av barriäreffekten. Detta leder till att ett miljömässigt positivt samband skapas mellan staden och havet.

Den fysiska konflikten mellan järnvägstrafiken och övrig korsande trafik försvinner helt och hållet på tunneldelen vilket medför en betydande förbättring av den upplevda risksituationen.

En långsiktigt hållbar utveckling och övriga principer i miljöbalken stöds endast i begränsad omfattning av alternativ Öster om staden.

Samhällsekonomisk effektivitet

Den beräkning av samhällsekonomisk lönsamhet som gjorts visar på att inget av alternativen ger ett positivt resultat. Detta beror på att investeringskostnaden är stor för några av alternativen, men även för alternativ med lägre investeringskostnad fås ett negativt resultat som bl a beror på sämre tillgänglighet.

Enligt förstudien finns det dock stora positiva samhällsekonomiska effekter som det för närvarande inte finns metoder att värdera i ekonomiska termer framför allt vad avser miljöpåverkan och samhällsutveckling. Bedömningen är att det främst i tunnelalternativet finns betydande positiva effekter av detta slag som uppväger den större investeringskostnaden.

Remissinstansernas yttrande

Varbergs kommun och länsstyrelsen förordar i sina yttranden entydigt en utbyggnad enligt tunnelalternativet och anser att endast detta alternativ ska utredas vidare. Länsstyrelsen som har att bevaka frågor om miljö, hälsa och säkerhet anser att tunnelalternativet har betydande mervärden vilka uppväger den högre investeringskostnaden.

Hallandstrafiken och SJ understryker i sina yttranden betydelsen av ett centralt stationsläge och betonar vikten av de samhällsutvecklingseffekter som uppstår genom friställande av mark.

Banverkets beslut

Med hänsyn till i förstudien redovisade positiva effekter vad avser främst samhällsutveckling, trafik och miljö har Banverket beslutat med stöd av inkomna yttranden från Varbergs kommun, länsstyrelsen, Hallandstrafiken m fl att

”järnvägsutredningen avseende dubbelspår genom Varberg ska omfatta systemalternativ ”Tunnel under staden” och ”Nollalternativet” samt att järnvägsutredningen ska ligga till grund för Banverkets begäran om regeringens tillåtlighetsprövning enligt MB 17 kap 1§.

Systemalternativet Tunnel under staden innebär i korthet att dubbelspåret byggs genom Varberg i en ca 3 km lång tunnel från nuvarande station och söder ut under centrum. Ny station för persontrafik anläggs i anslutning till nuvarande station medan ny bangård för godstrafik anläggs norr om Getteröbron.

Nollalternativet innebär att nuvarande enkelspår ligger kvar som i dag. Erforderliga reinvesteringar samt åtgärder i enlighet med Banverkets buller- och vibrationspolicy genomförs.”



3.1:1 Aktuell utredningsområde.

Förutsättningar

I detta kapitel beskrivs utredningsområdet och förutsättningarna för en utbyggnad av järnvägen till dubbelspår. Utöver de fysiska förutsättningarna i form av stadsstruktur, landskapsbild, natur-, kulturmiljö och naturresurser redovisas också hälsoaspekter i form av buller, elektromagnetiska fält, förorenad mark m fl.

Då utbyggnadsalternativen innefattar en tunnel är aspekter kring grundvatten av väsentligt intresse, vilket beskrivs i avsnittet hydrogeologi.

En utbyggnad av järnvägen till dubbelspår samt tunnel ger helt nya möjligheter för planering av de centrala delarna av Varberg, där markanvändningen är en viktig aspekt. Likaså öppnar en utbyggnad möjligheter för nya strukturer i samhället. Som en del i detta kapitel ingår därför frågor kring samhällsstruktur i form av arbetsmarknad, kompetensförsörjning, rekreation och turism, miljö samt förutsättningarna för en långsiktigt hållbar samhällsutveckling.

3.1 Utredningsområdet

Utredningsområdet är avgränsat på ett sådant sätt att aktuella tunnelförslag kan byggas ut inom området. Det i detta objekt aktuella utredningsområdet framgår av ill 3.1:1.

För Orts- och platsnamn i det följande hänvisas till karta på sid 20. Gatu- och kvartersnamn visas på plankartor i Bilagor.

3.2 Nuvarande järnväg

Nuvarande järnväg utgörs av enkelspår från norr och söder in mot Varbergs station. Järnvägens sträckning i utredningsområdet framgår bäst av flygbilderna på efterföljande två sidor.

Nuvarande tågtrafik uppgår till ca 60 tåg per dygn (dagssnitt) varav nära hälften utgörs av godståg. Dimensionerande hastighet för redan utbyggt dubbelspår norr om Getteröbron och söder om Hamra är 200 km/h för snabbtåg och 160 km/h för vanliga lokdragna tåg. Maximal tillåten hastighet för passerande persontåg över bangården är 110 km/h respektive 90 km/h. Res-tider med tåg mellan Varberg och några närliggande städer är med dagens trafikering enligt följande:

Kungsbacka	28–37 min
Göteborg	43–55 min
Falkenberg	17–20 min
Halmstad	38–46 min

Vardagsdygnstrafiken är enligt dagens tidtabell 18 tåg i vardera riktningen varav 4 tåg i vardera riktningen under pendlingstid 06.00–09.00.

Sträckningen för nuvarande järnväg framgår av karta på sid 20.



3.2:1 Nuvarande dubbelspår vid Getteröns naturreservat. Till vänster i bild ansluter Viskadalsbanan till dubbelspåret.



3.2:2 Nuvarande bangård och stationsområde med befintlig järnvägsstation och bussterminal mitt i bild. (Godsmagasinet i bildens mitt finns inte i dag.)



3.2:3 Nuvarande enkelspår korsar Ringvägen och passerar strandpromenaden på bank och Hästhagabergen i skärning. Apelviken konferenscentrum och kurortshotell syns längst bort i bild.



3.2:4 Nuvarande enkelspår tangerar strandområdet och passerar genom bebyggelsen med fritidshus vid Apelviken.



BANVERKET

VÄSTKUSTBANAN

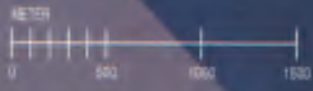
Järnvägsutredning delen

Varberg - Hamra

Befintlig järnväg



SCANDIACONSULT



3.3 Markanvändning och samhällsstruktur

Markanvändningen kring Varbergs stad utgörs huvudsakligen av detaljplanelagd tätortsbebyggelse samt jordbruk. Skogsbruk förekommer endast i mindre omfattning, främst vid Hamra. Området kring Getteröns fågelreservat utgör Natura 2000-område samt riksintresse för naturvård och nyttjas delvis som betesmark.

I staden finns både samlad bostadsbebyggelse och olika verksamhetsområden. I stadens norra delar ligger huvudsakligen verksamheter såsom hamn, industri, avloppsreningsverk m m. Vid Lassabacka i norr finns dock ett mindre område med äldre bostadsbebyggelse som ligger i anslutning till Västkustvägen och Viskadalsbanan. Området väster om stationen är hamn och industriområde. Se ill 3.3:1. Söder och öster om stationsområdet ligger stadens centrala delar med förvaltning, service, handel, verksamheter och bostäder. Området söder om stadskärnan utgörs främst av bostads- och rekreationsområden samt fritidsbebyggelse.

3.3.1 Fysisk planering

Översiktsplanen, ÖP 2000, som antogs 2001-09-18, redovisar ett framtida järnvägsreservat som i stort sett följer alternativ SMTÖ:s sträckning, se ill 3.3:2. Översiktsplanen redovisar även ny bebyggelse på nuvarande bangård och vid hamnen. Brea-redområdet avses att utvecklas till i huvudsak bostäder. Planen anger även att nuvarande campingplats vid Apelviken tillåts expandera norrut och

en ny anslutningsväg till Apelvikens konferenscenter och kurortshotell iordningställs.

I den kommunala planeringen pågår även studier som visar exempel på hur området mellan centrum och hamnen kan komma att utvecklas i olika framtidsscenarioer.

3.3.2 Samhällsstruktur

I en separat utredning, Hållbar samhällsutveckling (2001), har järnvägsutbyggnadens speciella nyttostruktur vad avser samhällsekonomi och samhällsutveckling studerats. I detta sammanhang har effekter på arbetsmarknad, kompetensförsörjning, rekreation och turism, miljö samt förutsättningar för en långsiktigt hållbar utveckling behandlats. Nedanstående utgör en kort sammanfattning av dessa faktorer. För effekterna på de olika samhällsområdena hänvisas till kapitel 6 Konsekvenser.

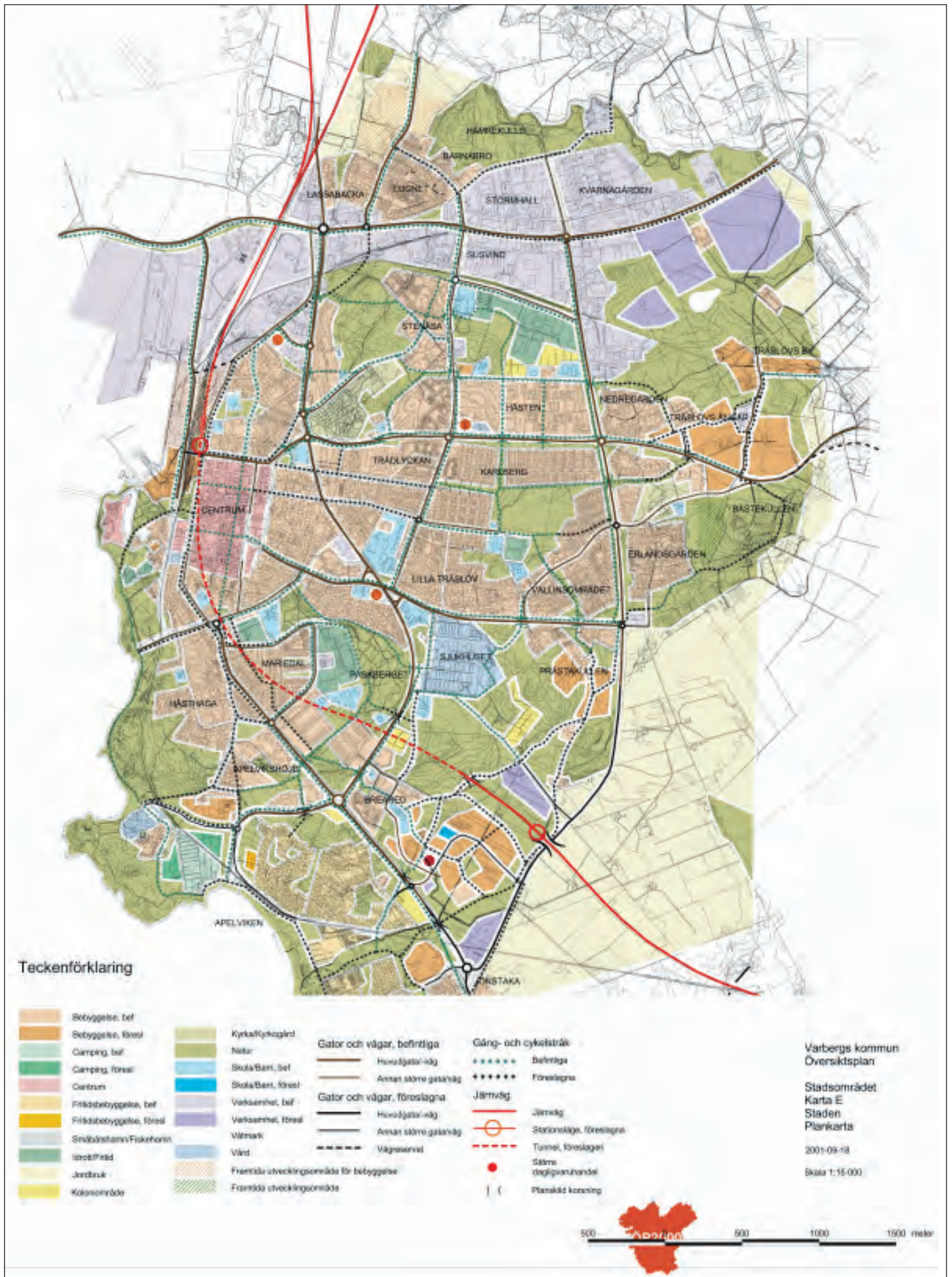
Varberg har i dag ett kommunikationsläge i gränzonen till centrala Göteborg vad avser dagspendlingstillgänglighet.

För att uppnå en välfungerande arbetsmarknad är tillgång till högre utbildning och arbetspendling viktiga faktorer. I Varberg ger en utvecklad tågtrafik bättre förutsättningar för en samverkande arbetsmarknad med framför allt Göteborg.

Göteborgsregionen med omgivningar riskerar inom ett tjugotal år att få ohanterbara biltrafikolymer. Detta skulle både effektivitetsmässigt och miljömässigt bli mycket negativt, särskilt i ett framtidsscenario med skärpta miljö- och resurshushållningskrav.



3.3:1 Nuvarande stationsområde och bangård mellan Varbergs centrum och hamnen.



3.3:2 Översiktsplan, ÖP 2000 - del av fördjupning för stadsområdet för Varbergs kommun. (Källa: Varbergs kommun)

För att klara en långsiktigt hållbar utveckling för den utvidgade göteborgsregionen är ett effektivt järnvägssystem och konsekvent anknytande bebyggelseplanering av stor betydelse. Som del i denna storregionala utveckling är järnvägsutbyggnaden och bebyggelseutvecklingen för Varberg viktiga.

3.4 Miljö

I de följande avsnitten om landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö samt rekreation och friluftsliv redovisas objekt som klassats som Natura 2000-område och riksintresse samt objekt som ingår i länsstyrelsens och kommunens naturvårdsprogram. Angivna objekt och områden är numrerade och redovisas på karta, se ill 3.4:5.

För ytterligare information hänvisas till respektive dokument vilka redovisas i källförteckningen.

3.4.1 Stadsstruktur

Varbergs innerstad består av många karaktärstarka enheter. Det kommer bl a till uttryck i motiveringen till riksintresseområdet Varbergs innerstad som beskrivs i avsnitt 3.4.4 Kulturmiljö. En av dessa starka enheter är järnvägsmiljön som allt sedan 1880-talet format staden väster om stadskärnan. Varberg står nu inför stora förändringar i och med planerna på att ersätta dagens järnväg med dubbelspår i tunnel under staden. Det kommer inte bara innebära ett nytt stationsläge utan också att nuvarande järnvägsmark görs tillgänglig för exploatering. Allt detta påverkar stadens form och funktion. Som en grund för konsekvensbedömningen (avsnitt 6.2.1) presenteras här en stadsstrukturanalys som beskrivs utförligare i den separata underlagsrapport om stadsbyggnadsfrågor som upprättats i samband med detta projekt.

Stadens enheter

Redan en titt på en bebyggelseplan över Varberg (ill 3.4:1) avslöjar stadens struktur i stora drag. Framför allt rutnätsstaden är lätt att skilja ut med sin höga exploateringsgrad och som uppvisar husfasader i gatuliv. Denna enhet står i stark kontrast till "förstadskvarteren" med mestadels villa-bebyggelse som omsluter rutnätsstaden på tre

sidor. Stadens enheter är starkt kopplade till Varbergs kulturhistoria med sin stadsutveckling från medeltiden och framåt. Vid noggrannare stadsstrukturanalys kan innerstaden ges en finare indelning enligt ill 3.4:2. På denna kartbild är också de huvudsakliga förbindelselänkarna mellan enheterna angivna. Sicksackmönstren markerar de kraftiga barriärerna järnvägen samt gamla E6:an.

1 Fästningen

Fästningsberget med slottet och de kraftiga bastionerna symboliserar mer än något annat staden Varberg. Byggnadsverken är uppförda från slutet av 1200-talet och framåt och har sedan dess varit en del av stadens karaktär. Fästningen fungerar i många hänseenden som ett landmärke att orientera sig efter såväl på land som till sjöss.

2 Platsarna

Området Platsarna ligger likt fästningen högt på ett berg med branta sidor. Den bildar därför en distinkt enhet. Under 1600-talet var Platsarna Varbergs stadsområde, men vid en stadsbrand 1666 ödelades höjden och stod sedan obebyggd, endast nyttjad som betesmark. Nuvarande bebyggelse härstammar från 1884–1885 då en homogen småskalig trähusbebyggelse uppfördes.

3 Kurortsområdet

På det plana området nedanför fästningen och Platsarna ligger Societetshuset med sin park. Till miljön hör också varmbadhus vid Strandgatan, samt kallbadhus på pålar ut i havet, se ill 3.4:3. Bebyggelsen är uppförd mellan ca 1850 och sekelskiftet. Området är lummigt till sin karaktär och de stora byggnadsvolymerorna får gott om utrymme att stoltsera.

4 Hamnmiljön

Välbevarade rester från Varbergs småskaliga gamla hamn med magasin och tullhus bildar en liten enhet innan den storskaliga moderna hamnverksamheten tar över åt nordost.

5 Den industriella hamnen

Hamnbassängen utanför Varberg omges helt av modern industriell hamnverksamhet med bl a

färjeläge för person- och transporttrafik till Grenå. Hela området är slutet, bullrigt och industriellt till sin karaktär och till stora delar inhägnat.

6 Rutnätsstaden

Staden kring torget med rådhuset och kyrkan uppfördes efter stadsbranden 1666 enligt en rutnätsplan som avgränsas av de fyra Vallgatorna – Västra, Norra, Östra och Södra. Två symmetriskt, svagt divergerande gator, Norrgatan och Södergatan, avgränsar bebyggelsens gruppering kring torget. Dit leder tre huvudgator i historisk mening. Norra respektive Södra Vägen leds in via Kungsgatan och Träslövsvägen leds via Torggatan som är symmetriaxel i planen. På flygfoto i ill 3.4:4 framgår rutnätsstadens karaktär tydligt.

7 Esplanadstaden

Under det sena 1800-talet utvidgades Varberg norrut från rutnätsstaden kring torget. Esplanadstaden växte fram med kvarter symmetriskt kring den alléförsedda Eskilsgatan. Gatans fokus och huvudriktning är åt väster där järnvägsstationen, uppförd under samma period, är fondbyggnad.

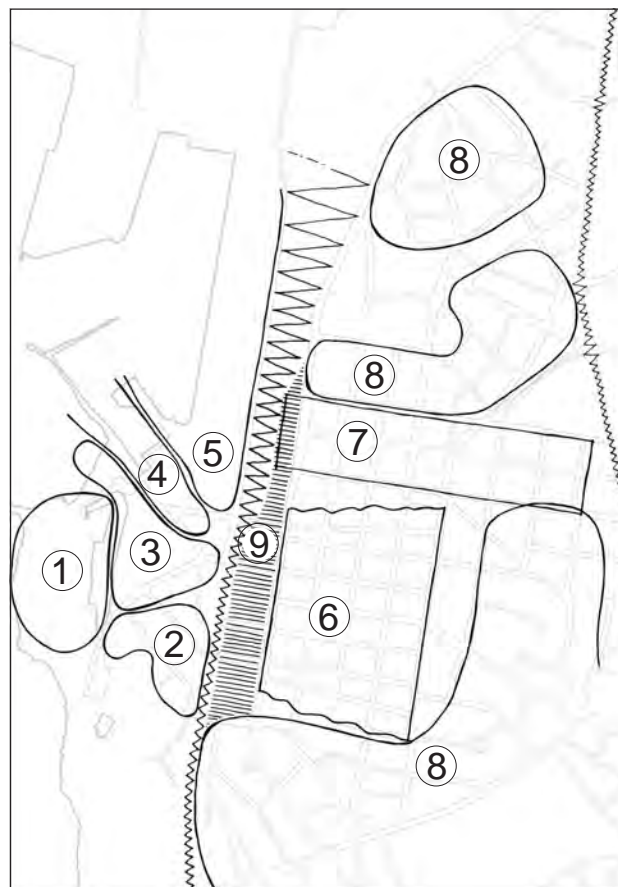


3.4:1 Bebyggelseplan över Varberg.

Kvarteren i esplanadstaden ligger i en liten sänka som sluttar jämnt åt väster. Även Drottninggatan och Östra Långgatan är försedda med dubbla trädrader. Till skillnad från rutnätsstaden är kvarteren i esplanadstaden inte konsekvent bebyggda ut i gatuliv utan här återfinns flera solitära byggnader av institutionell karaktär som ligger indragna i kvarteren med omgivande grönska. Några luftiga kvarter med kraftig grönska och storsvuxna träd skiljer tydligt på rutnätsstaden och esplanadstaden. Längs Västra Vallgatan upplever man dock inte denna uppdelning. Åt öster övergår innehållen i de rektangulära kvarteren successivt till bostadsändamål.

8 Förstad

I ett halvmåneformat mönster kring rutnäts- och esplanadstaden ligger villabebyggelse av olika ålder som en slags "förstad" eller trädgårdsstad. Bebyggelsemönstret med småhus på villatomter framgår tydligt på bebyggelseplanen (ill 3.4:1). Gatumönstren i dessa delar är oregelbundna, beroende av topografien.



3.4:2 Stadsstrukturanalys av Varberg och dess olika enheter. Sicksackmönstret markerar barriärer (järnvägen och gamla E6:an).



3.4:3 Kallbadhuset med sin unika konstruktion på pålar ute i havet.



3.4:4 Flygfoto över Varbergs centrala delar, som visar stadens rutnätsuppbyggnad. I mitten syns Stora Torget och till vänster nuvarande järnväg.

9 Avskiljaren

Mellan innerstaden och societets- och hamnmiljöerna går en nord-sydlig "avskiljare" med järnvägen som stomme. Ända sedan järnvägen anlades på 1880-talet har kontakten mellan öst och väst begränsats. Med ökad tågtrafik har barriären vuxit sig starkare med bl a stängsel och ökade bomfällningstider. Det nord-sydliga bandet har därför i hög grad påverkat såväl stadsutveckling som livet i staden. Till sin karaktär är avskiljaren relativt glest exploaterad av naturliga skäl. Ett antal solitära byggnader finns, till stor del omgivna av grönska. Dessa är vårdcentralen, köpcentrumet Gallerian Trädgården, Järnvägsstationen och magasinsbyggnaden norr därom. Flera sådana byggnader återfinns norrut, såsom lokstallarna, men karaktären blir mindre tydlig och övergår i industriområde. I de centrala delarna uppfattas avskiljaren som ett grönt och öppet stråk.

3.4.2 Landskapsbild

Landskapet kring Varbergs stad utgörs av en kustslätt, som huvudsakligen består av ett flackt och öppet jordbrukslandskap med skogsklädda höjdparter. Kustremsan ligger öppen och exponerad ut mot Kattegatt och består omväxlande av klippkust, våtmarksområden med betade strandängar och långsträckta sandstränder.

Varbergs stad ligger strategiskt på ett långsträckt höjdparti, med den äldre bebyggelsen samlad i en rutnätstad nära havet. Stadsbebyggelsen övergår i bostadsområden med flerfamiljshus och småhus mot öster och söder, medan verksamhetsområden dominerar mot norr och nordost. Bebyggelsen i landskapet är huvudsakligen glest utspridd och kustområdet runt staden är till stor del exploaterad av fritidsbebyggelse.

I länsstyrelsens underlag "Värdebeskrivning av kustområden i Halland" utpekas särskilt två värdefulla områden kring Varberg med avseende på "landskapets identitet och havskontakt":

- 1 Getterön-Tångaberg. Ett väl markerat och öppet landskapsrum med närhet till havet och staden.
- 2 Näs-Träslöv. Ett påfallande stort och öppet landskapsrum i anslutning till Varbergs stad

och havet vid Apelviken. Området angränsar till Hästhagabergen, där ett hedlandskap med klipphöllar mot havet erbjuder en fantastisk utsiktspunkt över staden och havet.

3.4.3 Naturmiljö

Varberg är beläget i ett område som naturgeografiskt tillhör södra lövskogsregionen och den halländska kustslätten med dess glaciala leravlagringar. Topografin är svagt böljande till flack och den naturliga vegetationen utgörs av ädellövskog som återfinns sparsamt i det intensivt brukade åkerlandskapet. Klimatet är typiskt maritimt kustklimat.

I området finns flera intressanta naturmiljöer. Getterön är Natura 2000-område samt naturreservat och är upptaget på regeringens lista över internationellt viktiga våtmarker (se k CW-område). Getterön ingår i det betydligt större området Klosterfjorden-Getterön, som utgör riksintresse för naturvården. Kuststräckan har stora geovetenskapliga värden och är av marinbiologiskt värde. Delar av kustremsan ingår i strandskyddsområde som t ex Apelviken. Kustområdet i Halland samt kustområdena och skärgårdarna från Brofjorden till Simpevarp omfattas av särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten.

Norr om tätorten rinner Himleån som är av regionalt intresse. Inom utredningsområdet har ån ett förhållandevis opåverkat meandrande förlopp som utmynnar i Getteröns naturreservat. Vattendraget har geologiskt intressanta strandbrinkar och är rik på ädelfisk.

Stationsområdet i Varberg hyser ett antal växtarter av vilka särskilt kan nämnas kalvnos (*Mispates orontium*), som här har sin enda stabila halländska växtplats. Kalvnos är en sk rödlistad växt och betecknas som en starkt hotad art.

Vid Träslöv, öster om staden finns ett väl bevarat kulturlandskap med inägor, vägar och tomter som tillsammans skapar en helhetsmiljö. I direkt anslutning till Varbergs stad och kustremsan mot Apelviken ligger Hästhagabergens öppna hedlandskap, ett höjdparti med klipphöllar och ljungvegetation med vacker utsikt över staden och havet. Följande naturområden (se även ill 3.4:5) har särskilt utpekats:



3.4:5 Karta som visar objekt för naturmiljö, kulturmiljö samt rekreation och friluftsliv.

Natura 2000-område

- 3 Getterön (SE0510049). Det rika fågellivet, de salta havsstrandängarna samt ler- och sandbottnarna utgör särskilt bevarandevärda livsmiljöer ur ett europeiskt perspektiv. Regeringen har föreslagit området med stöd av habitatdirektivet till EU-kommissionen. I ett direktiv från Europarådet (92/43/EEG) behandlas bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter. I regeringsbeslutet (1988-12-22) finns upptaget vilka naturtyper och vilda växt- och djurarter som måste skyddas samt vilkas bevarandestatus ska beaktas.

CW-/Ramsarområde

- 4 Getterön är upptagen på regeringens lista inom ramen för Konventionen om våtmarker av internationell betydelse (Convention on Wetlands).

Riksintresse enligt MB 3 kap 6 §

- 5 Klosterfjorden–Getterön (NN9). Kuststräckan Klosterfjorden–Getterön med stora geovetenskapliga, marinbiologiska och ornitologiska värden.

Riksintresse enligt MB 4 kap 1 §

Kustområdet i Halland samt kustområdena och skärgårdarna från Brofjorden till Simpevarp. Dessa delar utgör storskaliga områden och är i sin helhet av riksintresse med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns inom dessa områden. Områdena har *inte* markerats på ill 3.4:5. Enligt miljöbalken omfattas inte järnvägsutbyggnad av bestämmelserna inom dessa områden om ingreppen kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdenas natur- och kulturvärden.



3.4:6 Flygbild över Getteröns naturreservat, som anses vara en av Sveriges främsta fågellokal. I förgrunden syns Himleån.

Naturvårdsobjekt enligt naturvårdsprogrammet

- 6 Getterön. Getteröns naturreservat är en av Väst kustens allra rikaste fågellokaler. Objektet är även klassat som CW-område samt Natura 2000 område.
- 7 Himleåns nedre lopp. Meandrande å med rikt växt- och djurliv. I ån förekommer vandrande och reproducerande lax och havsöring.
- 8 Breared. Stadsnära slätter- och beteslandskap med värdefull flora. Området nyttjas som friluftsområde.
- 9 Hästhagabergen–Subbe . Höjdområde med karg urbergsnatur och klippor i anslutning till staden och havet.

3.4.4 Kulturmiljö

Kulturmiljön kring Varberg präglas till stor del av senare tiders utveckling med stordrift inom jordbruket, industrialisering och ett väl utbyggt vägnät. I anslutning till Himleåns sträckning mellan Lunnaberg och Klockaregården förekommer kulturmiljöer som är rika på fornlämningar.

Varbergs innerstad med rutnätsplan från 1600-talet, fästningen och kallbadhuset med Societetshuset samt torget med omgivande stenhus visar en stadskärna med särprägel av stora mått. Innerstaden skyddas därför som riksintresse för kulturmiljövården. Under 1800-talets andra hälft utvidgades bebyggelsen norrut med Esplanadstaden med sina alléer. Samtidigt anlades järnvägen med station som fondbyggnad väster om de nya stadskvarteren samt en järnvägsplan söder om stationen.

Vid Getakärrsplatsen, nordost om järnvägsstationen, växte det medeltida Varberg fram. Omkring år 1300 byggdes en kyrka som i dag utgör Getakärrs kyrkoruin. Övriga spår av stadsutbredningen finns under jord. Här ligger också ett kulturhistoriskt värdefullt tingshus från sent 1800-tal. Ett större område kring Getakärr är upptaget som fornlämning (Raä60 i Varbergs stad) i Fornlämningsregistret. Inom detta område, som finns markerat på ill 3.4:8, kan finnas kulturlager efter stadsbildningen Getakärr.

Riksintresse enl MB 4 kap 1 §

Kustområdet i Halland samt kust- och skärgårdsområdena från Brofjorden till Simpevarp. Se avsnitt 3.4.3 Naturmiljö.

Riksintresse enl MB 3 kap 6 §

- 10 Varberg – slott och omkringliggande stadsbildningar (N13A). Varbergs slott och fästning från 1200-talet och framåt; den medeltida staden Getakärr med kyrkoruin skyddad enligt kulturminneslagen; 1600-talets stadsområde Platsarna, bebyggt med 1800-talsbebyggelse; rutnätsstad efter stadsbrand 1666; 1800-talets stadsutvidgning norrut med järnvägsmiljön samt bad- och kurortsmiljöer från 1800-talet och 1900-talets början.
- 11 Varberg – kustsanatorium Apelviken (N13B). Välbevarad park- och bebyggelsemiljö som speglar framväxten från 1902 och framåt. Huvuddelen av bebyggelsen är uppförd 1915–1930 och präglas av en herrgårdsinspirerad klassiserande stil. I området ingår kapell och kyrkogård. En väl samlad och bevarad sanatoriemiljö med stor betydelse i den svenska sjukvårdshistorien.

Kulturmiljö enl program för kulturmiljövård

- 12 Lindhov. Välbevarad kungsladugårdsmiljö med anor från 1600-talet samt utgrävt stadsområde (Ny-Varberg från 1400-talet) med stort vetenskapligt värde.
- 13 Göingegården. Storgårdsanläggning med välbevarade ålderdomliga byggnader.
- 14 Södra Villastaden. Enhetlig villamiljö med i huvudsak ursprunglig karaktär.
- 15 Gamla och nya Påskberget. Väl frekventerad rekreativmiljö.

Särskild arkeologisk utredning

En arkeologisk utredning har gjorts genom sökschaktning i jordbrukslandskapet mellan Breared och Hamra. Den utfördes i samband med förprojektering och miljökonsekvensbeskrivning som gjordes 1998. Sträckningen norr om Breared undantogs eftersom den endera berör befintligt spårområde eller kommer att gå i berg under den centrala delen av staden.

Utredningen har omfattat kart- och arkivstudier både för att försöka klarlägga de äldre strandlinjerna och de geologiska förhållandena samt för att försöka klarlägga den historiskt agrara landskapsutvecklingen. Uppgifter om lösfynd och fasta fornlämningar har sammanställts inom ett större område för att få en bild av förhistoriska bosättningsmönster och markanvändning.

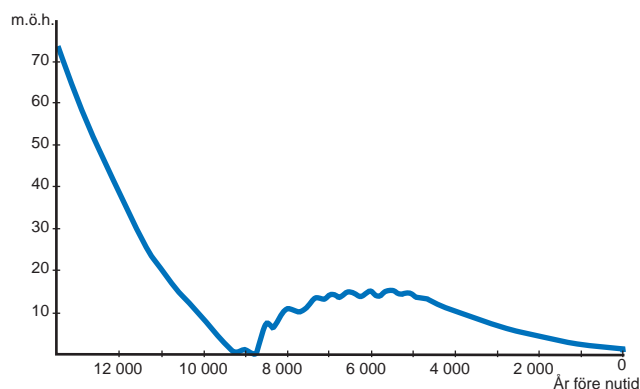
Omväxlande grunda och djupa sökschakter har grävts längs i stort sett hela sträckningen för att kunna lokalisera såväl ytliga som överlagrade fornlämningar.

I samband med den arkeologiska utredningen påträffades fem områden med tidigare okända lämningar.

Fornlämningar och kulturmiljö

Sträckningen mellan Breared och Hamra går till stor del över den flacka kustslätten som mot nordnordöst övergår i ett brett dalstråk in mot Grimeton. Nivåerna i området varierar från ca 8 m ö h och upp till närmare 20 m ö h, vilket är det intervall som strandlinjen varierat mellan under i stort sett hela sten- och bronsåldern (se ill 3.4:7).

Slätten mellan Breared och Hamra saknar i det närmaste helt fasta fornlämningar och lösfynd. Däremot finns rikligt med fornlämningar, både i form av gravar och boplatser, i anslutning till höjdområdet i norr, vilket sträcker sig från Varberg och österut till motorvägen. Fornlämningarna ligger här till stor del uppe på höjdområdet. Nere längs den södra kanten av höjdräckningen finns flera registrerade boplatser runt 15-metersnivån. Även på den sydöstra sidan finns ett min-



3.4:7 Strandlinjediagram för Varbergsområdet, hämtad ur beskrivningen till Geologiska jordartskartan.

dre antal fornlämningar i form av någon boplatser och enstaka gravar, vilka också ligger på eller över 15-metersnivån.

Slättområdet mellan Breared och Hamra utgör i dag en helt uppodlad fullåkersbygd. Av de äldre lantmäterikartorna framgår dock att området tidigare har utgjort ett större gemensamt allmänningsområde under byarna Träslöv, Vare och Hunnestad. Området utgjordes då av betesland med ljunghedar. Det var först vid storskiftet 1807, men framförallt efter laga skiftet omkring år 1840 som marken började att odlas upp. Då skiftades området på ett antal gårdar som sedan också flyttade ut från de gamla bykärnorna i framförallt Träslöv och Vare. Gårdarna vid Breared, vilka ligger under Varbergs stad, tycks dock ha flyttat ut betydligt senare.

De historiska kartorna, som går tillbaka till tidigt 1700-tal, visar att det var först i sen tid som området kolonialiserades och odlades upp. De enstaka gravarna i framförallt sydöst tyder på att där kan ha funnits en tidigare kolonisationsfas under äldre järnåldern. Denna fas tros ha upphört i samband med en senare bybildning, gissningsvis under yngre järnåldern.

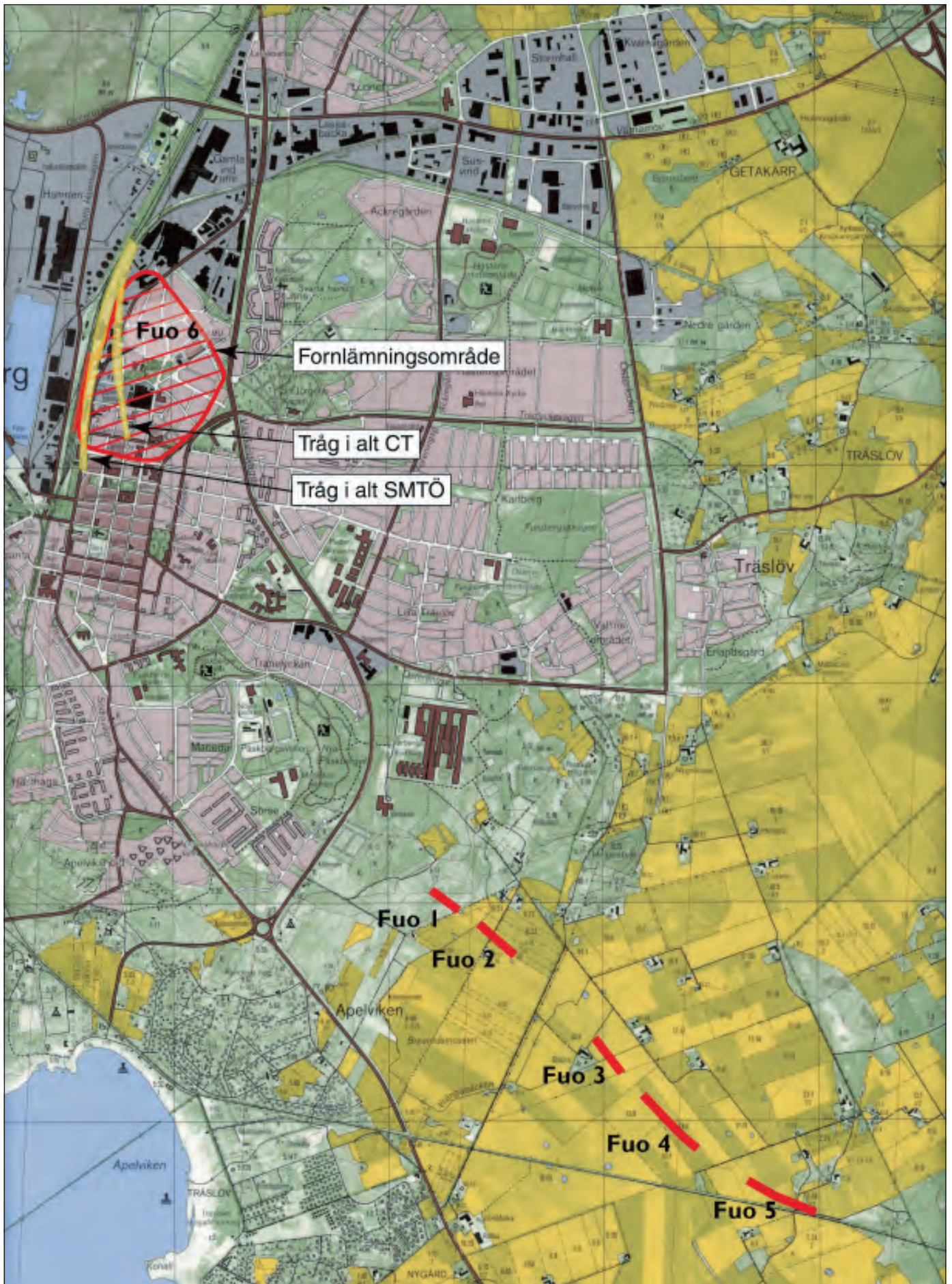
I området har inte kunnat påvisas några spår av eventuellt äldre kulturlandskap. De kulturmiljölämningar som nu finns, består mestadels av stengårdsgårdar som genomgående är från sen tid. Vidare finns också inom området ett stort antal märkegravar som även de är sentida.

Arkeologiska resultat

I samband med sökschaktsgrävningen påträffades förhistoriska boplatserindikatorer på fyra områden samt äldre odlingspåspår på ett område (se ill 3.4:8).

Fuo 1. Vid Breared, i hagmarken högst upp mot berget, fanns slagen flinta i ett upp till 0,2 m tjockt grus- och klapperstenslager närmast under myllan. Flintan som utgjordes av avslag och splitter indikerar att här finns en mesolitisk boplatser. Denna kan endera ha legat längs foten av berget, eller också uppe i mindre fickor och på terrasser högre upp i den nu skogbevuxna bergsslutningen.

Fuo 2. På en flack förhöjning i åkermarken påträffades flera delvis stora tunna flintavslag i matjordslaget strax under plogdjup. Flintavslagen



3.4:8 Områden som måste förundersökas i samband med järnvägsplanen. Vid det kända fornlämningsområdet vid Getakärr (Fuo 6) har utbyggnadsalternativens utbredning markerats med gult (område för betongtråg).

härör från tillverkningen av yxor och kan preliminärt dateras till neolistisk tid. Fyndomständigheterna tyder också på att boplatsen nu till stor del kan vara bortplöjd.

Fuo3. I den flacka åkermarken närmast öster om gården Björs framkom förutom enstaka slagna flintor också ett par härdar och några mindre gropar som delvis kan vara stolphål. Boplatslämningarna låg på ömse sidor om en mindre nu rätad bäckfåra. Lämningsarna kan närmast antas vara från järnåldern, men det kan dock inte utslutas att de kan vara endera äldre eller yngre.

Fuo 4. I den svagt stigande slänten upp mot Vareborg framkom ett antal delvis korsande rännor och diken i alven under matjorden. Fyllningen i dessa bestod delvis av varvad torv och sand. Detta tyder på att de successivt har fyllts igen och övergivits. Rännornas ålder är osäker eftersom de inte låg orienterade efter dagens åkergränser och de heller inte har gått att spåra på äldre lantmäterikartor. Kulturgeografiskt sakkunnig som har tittat på rännorna menar dock att de kan vara från den första uppodlingsfasen efter laga skiftet. Det kan dock inte utslutas att de representerar en tidigare nu okänd odlingsfas.

Fuo 5. Längst ned i sydost vid Vareborgs bärödling börjar marken stiga kraftigt upp mot en plåtå där den flacka sandslätten övergår i stenigt morängrus. Ungefär halvvägs upp i den svagt terrasserade slänten och upp mot krönet framkom delvis rikligt med slagen slinta i form av spån, avslag och splitter. Flintan tyder på att här har legat en strandbunden mesolitisk boplats strax innanför en liten udde som skjutit ut i havet. Det är också möjligt att boplatsen har sträckt sig upp över krönet förbi järnvägs korsningen.

Fuo 6. Området kring Getakärr utgör en känd fornlämning, men har inte närmare studerats i den arkeologiska utredningen. Fornlämningen kommer dock att bli föremål för vidare arkeologiska undersökningar. I ill 3.4:8 redovisas alternativens fysiska utbredning i förhållande till fornlämningsområdet.

3.4.5 Rekreation och friluftsliv

Med friluftsliv menas här aktiviteter som utförs ute i det fria utan fasta anläggningar som idrottsplatser och badhus m m. Intressanta miljöer för friluftslivet förekommer dels inom Varbergs tätort och dels norr och söder om staden.

I översiktsplanen utpekade flera områden som är av intresse för friluftslivet. Flera av dessa områden ingår i naturvårdsprogrammet och skyddas genom förordnanden.

I Varbergs centrala delar finns områden som nyttjas för rekreation som t ex Societetsparken och omgivningarna kring fästningen, utmed strandpromenaden och Hästhagabergen. Området kring Strandpromenaden utgör bl a en av favoritbadplatserna för Varbergsborna.

Söder om staden ligger Apelvikens fritidshusområde samt kurortsområdet med långsträckt badstränder. Området utgör stort intresse för friluftslivet och fritidsområdet besöks ofta av långväga gäster, vilket gör det regionalt intressant.

De sammanhängande områdena öster och söder om sjukhuset utgör värdefulla ”andningshål” som ingår i stadens gröstruktur, Breared. Området nyttjas främst för rekreation och motion. På sikt planerar kommunen att sammanlänka området med Apelviken och kustremsan utmed staden.

Den befintliga järnvägen innebär påverkan på friluftslivet genom tågens buller och som barriär i landskapet. I dag inverkar järnvägen därför negativt på friluftslivet i centrala staden vid Societetsparken och utmed strandpromenaden samt vid Apelvikens fritidshusområde.

Särskilt utpekade friluftsområden (se även ill 3.4:5) är:

Riksintresse enl MB 3 kap 6 §

16 Getterön–Årnäs–Balgöfjorden (FN7). Länets sydligaste skärgård med utmärkta möjligheter för bad och båtsport samt har en säregen och vacker natur som är intressant ur geologisk och ornitologisk synpunkt. I området ingår även Getteröns fågelreservat som är av stort ornitologiskt värde med naturrum, servering och övernattningsmöjligheter.

Riksintresse enl MB 4 kap 2 §

Kustområdet i Halland. Se avsnitt 3.4.3 Naturmiljö.

Övriga friluftlivsobjekt

- 8 Breared. Rekreatjonsområde söder om sjukhuset.
- 9 Hästhagabergen–Subbe. Stadsnära rekreatjonsområde i anslutning till havet.
- 15 Gamla och nya Påskberget. Park- och skogsmiljö i staden.



3.4:9 Flygbild över Breared och gamla och nya Påskberget, som utgör viktiga stadsnära rekreatjonsområden för Varbergs stad.

3.5 Hälsa

3.5.1 Buller

Samlad bebyggelse som berörs av järnvägen förekommer inom Varbergs stad och vid Apelviken.

Därutöver finns spridd bebyggelse i form av jordbruksfastigheter samt enskilda fritidshus.

I utredningsområdet förekommer störningar från tågtrafik utmed hela den befintliga bansträckningen. I öster påverkar även buller från trafiken på motorvägen boendemiljön i vägens närhet.

Bullerstörningar från trafik på järnväg och motorväg förekommer även inom områden som nyttjas för rekreation och friluftsliv.

Antalet personer som utsätts för buller från nuvarande järnväg över maximal ljudnivå 75 dB(A) utomhus bedöms uppgå till ca 1 300 personer. Dessutom orsakar järnvägen bullerstörningar för de som vistas vid Apelvikens kurort. Bedömningen baseras på en tågtrafik av totalt 50 tåg varav hälften godståg.

Buller från tågtrafik kan ge upphov till obehag och irritationer genom att det överröstar annat ljud eller bryter tystnad. Med hänsyn till tågbullrets karaktär skiljer man på bullerstörningar under dagtid respektive nattetid. Under dagtid kan bullret framstå som allmänt störande för olika verksamheter, medan bullret nattetid däremot kan ge sömnstörningar och därmed försämrad hälsa. Detta innebär att ljudets styrka och antalet störstillfällen nattetid har störst betydelse för störningsupplevelsen, medan antalet störningstillfällen över dygnet vanligen har mindre betydelse.

Buller från tåg kan delas upp i luftljud och stomljud. När tågen går ovan mark dominerar luftljudet och stomljudet är försumbart, särskilt

när banan ligger på berg. Vibrationer kan dock uppfattas. Vid tunnlar är situationen den omvända. Luftljudet isoleras effektivt av tunneln men stomljudet kan bli märkbart.

Luftljud överförs via luften till byggnaden.

Stomljud är vibrationer som fortplantas genom makadam, mark och byggnadens stomme. I byggnaden sätts golv, väggar och tak i rörelse och ger upphov till buller i rummet. Stomljudet har en annan karaktär än luftljudet. Det har lägre frekvens, och ingen tydlig uppfattning kan fås om riktningen till bullerkällan. Eftersom ljudet strålar från byggnadens alla delar så finns det ingen tyst sida i bostaden, man kommer alltså inte undan från bullret.

Buller mäts i decibel, dB(A), där A står för en särskild mätmetod. Enheten dB(A) är sådan att en förändring med 8–10 dB(A) upplevs som en halvering respektive en dubbling av bullret. Den minsta förändring som normalt uppfattas är 2–3 dB(A).

En viss uppfattning om bullernivåer fås av ill 3.5:1 nedan. Värdena är ungefärliga och beror bl a på avståndet till ljudkällan. Ett passerande godståg innebär en bullernivå om ca 95 dB(A) 10 m från järnvägen och ca 80 dB(A) 100 m från järnvägen.

För att redovisa buller från trafik används dels maximalnivån, den högsta nivån när ett tåg passerar, dels ekvivalentnivån, som är ett genomsnittsvärde. Maximalnivån visar på risken för tex sömnstörningar vid enstaka fordonspassager. Ekvivalentnivån ger ett mått på allmänstörningen över dygnet.



Luftljud

Förutsättningar

Efter utbyggnad till dubbelspår kommer trafiken på Västkustbanan successivt att öka från dagens nivå, 34 persontåg och 24 godståg per dygn.

I tabellen anges prognosen för år 2010.

Trafikunderlag. Prognos år 2010.

Tågtyp	Antal tåg/dygn (st)	Längd/dygn (m)	Hastighet (km/h)	Maximal längd (m)
Snabbtåg X2	24	3 360	200	140
Regionaltåg	40	10 000	160/180	250
Godståg (vanliga)	12	9 600	100	600
Godståg (system)	18	14 400	120	600

De mest bullrande tågen är godståg i 120 km/h. Snabbtågen är tystare trots att deras hastighet är högre.

Då bullerspridningen inom ett större område ska undersökas är det vanliga tillvägagångssättet att den beräknas med dator, eftersom mätningar blir orimligt omfattande. Beräkningarna utförs enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell för spårbunden trafik. Hänsyn har inte tagits till att persontågen stannar vid stationen. Det påverkar inte den maximala ljudnivån men ekvivalentnivån blir något överskattad vid stationen.

Riktvärden för luftburet buller

Riktvärden för trafikbuller finns i regeringens proposition "Infrastrukturinriktning för framtida transporter", vilken har antagits av riksdagen.

Vid tillämpning av riktvärdena bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Riktvärden för järnvägsbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av bana.

	Ekvivalent (dB(A))	Maximal (dB(A))
Ljudnivå inomhus	30	45
Ljudnivå utomhus vid fasad	60	–
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	55	70

Banverkets policy är att alla åtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga ska vidtagas för att söka uppnå god boendemiljö, dvs bullernivåer under angivna riktvärden.

Riktvärden för buller från bangården

I Banverkets bullerpolicy anges inga riktvärden för buller från rangerbangårdar. Här föreslås att Naturvårdsverkets *utomhus* riktvärden för industribuller används. Ett utdrag ur riktvärdena anges i tabellen nedan.

Utomhusriktvärden för externt industribuller vid nyetablering av industri.

	Ekvivalent (dB(A)) ¹			Maximal (dB(A))
	Dag kl 07–18	Kväll ² 18–22	Natt 22–07	Natt 22–07
Arbetslokaler	60	55	50	–
Bostäder och utbildningslokaler	50	45	40	55
Planlagt område för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor	40	35	35	50

1) Om ljudet innehåller ofta återkommande impulser ska för den ekvivalenta ljudnivån ett värde 5 dB(A)-enheter lägre än vad som anges i tabellen tillämpas.

2) Samt söndag och helgdag kl 07–18.

Stomljud

Stomljudet är mycket svårt att uppskatta i förväg. Det finns ingen enkel beräkningsmodell som för luftljud. Stomljudsutbredningen beror bl a på boggi, hjul, räls, bankropp, omgivande berggrund samt husens grundläggning och konstruktion.

Erfarenheten från områden motsvarande Varberg visar att om inte stomljudsminskande åtgärder utförs så kan den maximala ljudnivån överskrida 55 dB(A) om tåghastigheten är större än 160 km/h och avståndet till byggnad är mindre än ca 10 m.

Varbergs stad ligger på en höjdplatå med berg i dagen eller ytlager av sand och grus med måttlig mäktighet. Berggrunden utgörs av charnockit som är en granitisk bergart av god kvalitet även om den i ytliga lägen är mer uppsprucken. Utanför staden faller berggrunden och överlagras av svämsand och lös lera ofta med organiska inlagringar. I stationsområdet förekommer utfyllnad på lera med skiktad sand.

Stomljudets påverkan på befintliga bostäder måste klarläggas ytterligare innan beslut om skyddsåtgärder kan fattas. En beräkningsmodell upprättas och stomljuds-nivån beräknas i kritiska punkter i samband med upprättande av järnvägsplan. När tunneln färdigställs, men innan bankroppen konstruerats, utförs verifierande mätningar av vibrationsutbredningen. Resultaten från dessa beräkningar och mätningar kommer att ligga till grund för bankroppens utformning, se ill 6.3:1 i avsnitt 6.3.1 Buller.

Riktvärden för stomljud

Stomljud från tåg med rälsen lagd i makadam är dovt till sin karaktär. Det har inte någon överraskningseffekt utan nivån ökar långsamt då tåget närmar sig, är relativt konstant medan tåget passerar, för att därefter sakta dö bort. Hela förloppet tar 5–30 s, den högsta nivån varar 2–15 s. Tiderna beror på tågets längd och hastighet. Nedan görs ett försök att verbalt beskriva hur stomljuds-nivån upplevs i ett "normaltyst" sovrum. Upplevelsen är individuell och beror bl a på personens inställning till järnvägen och hur tyst rummet i övrigt är.

20 dB(A)	Normalt ej uppfattbart
25 dB(A)	Knappt uppfattbart
30 dB(A)	Svagt uppfattbart
35 dB(A)	Tydligt uppfattbart
40 dB(A)	Kan vara störande

För stomljud finns inga svenska riktvärden. I exempelvis utredningen "Handlingsplan mot buller" tas inte frågan upp. Många kommuner tillämpar sina egna värden.

I Falkenberg dras Väst kustbanan i tunnel under bostadsområdet Tröingeberg. Falkenbergs kommun har skrivit in riktvärdet 35 dB(A) för stomljud i detaljplanen. Värdet bestämdes analogt med vad som anges i Boverkets byggregler (BBR 94) för installationsbuller.

Stockholm och Malmö tillämpar riktvärdet 30 dB(A).

I Stockholm har Södra Stationsområdet byggts direkt över järnvägen. Flera hundra tåg passerar varje dygn. Miljöförvaltningen gjorde 1999 en enkätstudie angående miljöfaktorer i området, som då varit färdigt i 10 år. I studien framkom inget som tyder på att bullerstörningar från tågtrafik är ett problem. Bullerstörningar (alla faktorer) var inte besvärligare i husen rakt över järnvägen än i de längre ifrån. Inga klagomål på tågbullret har inkommit till förvaltningen från de boende i området. Den maximala ljudnivån har mätts till 28–29 dB(A) i den av lägenheterna i området som bedömdes vara mest utsatt.

Banverkets ambitionsnivå är att stomljudet inte ska överstiga 35 dB(A), men åtgärder för att reducera nivåerna ytterligare ner till 30 dB(A) kan bli genomförda där det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Om byggnaden har känsligare innehåll än vanligt, t ex inspelningsstudio, teater eller laboratorium, så kan ytterligare åtgärder erfordras. Hotell bör jämföras med bostäder.

3.5.2 Vibrationer

Under vissa omständigheter ger tågtrafik upphov till markvibrationer kring banan. Främst gäller detta vid trafik med tunga godståg. Hur långt från banan vibrationerna sprids beror framför allt på grundförhållandena. Vid dåliga grundförhållanden krävs ofta grundförstärkningsåtgärder, vil-

ket också minskar vibrationsstörningarna för kringboende.

I Banverkets policy för buller och vibrationer anges riktvärden för kännbara vibrationer. Vibrationerna ska mätas med frekvensvägning motsvarande människans känslighet, ungefär som ljud mäts med A-filter.

Banverkets policy. Ny bana och väsentlig ombyggnad av bana vid bebyggelse. Nivå för övervägande av åtgärd.

Vibrationsnivå	Hastighet
RMS (1–80 Hz)	0,4 mm/s

Avser permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler. Nivåer i sovrum nattetid (22–06). Angivna värden enligt SS 460 48 61, dvs max RMS värden, tidsvägning "slow" och frekvensvägt enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1–80 Hz.

3.5.3 Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält alstras runt ledare (ledningar) där det går en elektrisk ström. Fältets styrka beror förenklat sett på strömmens styrka, avståndet mellan fram- och återledare samt avståndet från dessa till observationspunkten. Det ökar linjärt med strömstyrkan och avståndet mellan ledarna, medan det avtar med kvadraten på avståndet till observationspunkten.

Banverket har mätt elektromagnetiska fält invid kontaktledningarna vid ett flertal tillfällen. Resultatet visar att fältets styrka varierar kraftigt över tiden. Anledningen till detta är variationen i effektuttag (och därmed strömuttag). Mätningarna visar också att berg har ringa om ens någon skärmande effekt.

De elektromagnetiska fälten är kraftiga vid tågpassage. Anledningen till detta är att strömstyrkan är störst samtidigt som avståndet mellan fram och återledare också är störst eftersom strömmen då återleds i rälsen. När tåget inte är i närheten är det elektromagnetiska fältet svagare på grund av att avståndet mellan fram och återledare är mindre. Då återleds strömmen i en speciell återledare som är placerad närmare själva kontaktledningen.

De forskningsresultat som hittills presenterats ger inte underlag för och kan inte heller sägas motivera några gränsvärden eller andra begränsningar för lågfrekventa elektromagnetiska fält.

Myndigheterna i Sverige rekommenderar gemensamt följande försiktighetsprincip: "Om åtgärder, som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt bör man sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man redan vid planeringen sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas". Det övergripande syftet med försiktighetsprincipen är att på sikt reducera exponeringen för magnetfält i vår omgivning för att minska risken att människor eventuellt kan skadas.

Beträffande vad som kan anses vara normalt i våra bostadsområden kan följande anges:

För bostäder och daghem i större städer är värdet ca 0,1 μT . I mindre städer och på landsbygden är värdena ungefär hälften. I storstadsområdena har ca 10 % av bostäderna minst ett rum med ett magnetfält över 0,2 μT . Nära kraftledningar och transformatorstationer är magnetfälten högre. Mitt under en kraftledning kan det vara över 0,2 μT . Mätningar har gjorts för ett stort antal yrkeskategorier på deras arbetsplats. Medianvärdet för dessa var ca 0,2 μT . I många industriområden varierar naturligt nog värdena avsevärt. Det högsta dagsvärdet 1,1 μT mättes för yrkesgruppen svetsare.

Som jämförelse kan nämnas att Svenska kraftnät planerar en ny 400 kV-ledning söderut från Alvesta. Projekteringen av denna görs med målsättningen att magnetfältets årsmedelvärde inte ska överstiga 0,2 μT för de bostadshus som ligger längs ledningen. Detta bygger bl a på den så kallade närboendestudien, en epidemiologisk studie av alla barncancerfall samt leukemier och hjärntumörer hos vuxna, för boende inom 300 m från 220 och 400 kV-ledningar. Studien visar på ett samband mellan dessa sjukdomar och en kontinuerlig magnetfältsexponering över 0,2 μT (årsmedelvärde). I en separat utredning, Miljömedicinsk bedömning (2002), anges att det finns statistiska samband mellan dygnsmedel exponering i hemmet för magnetfält över 0,4 μT och ökad risk för leukemi hos barn.

I enlighet med försiktighetsprincipen kan det bli aktuellt att vidta åtgärder för att begränsa

elektromagnetiska fält från järnvägen. Kostnaderna för dessa åtgärder är i detta sammanhang relativt måttliga och kan genomföras efter det att järnvägen tagits i drift. Beslut om eventuella åtgärder kommer att tas i ett senare skede.

3.5.4 Barriäreffekter

Nuvarande bansträckning utgör en kraftig barriär mellan staden och havet vilket innebär att staden delvis delas upp av järnvägen. Korsande cykel- och biltrafik hänvisas till signalreglerade korsningar med bommar. Den korsande trafiken är omfattande särskilt under sommartid vilket ofta medför långa köer vid bomfällningar. Förhållandena leder till en ökad trafiksäkerhetsrisk. Dessutom finns två obevakade övergångar för fotgängare.

Konsekvenserna av barriäreffekter beskrivs i kapitel 6 under respektive intresseområde.

Andra förekommande barriärer i området är motorväg E6, Västkustvägen, Viskadalsbanan och Himleån.

3.5.5 Förorenad mark

Med hänsyn till tidigare verksamheter i området föreligger risk för att marken längs nuvarande järnväg kan vara förorenad. För att få ett relevant underlag för bedömning av saneringsåtgärder genomfördes en miljöteknisk markundersökning under augusti 1998 samt kompletterande undersökningar under hösten 1998 och hösten 2001.

Undersökningsområdet har delats in i sex delområden, med hänsyn till de olika verksamheter som förekommit i närområdet. Områdena överlappar varandra delvis. Ill 3.5:1 visar den geografiska indelningen av delområdena. Ill 3.5:2 visar en flygbild som täcker område 1–4.

Område 1

I detta område går ett dike parallellt med befintliga spår med tillrinning österifrån från intilliggande industritomt Kv Valen. Avrinningen sker mot nordväst, mot Farehamnsviken och Getteröns naturreservat. Mellan de befintliga spåren finns också ett dike som numera är kraftigt igenvuxet men där det står vatten.

På den intilliggande tomten öster om området låg tidigare en industri som i huvudsak tillverkade förzinkad tråd. Här hanterades stora mängder bly och zink. Slagg och aska med dessa metaller har deponerats på tomten. Verksamheten har gett upphov till höga halter av bly och zink i marken. Tungmetallerna, i huvudsak zink som är tämligen lättlösligt, har lakats ut till underliggande jord samt även till viss del förts vidare av grundvattnet. Markundersökningar har genomförts i kv Valen.

När diket parallellt med järnvägen har rensats har sediment lagts upp på sidorna och på så vis finns det risk att ett större område kring diket har förorenats. Sediment har även lagts upp i den nordvästra delen av industritomten mot järnvägen.

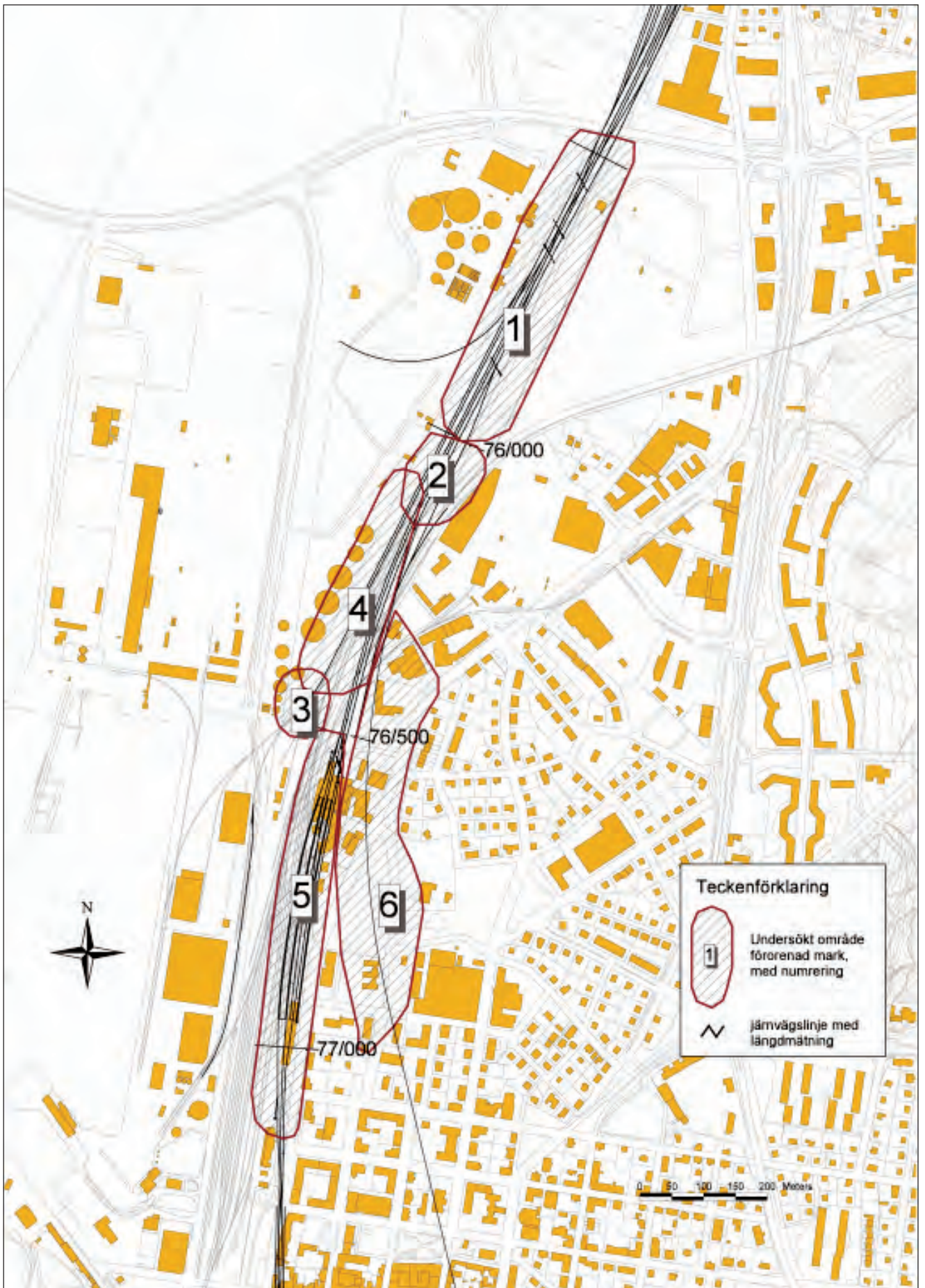
Väster om området ligger Varbergs avloppsreningsverk och stora spillvattenledningar löper tvärs genom området i dess norra del, från kv Valen mot avloppsreningsverket.

Område 2

Öster om detta område ligger Monark. Cykel fabriken började anläggas 1925 och verksamheten har bl a innefattat galvanisk ytbehandling. Tidigare släpptes under lång tid tungmetallförorenat processavloppsvatten till ett öppet dike som löper tvärs genom området, med avrinning västerut. Bl a krom och nickel från förkromnings- och förnicklingsverksamhet kan ha följt med processvattnet ut i diket. Diket har tidigare rensats och troligtvis har då sediment lagts upp på sidorna. Under senare tid har diket till stora delar kulvertats. Inom området har inga undersökningar utförts före 1998.

Område 3

Väster om området har en oljedepå med fem cisterner legat, i storlek mellan 1 000 m³ och 6 500 m³. Cisterna är i dag rivna. I dessa har eldningsolja och diesel, men även kreosot, förvarats. Inom området har kreosot lastats från oljecistern till järnvägsvagn, förmodligen med en del spill. Överföringen av kreosot har skett via en ledning, vilken fortfarande finns kvar. Tidigare markundersökningar har resulterat i en sanering av depåområdet, vilken förväntas vara avslutad under vintern 2001–02.



3.5:1 Geografisk indelning av delområden med förorenad mark vid befintlig bansträckning. Markerat område med siffra hänvisar till undersökt område som behandlas i texten.

Område 4

Väster om detta område finns fem oljecisterner. Flera incidenter med oljeläckage har inträffat under årens lopp.

Område 5

Detta område är geografiskt sett förhållandevis stort. Här har bedrivits all sorts verksamhet som sker vid en bangård, lastning/lossning av olika typer av gods, loktvätt, hantering av kol och aska etc. Det har inte förekommit någon annan industriverksamhet som misstänks ha gett upphov till markföroreningar och det finns heller inga kända läckage i området. Tänkbara föroreningar är framförallt olika typer av olja. Eventuellt kan förorenat

vatten ha transporterats från trafikytor, bensinstationer och bilverkstäder eller från tidigare beskrivna områden.

Område 6

Området är beläget strax öster om den nuvarande banområdet och är i dag ett traditionellt industriområde. Området är relativt plant och grundvattenavrinning sker västerut i riktning mot banområdet. Jorddjupet är ofta ringa och på sina ställen går berget i dagen. Området omfattar kvarteren Renen, Späckhuggaren och Svärdfisken. Största delen av kv Renen tillhör Getakärns kulturlagerområde.



3.5:2 Flygbild över industriområdet längs befintlig järnväg norr om nuvarande stationsområde. (Vissa av oljecisternerna är i dag rivna.)

I kv Renen, i södra delen av området, bedrevs sedan sent 1800-tal storskalig textilindustri. Verksamheten omfattade spinneri, väveri, färgeri och appreturverk. Senare tillverkades kontors- och kassaapparater. Tillverkningen inkluderade troligen förnickling, förkromning och annan ytbehandling. I dag pågår småföretagsamhet och föreningsliv på fastigheten. Det finns bl a en mekanisk verkstad.

På samma fastighet finns en eller flera överäckta bassänger innehållande slam från galvaniska bad eller infärgning. Man har tidigare konstaterat att slammet innehåller låga halter av tungmetaller.

I kvarteret har också hantering och försäljning av trävaror förekommit. Närmare uppgifter kring verksamheten, t ex om impregnering förekommit, saknas.

Inom kv Späckhuggaren finns i dag två bilverkstäder utrustade med oljeavskiljare. Den ena har dessutom en ovanjordisk cistern för eldningsolja. Här finns också butiker och bostäder. Ett företag som monterar fritidsbåtar i plast har två ovanjordiska cisterner för eldningsolja respektive diesel.

Inom kvarteret har tidigare funnits en vulkaniseringsverkstad, en spritfabrik, trikåttillverkning och en betongfabrik. Till spritfabriken hörde en brandsläckningsdamm.

Banvallen mellan stationen och Hamra

En översiktlig utredning av den befintliga banvallen söder om nuvarande bangårdsområde har utförts. Utredningen har syftat till att klarlägga hur banvallen ska återställas på det ur miljösynpunkt mest optimala sättet. Längs med befintlig banvall varierar markanvändningen. I de södra delarna utnyttjas marken för jordbruk medan de mellersta och norra delarna utgörs av bostadsområden och en campingplats. Norr om campingplatsen finns ett relativt orört naturområde.

Bedömning av platsspecifika miljö- och hälsorisker

För de områden som påverkas av de planerade tunnelalternativen har platsspecifika riktvärden för jord tagits fram. Miljö- och hälsoriskbedöm-

ningarna avser tungmetaller, petroleumkolväten och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Bedömningarna baseras på resultaten från de miljötekniska undersökningar som utförts, samt på markanvändningen enligt Varbergs kommuns översiktsplan. Risken för negativa miljö- och hälsoeffekter till följd av markens och grundvattnets föroreningsstatus har beaktats.

Platsspecifika riktvärden har föreslagits för fyra olika typer av områden enligt nedan. För de tre första kategorierna har nya platsspecifika riktvärden framräknats. För parkmark föreslås NV riktvärden användas.

Kategori 1

Platsspecifika riktvärden för denna områdestyp baseras på riktvärden för Känslig Markanvändning (KM). Bostäder i dessa områden är anslutna till det kommunala dricksvattennätet och konsumtionen av växter som odlats i området antas vara mindre än 10 % av bedömd årskonsumtion.

Kategori 2

Platsspecifika riktvärden för denna områdestyp baseras på riktvärden för Känslig Markanvändning (KM). Verksamheten utgörs i huvudsak av jordbruk. Utnyttjande av grundvatten som dricksvatten kan förekomma. Exponering av förorenade ångor från marken som i parkmiljö.

Kategori 3

Baseras på riktvärden för Mindre Känslig Markanvändning (MKM). Verksamheten omfattar kontor, verkstäder och industrier. Några särskilda kvalitetskrav för skydd av markmiljön bedöms inte erfordras och skyddsvärdet för växter och djur i området bedöms som lågt. Levande organismer och växter i Varbergs hamnbassäng ska skyddas.

Kategori 4

Verksamheten i området är av sådan art att mark och miljö bör skyddas enligt Naturvårdsverkets riktvärden för parkmark.

Platsspecifika riktvärden, mg/kg TS (samt riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)).

Parameter	KM	Kategori 1	Kategori 2	MKM	Kategori 3	Kategori 4
Alifater						
C5–C8	50	50	50	200	200	50
C8–C10	10	11	60	35	35	100
C10–C12	35	40	100	120	120	100
C12–C16	100	100	100	500	500	100
C16–C35	100	100	100	1000	25000	100
Aromater						
Bensen	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,6
S Toluen, etylbensen, xylener	10	10	10	30	30	30
C8–C10	8	10	14	30	35	100
C10–C35	20	20	20	40	200	20
PAH cancerog.	0,3	0,7	0,3	7/40/40	7/40/40	7/20/20
PAH övriga ¹⁾	20	20	20	40	500	20
Metaller						
As	15	15	15	40	40	–
Cr _{tot} ²⁾	120	120	120	250	X	–
Co	30	30	30	250	3000	–
Cu	100	100	100	200	X	–
Ni	35	65	35	200	450	–
Pb	80	150	80	300	5000	150
Zn	350	350	350	700	X	–
Cd	0,4	6	0,4	12	36	–
Hg	1	2	1	7	7	–

X = Ingen hälsomässig eller miljömässig begränsning.

– = Saknas för tillfället data för beräkningar av platsspecifika riktvärden.

¹⁾ = För cancerogena PAH i kategori 3 och 4 avses djupintervallen 0-0,7/0,7–2/>2 m under markytan.

²⁾ = Förutsatt att inget Cr (VI) förekommer.

3.5.6 Markradonhalter

Radon är en ädelgas som bildas när det radioaktiva grundämnet radium sönderfaller. Radongasen sönderfaller i sin tur i s k radondöttrar som utgörs av radioaktiva metallatomer. Radondötrarna sänder ut strålning som kan skada cellerna i luftvägar och lungor. Radium finns överallt i naturen, mer eller mindre koncentrerat.

För att kartlägga halterna av radon (gammastrålning) har mätningar utförts på berghällar i anslutning till alternativ CT. Värdena anses representativa även för alternativ SMTÖ.

Enligt gränsvärden och rekommendationer fastställda i samråd mellan Socialstyrelsen, Boverket och Statens Strålskyddsinstitut ska högsta gamma-

strålning i nya byggnader inte överstiga 0,5 µSv/h och halterna på ofta använd uteplats bör vara lägre än 1 µSv/h.

Plats	Bergart	Uppmätt gammastrålning, µSv/h
Montessoriskolan	Charnockit	0,04–0,10
Birger Svenssons väg	"	0,05–0,12
Villaområdet	"	0,06–0,10
Gamla Påskberget	Gnejs	0,08–0,12
Getakärr	"	0,04–0,06
SV sjukhuset	"	0,05–0,07

Uppmätt gammastrålning (radon).

3.6 Naturresurser

Till hushållning med naturresurser räknas bl a uttag av ändliga naturtillgångar som t ex berg och naturgrus. Till naturresurser hör även skördar av kretsloppsprodukter inom jord- och skogsbruk samt grundvatten.

Kommunen redovisar ingen förekomst av berg- och grustillgångar av betydelse inom utredningsområdet.

Jordbruket består huvudsakligen av sammanhängande jordbruksområde, dels i området norr om Getterövägen och dels söder om bebyggelsen vid Breared. Skogsbruk förekommer främst vid Hamra. Kustzonen med strandängar vid Getteröns naturreservat nyttjas delvis som betesmark.

Inom det studerade utredningsområdet finns inga kommunala vattentäkter. Däremot finns drygt 130 borrhade brunnar registrerade i SGU:s regi. Brunnarna nyttjas både för uttag av dricksvatten och värme.

Enligt Miljö- och hälsokontoret finns det ingen brunnsinventering utförd i Varbergsområdet. Det finns däremot en utredning om försurningspåverkade brunnar i Varbergs kommun. Dessa ligger dock utanför det aktuella området. Det finns dessutom en inventering av bergborrade brunnar för värmepumpar.

Inom området finns det två brunnar som utnyttjas kommersiellt för större grundvattenuttag. På Kontrollhudar International nyttjas en borrhade brunn för dricksvatten samt en borrhade brunn för värme pump. Kontrollhudar International har vattendom på 1 200 m³/dygn. Vid f d Gunnebo bruk – nuvarande Swedewire – finns ytterligare en djupborrad brun.

3.7 Byggnadstekniska förutsättningar

3.7.1 Jord

Beskrivningen av jordlagerförhållanden har delats upp i tre delområden. Områdesindelningen sammanfaller med redovisade ytavrinningsområden enligt bilagd karta Jordarter och hydrogeologi. Område A avgränsas i norr av utredningsområdets gräns och omfattar sedan sträckan söderut ned till lokstallet på bangården. Område B omfattar hela Varbergs innerstad från lokstallet och söderut fram till Västkustvägen. Område C omfattar resterande del av utredningsområdet.

De tre delområdena samt jordarter och hydrogeologi visas i ill 3.7:1 och 3.7:2. Kartan redovisar även utredningsalternativen SMTÖ och CT. (Se kapitel 4.)

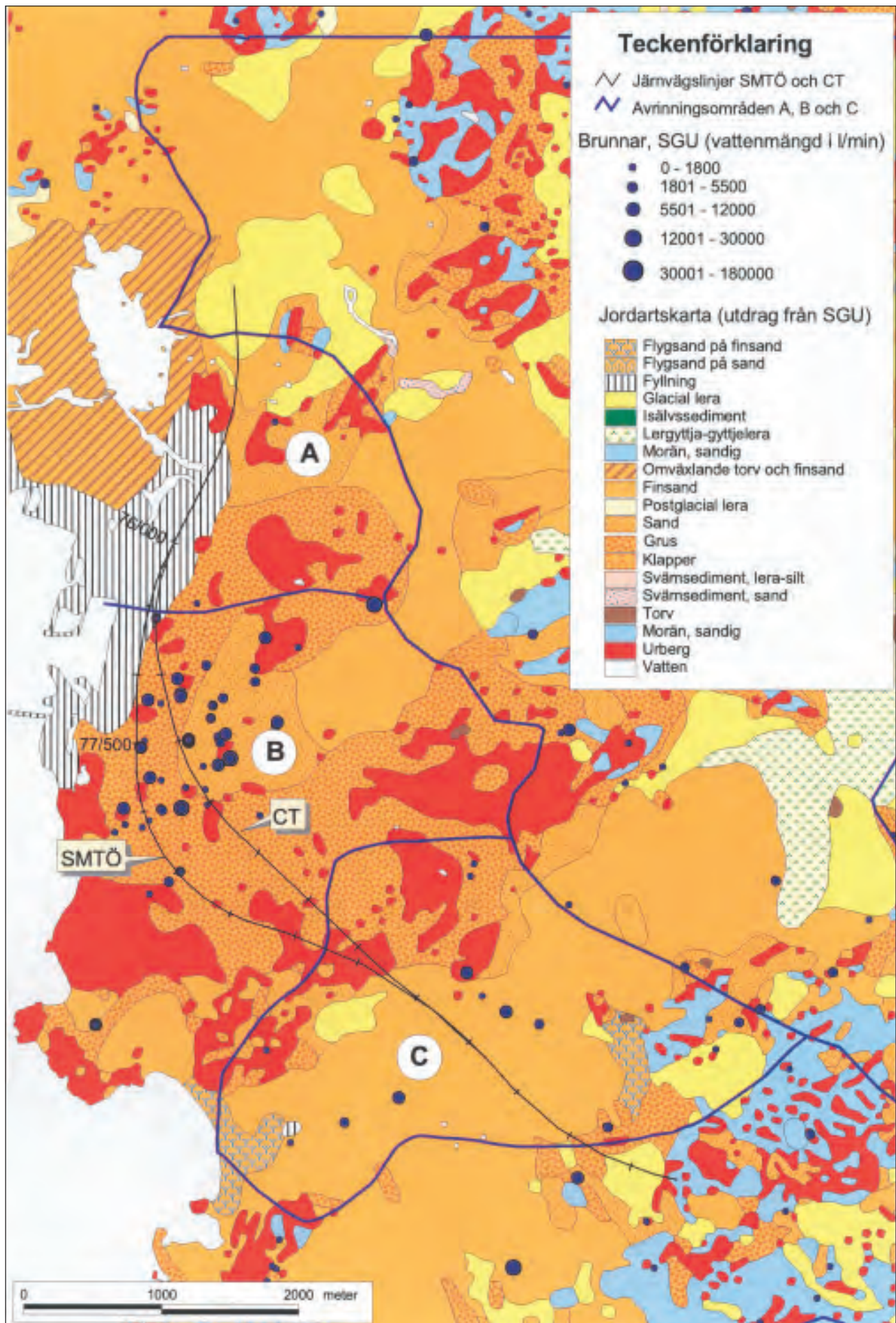
Område A

I område A domineras de lösa avlagringarna av sand i markytan. I bebyggda områden är sanden ofta ersatt med fyllnadsmaterial. Under sanden förekommer i vissa delar av området ett lerlager. Generellt är lerans mäktighet som störst i avrinningsområdets norra och västra delar. Mellan leran och berget ligger ett moränlager med varierande mäktighet. Berget går i dagen framför allt i avrinningsområdets sydöstra delar.

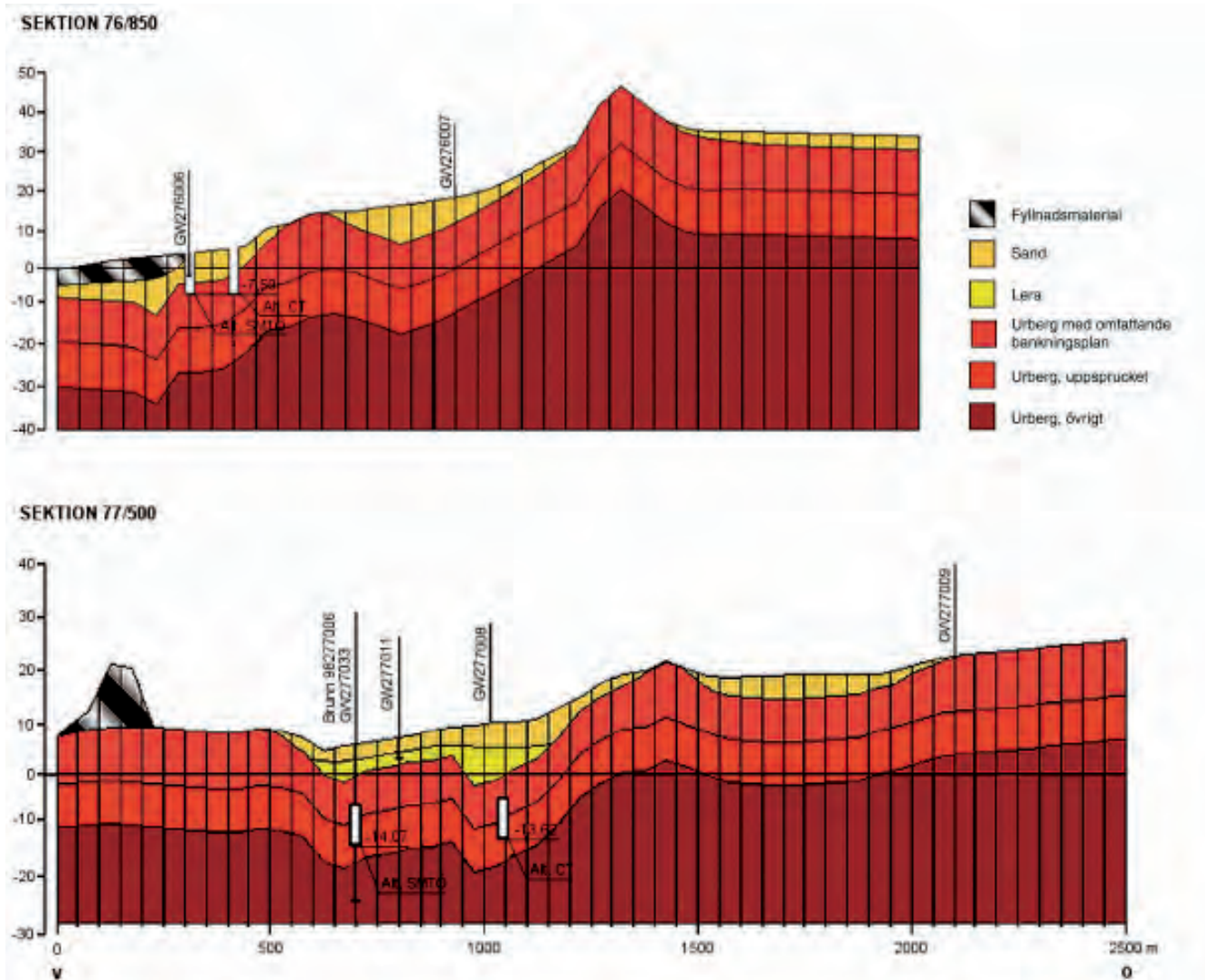
Moränen tillhör de komplexa bildningarna ”Hallands kustmoräner”. Dessa återfinns som randbildningar utsträckta i riktning från nordväst till sydöst och ger landskapet ett tvättbrädeliknande utseende.

Markytans nivå är mellan +2 och +3 m ö h med undantag för fastmarkspartiet strax norr om Getteröbron där nivåer uppemot +8 m ö h förekommer.

Längst norrut är lerdjupen större än 30 m. Jorrdjupen minskar successivt mot fastmarkspartiet norr om Getteröbron, där berget går i dagen. Mot söder ökar åter djupet till berg och i höjd med Getteröbron har ett jorrdjup av 25–30 m konstaterats.



3.7:1 Karta som visar delområden för jordlagerförhållanden, jordarter och hydrologi.



3.7:2 Tvärsektioner enligt beräkningsmodell som visar marklagren i 76+850 och 77+500. I respektive sektion redovisas möjliga lägen för alternativ SMTÖ respektive CT.

I anslutning till den befintliga deponin har organiska jordlager påträffats i ytlagen.

Söder om fastmarkspartiet innehåller leran skikt av silt och sand. I övergången mellan lerområden och fastmarkspartiet förekommer lager med silt och sand.

Från Getteröbron och söderut ned till en punkt där Boråsbanan lämnar bangården är djupet till berg mellan 15 och 25 m. Under ytlager av fyllning och sand består jorden huvudsakligen av siltig lera ner till ca 10 m djup. Därunder följer ett relativt mäktigt lager av silt och sand.

Söder om Boråsbanan minskar djupet till berg från ca 20 m till ca 5 m. I den södra delen av område A varierar jorddjupet mellan 5 och 10 m.

Där jorddjupen är mindre än 5 m består jordlagren huvudsakligen av sand som påförts fyll-

ning av varierande slag, mestadels friktionsjord (sannolikt morän). Där jorddjupen är större än 5 m förekommer under fyllning och sandlager ett relativt mäktigt lager av siltig lera. Leran innehåller skikt av sand.

På vissa platser har föroreningar konstaterats i de ytliga jordlagren (se även avsnitt 3.5.5).

Område B

I område B utgörs de naturliga jordarna i markytan av sand. Vid anläggningar och bebyggelse har de övre marklagren ofta ett lager med ytligt fyllnadsmaterial, vanligtvis morän.

Berget går i dagen på ett par platser i området. I anslutning till dessa platser är moränen mäktigare än normalt. I område B är den normala jordlagerföljden som i område A sand eller fyllnads-

material i översta marklagret. Under detta följer ett lerlager som dock inte återfinns över hela området. Under leran vilar ett lager morän närmast berget. Mäktigheten på moränen varierar men är oftast ca 0,3–1,5 m. I anslutning till berg som går i dagen kan mäktigheten öka till ca 2,0 m.

Inom det aktuella området finns ett lerlager som utgörs av halv fast till mycket fast sandig siltig lera. Detta lerlager är enligt tidigare undersökningar överkonsoliderad med 30 till 50 kPa. Lerans mäktighet och utbredning kan generellt sägas vara störst i de lägre partierna. Högre upp i terrängen minskar lerlagrets mäktighet eller försvinner helt.

Det största djupet till berg, ca 15 m, har konstaterats vid befintligt stationshus. I detta område visar utförda undersökningar att lerans mäktighet uppgår till ca 8 m. Därifrån stiger bergnivån i sydlig riktning och vid Engelska parken ligger berget 2 till 5 m under markytan. Kring Borgmästargatan har 14 m djup till berg konstaterats. Jordlagren utgörs där av friktionsjord bestående av siltig sand och sandmorän.

Kring kv Prosten varierar jorddjupet mellan 5 och 10 m. I jordlagerprofilen återfinns ett 4–5 m mäktigt lerlager (se ill 3.7:2).

Område C

I de norra delarna av området är jordtäckets i huvudsak relativt tunt men ibland betydligt mäktigare. Jordtäckets består av sand ibland överlagrad av morän. Moränens mäktighet varierar från ca 0,3 till ca 10 m. I de lägre områdena ligger ett relativt tunt sandlager på mäktigare lerlager (uppemot 15 m). På en del platser saknas sand i markytan och leran utgör här det ytligaste jordlagret. Jorddjupen i de lägre liggande partierna ligger på uppemot 15–20 m.

Ute på den plana åkermarken varierar jorddjupen mellan 5 och 15 m. Ner till 2–3 m består jorden av omväxlande sand och torrskorpelera och därunder halvfast siltig lera som innehåller skikt av sand och skaljord. Lerans odränerade skjuvhållfasthet varierar mellan 25 och 40 kPa och dess överkonsolidering till minst 30 kPa och oftast större än 50 kPa.

3.7.2 Berg

Tre bergarter dominerar i Varbergsområdet. I norr breder graniten ut sig, längst kusten sträcker sig ett smalt band med charnockit, i söder och öster täcker en granitisk gnejs stora områden.

Morfologiskt och geologiskt väl framträdande sprickzoner förekommer norr och sydväst om Varberg.

Charnockit bildas vid mycket högt tryck och hög värme. Bergarten är massformig eller svagt gnejsig med medel- till grovkornig struktur. Färgen är mörkgrön i ovittrat skick. Mineralogiskt innehåller charnockiten bl a kvarts och ortoklas. Bergarten är relativt seg men sprickor förekommer. Granitisk gnejs har påträffats i mindre omfattning.

Bankningsplan förekommer allmänt. Dessa är horisontella till flacka sprickor som utbildats som en följd av inlandsisens avlastning. Sprickorna ligger normalt med några meters mellanrum men lokalt kan de ligga betydligt tätare, speciellt i det översta berglagret (se ill 3.7:2).

3.7.3 Hydrogeologi

En preliminär hydrogeologisk analys genomfördes under år 1998 i förprojekteringsskedet. Den preliminära analysen grundades på allmänna hydrogeologiska bedömningar och utgjorde första etappen i den hydrogeologiska undersökningsprocessen. Analysen resulterade även i förslag till fördjupade hydrogeologiska utredningar som har genomförts under hösten 1998 och hösten 2001 för att ge underlag till den föreliggande miljökonsekvensbeskrivningen.

Det aktuella avrinningsområdet har delats in i tre mindre delavrinningsområden (A, B och C) som alla har havet som recipient (se ill 3.7:1). Indelningen har skett med hänsyn till topografiska förhållanden och VA-nätets utformning samt efter en jämförelse med SMHI:s indelning av avrinningsområden.

Nederbörden mäts kontinuerligt över året på två mätstationer dels i östra delarna av Varberg och dels ett par mil in i landet. Årsmedelvärdet för nederbörden i det aktuella avrinningsområdet ligger på ca 710 mm/år och avdunstningen på ca 340 mm/år. Detta medför att nettonederbörden

(skillnaden mellan nederbörden och den totala avdunstningen) är ca 370 mm/år.

Nettonederbörden fördelas på grundvattenbildning, vattenuttag från vattentäkter samt avrinning till vattendrag, dagvattensystem och direkt till havet. Den troliga grundvattenbildningen inom det aktuella avrinningsområdet varierar mellan 25 och 300 mm/år.

De viktigaste akvifertyperna (grundvattenmagasin) i Hallands län är framför allt rullstensåsar med omgivande sediment, randbildningar och sandfälten närmast kusten.

Utmed kusten är vissa sänkor täckta av tjocka lerlager som i flera fall visat sig överlagras grus med relativt stor mäktighet och utbredning. I flera fall, t ex i delar av Himleåns och Tvååkersåns dalgångar, förekommer att grundvattnet står under tryck som ibland kan vara artesiskt.

I Varbergsområdet överlagras leran av sand. Detta innebär att det på vissa platser finns två skilda akviferer, där det övre magasinet kan innehålla betydande mängder grundvatten.

Området bedöms översiktligt ha tämligen goda uttagmöjligheter för grundvatten både från lösa avlagringar och berg.

I urberget dominerar sprickakviferer och grundvattenströmningen styrs starkt av sprickornas förekomst, vidd och lutning samt av deras förbindelse med varandra. De dominerande sprickgrupperna i berggrunden är orienterade i $30^\circ/90^\circ$, $120^\circ/90^\circ$ samt nästan subhorisontella bankningsplan. De flesta sprickorna är brantstående. En del av sprickorna är täta med ovittrade sprickytor. I en del sprickytor finns lermineral.

Sprickornas vattenföring varierar starkt inom undersökningsområdet. Enligt genomförda undersökningar (provpumpningar och vattenförlustmätningar i borrhål) varierar den hydrauliska konduktiviteten i berggrunden relativt mycket. Kraftigt uppsprucket berg har en konduktivitet på ca $5-8 \times 10^{-6}$ m/s och bergmassan med bra kvalitet har en konduktivitet på ca 1×10^{-7} till 5×10^{-8} m/s.

Surt grundvatten förekommer i hela länet men framförallt i grävda brunnar i länets östra delar. Järn och manganhalterna är i allmänhet låga. Grundvattnet är i regel mjukt eller mycket mjukt.

Salt grundvatten påträffas längs kusten i framförallt bergborrade brunnar, men kan också förekomma i grävda brunnar. Risken för saltvatteninträngning i brunnar ökar generellt med djup på brunn, stigande uttag och närhet till havet.

Grundvattenytan visar en tydlig gradient mot havet. I den centrala delen av det aktuella området strömmar grundvatten från öst till väst fram till fyllnadsmassor med en relativt stor gradient på ca $1/60$. I fyllnadsmassorna strömmar grundvatten mot havet med en betydligt mindre gradient på ca $1/230$.



43:1 Kartan visar korridorer för aktuella utredningsalternativ.

Beskrivning av alternativ

I detta kapitel beskrivs sträckningarna för de två huvudalternativ som studerats i denna järnvägsutredning. Inledningsvis ges en kortfattad beskrivning av dimensionerande utbyggnadsstandard. För varje alternativ eller delsträcka är föreslagen sträckning inlagd på vidstående översiktskarta.

Nollalternativet innebär att järnvägen får ligga kvar som i dag, ingen ny- eller ombyggnad genomförs. I alternativ SMTÖ byggs ett nytt dubbelspår genom Varberg med en 3,1 km lång tunnel under centrum. Alternativ CT liknar SMTÖ i stor utsträckning, men har ett något annat stationsläge och en 2,9 km lång tunnel. I båda utbyggnadsalternativen kommer den nuvarande järnvägen att tas bort och den nuvarande bangården att flyttas till ett läge i höjd med Getteröns naturreservat.

I kapitel 5 och 6 beskrivs vilka effekter som uppstår vid de två utbyggnadsalternativen.

4.1 Nollalternativet

I alla utredningar ska alltid finnas med ett så kallat nollalternativ. Detta alternativ innebär att ingen ny- eller ombyggnad genomförs, utan järnvägen får ligga kvar som i dag. Nollalternativet finns bl.a. med för att tydliggöra vilka effekter som uppstår om ombyggnaden inte genomförs. I den samhälls-ekonomiska kalkylen jämförs också mot detta nollalternativ.

Nollalternativet är att betrakta som ett teoretiskt jämförelsealternativ, där man speglar de förväntade förhållandena vid en viss vald framtida tidpunkt.

Väst kustbanan är en viktig länk i ett framtida transportsystem för Halland och Väst kusten och regionerna Oslo–Göteborg–Köpenhamn/Malmö. Under de närmaste åren kommer stora delar av övriga avsnitt av Väst kustbanan att byggas ut till dubbelspår. Efter hand som fler sträckor blir klara kommer trafiken att öka.

4.2 Utbyggnadsstandard

Utbyggnaden av Väst kustbanan till dubbelspår påbörjades redan i början av 1980-talet. Standarden på våra framtida järnvägar har diskuterats mycket under senare tid. I Sverige har standardkraven successivt ökat för att möjliggöra högre hastigheter. Eftersom kortare restider och hög tillgänglighet är avgörande för tågets framtida konkurrenskraft är det viktigt att järnvägen ges en så god sträckning som möjligt och utformas med så stora horisontalradier som möjligt. För Väst kustbanans utbyggnad har Banverket ett riktvärde på horisontalradier om 5 000 m eller minimum 2 500 m. Avsteg får ske i närheten av stationer där huvuddelen av tågen avses stanna. Maximal lutning är 10 m nivåskillnad på en kilometer (10 promille). Hastigheten genom stationsområdet blir 200 km/h för snabbtåg.

4.3 Utbyggnadsalternativ

4.3.1 Alternativ SMTÖ

I detta alternativ byggs nytt dubbelspår genom Varberg med en ca 3,1 km lång tunnel under centrum (se plankartor bilaga 7 och 8). Sträckningen i detta alternativ förutsattes i tidigare beskrivet principavtal mellan Banverket och Varbergs kommun.

I norr ansluter föreslagen sträckning till det befintliga dubbelspåret vid Lassabacka strax norr om Getteröbron. Vid Getteröbron föreslås en ny godsbangård (se avsnitt 4.3.3 nedan).

Ca 300 m söder om Getteröbron börjar spåren att sänkas och går in i ett betongtråg. Strax norr om befintlig station föreslås en ny station för Väst-kustbanan och Viskadalsbanan i det öppna tråget på en nivå ca 9,5 m under omgivande mark. Stationen föreslås med totalt fem spår, två genomgående spår, två sidospår samt ett ändspår för Viskadalsbanan. Två dubbelpattformar med skärmtak föreslås i mitten av tråget. Möjligheterna att skapa en femte plattform i den östra kanten av tråget har studerats och kostnadsberäknats.

Ovan plattformarna planeras ett resecentrum med direkt anslutning till regional- och lokalbus-sar. Funktionen redovisas översiktligt på sidan 52.

Lokalisering och utformning av resecentrumet och dess omgivning har studerats ytterligare i särskild rapport "Stadsbyggnad" (2002).

På vidstående sida visas en idéskiss över stationsområdet och hamnen efter att järnvägen är utbyggd och tråget delvis överdäckt. Ett större sammanhängande område för nyexploatering tillskapas på detta sätt centralt i Varberg i direkt anslutning till det nya resecentrumet. Överdäckningen ska ses som en möjlighet i framtiden att förbättra kvaliteten på miljön i exploateringsområdet och ingår alltså inte i det nu studerade projektet.

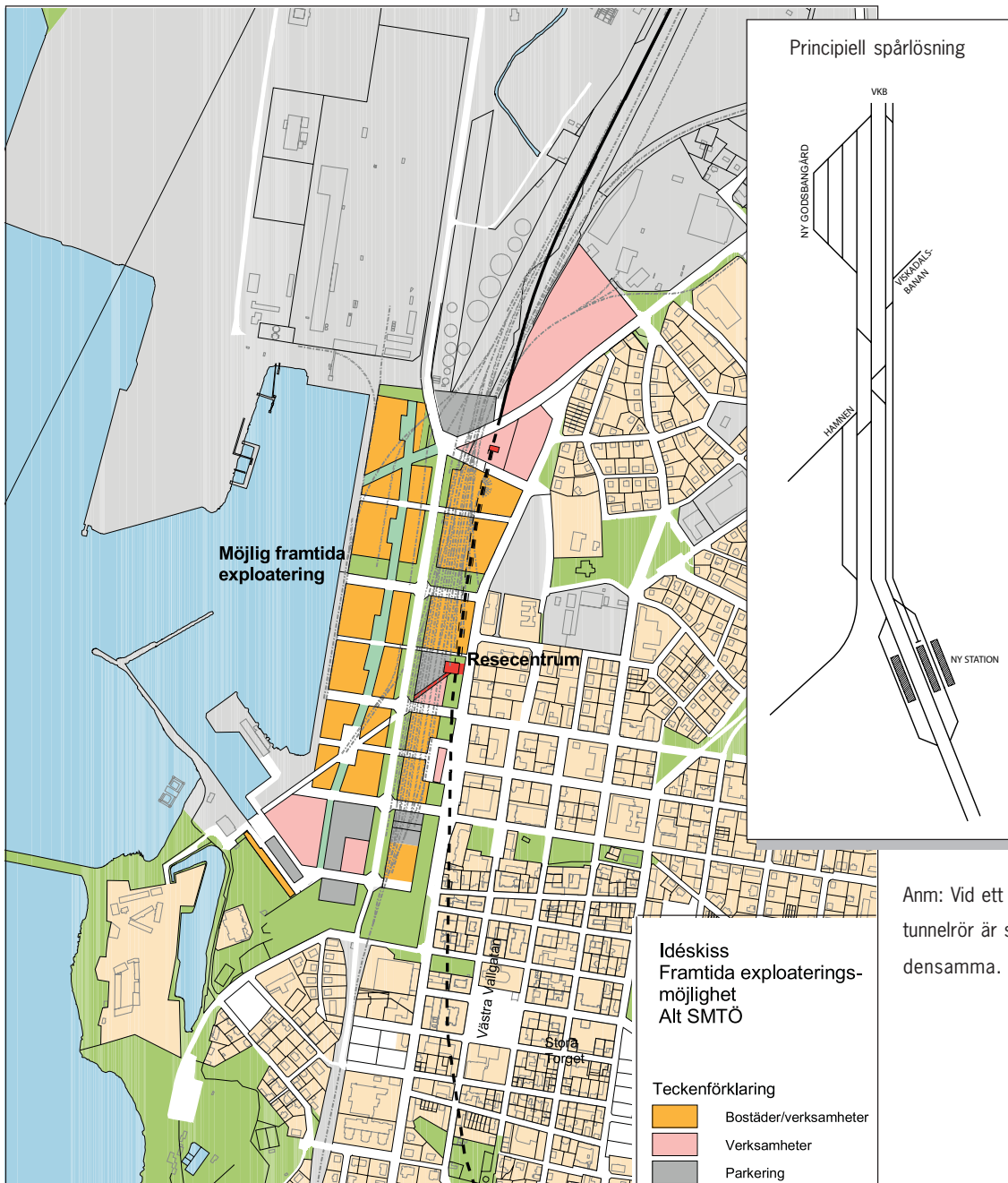
Från stationsområdet går bansträckningen in i en ca 300 m lång betongtunnel som övergår i en bergtunnel med sin lägsta nivå på ca -14,5 m. Vid den lägsta nivån är bergtäckningen ovan tunneltak som minst endast 3–4 m, med ca 10 m jordtäckning. Resterande del av tunneln har en bergtäckning som varierar mellan 10 och 25 m ovan tunneltak (se profil bilaga 9).

Förslaget innebär en ombyggnad och upprustning av Västra Vallgatan.

I söder mynnar bergtunneln i slutningsterrängen söder om Varbergs sjukhus i en sydostlig sträckning öster om det planerade exploateringsområdet i Breared (se avsnitt 4.3.6).

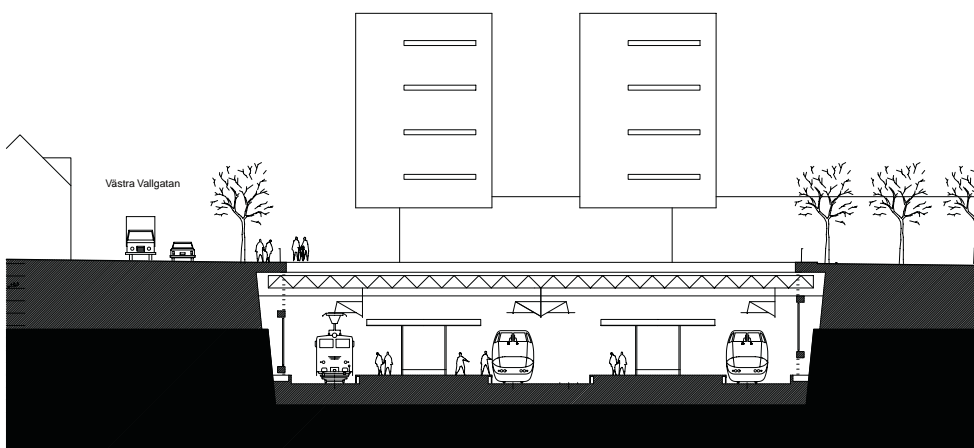


43:1 Fotomontage med 3D-modell av alternativ SMTÖ inmonterad i flygbild tagen norrifrån mot centrala Varberg. I mitten av bilden syns det föreslagna resecentrumet intill Västra Vallgatan.



Anm: Vid ett utförande med två tunnelrör är spårlösningen i princip densamma.

4.3:2 Idéskiss av stationsområdet och hamnen efter utbyggnad av dubbelspår i tunnel under staden och nyexploatering, alternativ SMTÖ, enligt Varbergs kommun.



4.3:3 Möjligt utseende på tvärsektion genom det öppna tråget med nedsänkt station och resecentrum i fonden.

Från det södra tunnelpåslaget ligger bansträckningen i stort sett i befintlig marknivå och ansluter till befintligt utbyggt dubbelspår strax söder om Hamra. Längs järnvägens sträckning i Breared föreslås överskottsmassor nyttjas dels till bullerskydd mot framtida bebyggelse och dels som utfyllnader för att landskapsanpassa bullervallarna.

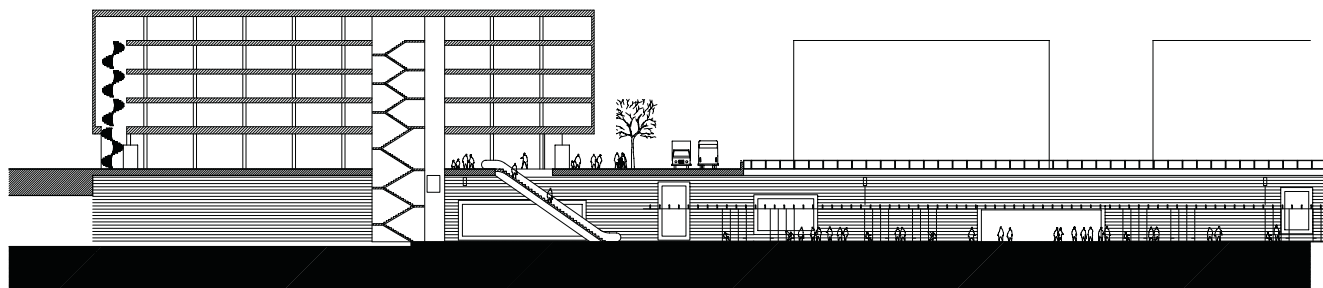
Nytt dubbelspår	7,5 km
Öppet betongtråg	1 100 m
Betongtunnel	300 m
Bergtunnel	2 800 m
Utrymningstunnel	2 500 m

Kostnaden för detta alternativ har uppskattats till ca 1 200 Mkr.

Utbyggnaden av järnvägen bedöms ta ca 1,5–2 år. Den nya godsbangården vid Getteröbron bör byggas först för att avlasta nuvarande stationsområde. Därefter kan stationsområdet disponeras om för att friställa stationsområdets östra sida för nybyggnaden. Järnvägstrafiken bör därefter kunna fortgå relativt obehindrat under byggtiden. Konsekvenser under byggtiden beskrivs i avsnitt 6.5.

För att minimera intrång och begränsa grundvattenavsänkning vid det östra tunnelpåslaget föreslås en förlängning av tunneln med ett 50 m långt betongvalv samt ett 250 m långt betongtråg.

Vid Brearedsområdet föreslås planskildheter för två korsande vägar och en gång- och cykelväg (se bilaga 8).



43:4 Längdsektion genom studerat resecentrum för alternativ SMTÖ.



43:5 Plan över studerad utformning av sambanden mellan olika trafikslag vid alternativ SMTÖ. (Obs! Norr är åt höger på planen.)

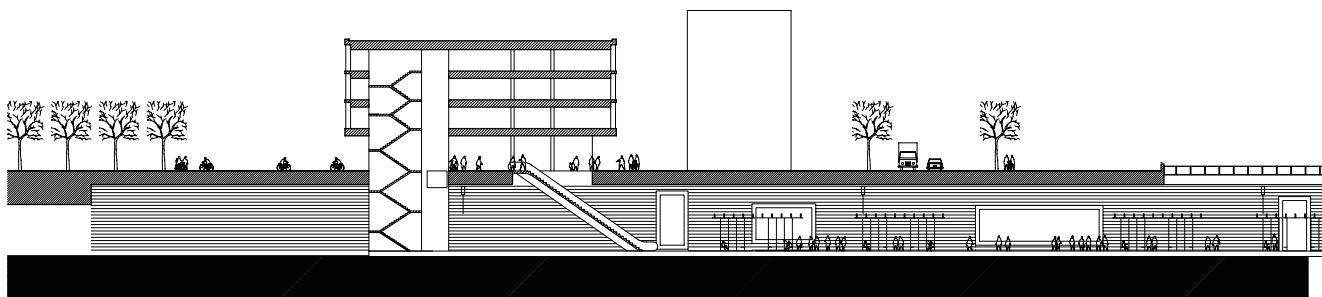
4.3.2 Alternativ CT

Detta alternativ liknar alternativ SMTÖ i stor utsträckning och innebär dubbelspår genom Varberg med en ca 2,9 km lång tunnel under centrum.

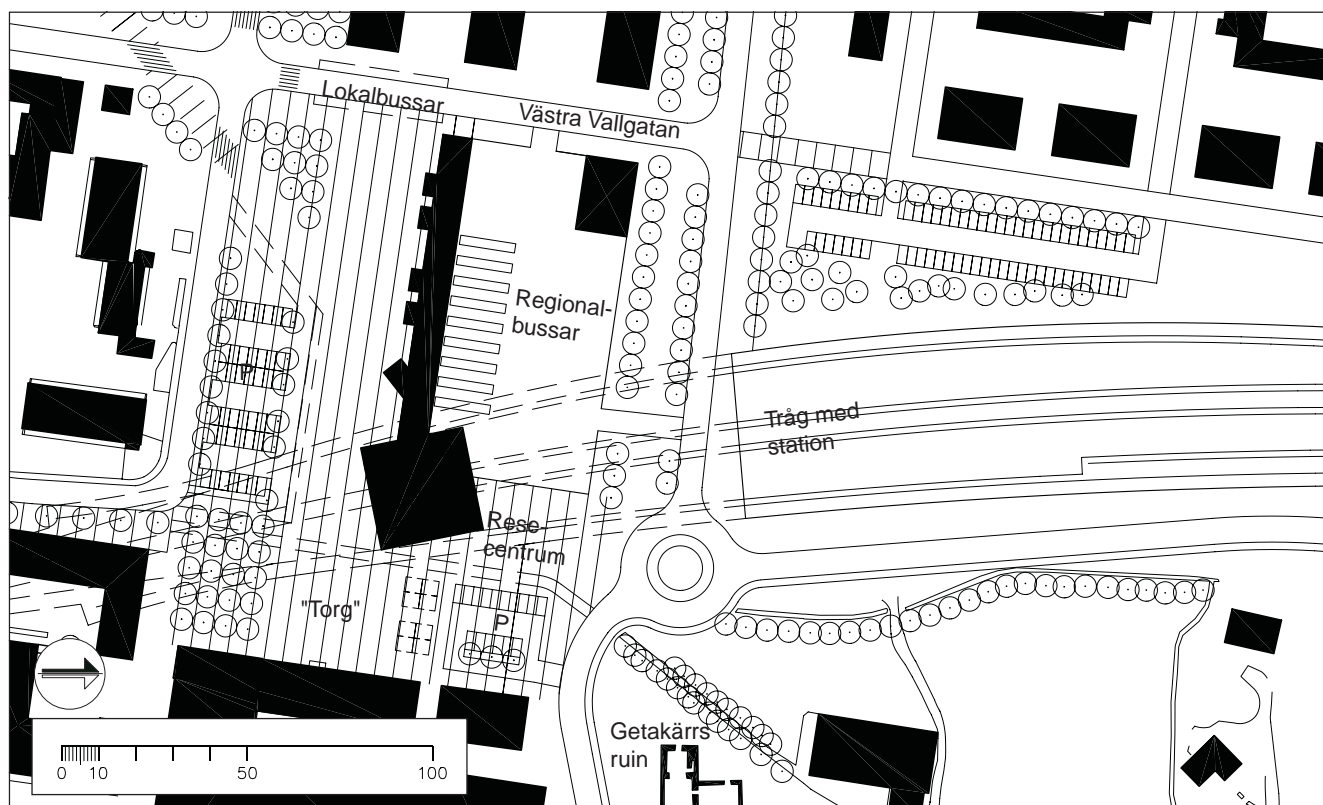
I norr ansluter föreslagen sträckning till det befintliga dubbelspåret vid Lassabacka strax norr om Getteröbron. Norr om Getteröbron är alternativ CT identiskt med alternativ SMTÖ med bl a föreslagen ny godsbangård. Utförandet vid Brearedsområdet är lika i de båda alternativen.

Ca 300 m söder om Getteröbron börjar spåren att sänkas och går in i ett öppet betongtråg. Samtidigt svänger järnvägen av åt öster och går genom industriområdet väster om Birger Svenssons väg. Birger Svenssons väg läggs på bro omedelbart norr om stationsområdet.

Ny station för Västkustbanan och Viskadalsbanan föreslås strax öster om Försäkringskassans byggnad ca 350 m nordost om befintlig station, på en nivå ca 9,5 m under omgivande mark. Stationen föreslås utformas med fem spår, fyra genomgående och ett ändspår för eventuell uppställning. Två dubbelplattformar med skärmtak föreslås i mitten av tråget. Möjligheterna att skapa en femte plattform i den östra kanten av tråget har studerats och kostnadsberäknats. Ovan plattformarna planeras ett resecentrum med direkt anslutning till regional- och lokalbussar. Se nedan. Lokalisering och utformning av resecentrumet och dess omgivning har studerats ytterligare i en särskild rapport "Stadsbyggnad" (2002).



4.3:6 Längdsektion genom studerat resecentrum för alternativ CT.



4.3:7 Plan över studerad utformning av sambanden mellan olika trafikslag vid alternativ CT. (Obs! Norr är åt höger på planen.)

Från stationsområdet går bansträckningen in i en ca 300 m lång betongtunnel som övergår till bergtunnel med sin lägsta nivå på ca -14 m. Vid den lägsta nivån är bergtäckningen ovan tunneltak som minst endast 2–4 m, med ca 14 m jordtäckning. Resterande del av tunneln har en bergtäckning som varierar mellan 10 och 25 m ovan tunneltak. Vid Mariedal föreslås ett mellanpåslag som i alternativ SMTÖ (se avsnitt 4.3.5).

I söder mynnar bergtunneln, i likhet med alternativ SMTÖ, i sluttningsterrängen söder om Varbergs sjukhus (se avsnitt 4.3.6).

Från det södra tunnelpåslaget ligger bansträckningen i stort sett i befintlig marknivå och ansluter till befintligt dubbelspår strax söder om Hamra. Längs järnvägens sträckning i Breared föreslås överskottsmassor nyttjas till dels bullerskydd mot framtida bebyggelse och dels som utfyllnader för att landskapsanpassa bullervallarna.

Nytt dubbelspår	7,1 km
Öppet betongtråg	850 m
Betongtunnel	300 m
Bergtunnel	2 600 m
Utrymningstunnel	2 300 m

Kostnaden för detta alternativ har uppskattats till ca 1 200 Mkr. Anläggningskostnaden bedöms i relation till SMTÖ vara något lägre, vilket dock uppvägs av en högre marklösenkostnad.

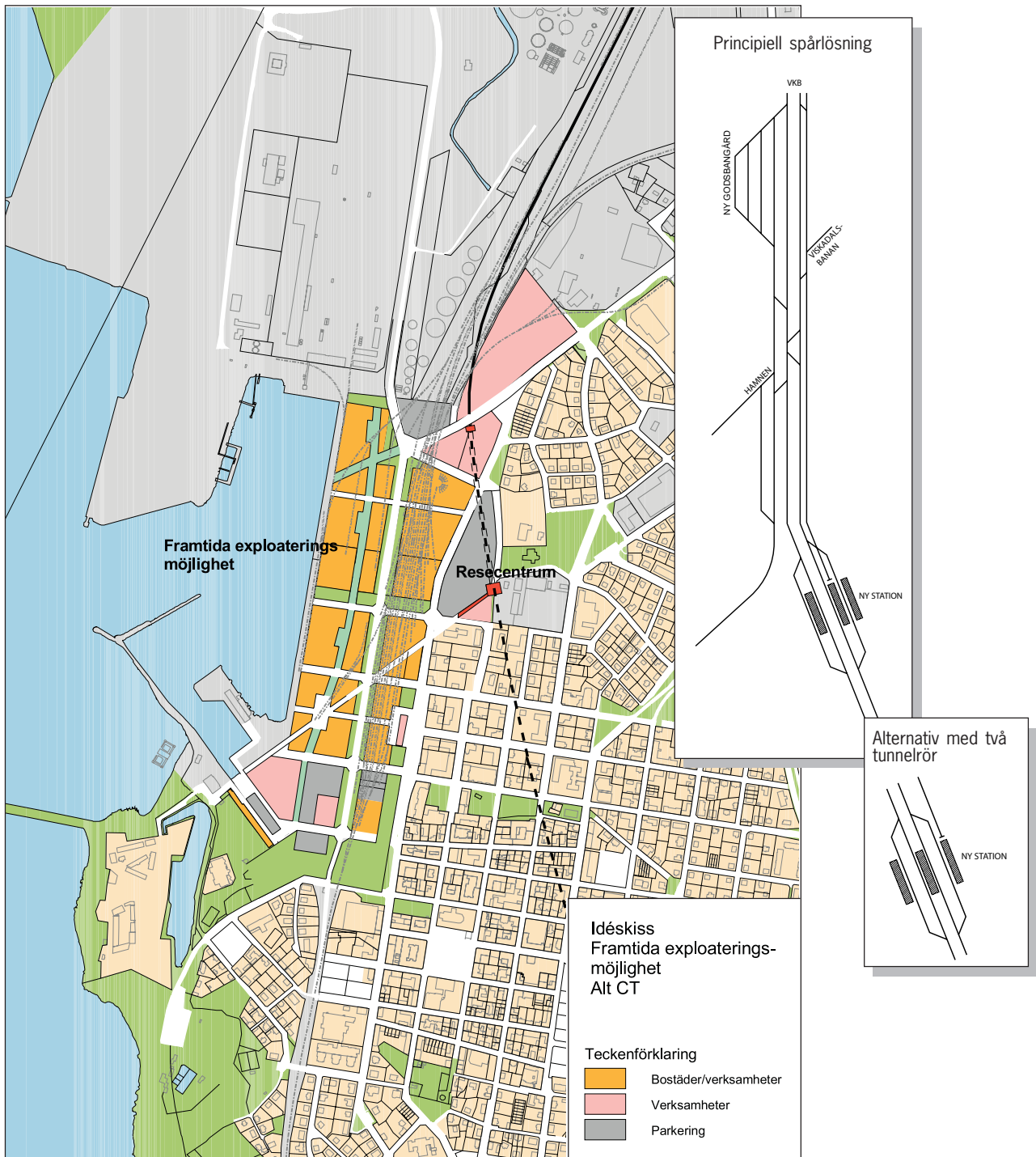
Utbyggnadstiden för detta alternativ är densamma som för alternativ SMTÖ. I detta alternativ finns dock möjlighet att senarelägga utbyggnaden av den nya godsbangården genom att tills vidare hantera godstrafiken på befintliga bangårdsspår vid den nuvarande stationen. Utbyggnaden i detta alternativ kan nämligen ske mer frikopplat från befintligt stationsområde. All in- och utfart av tåg och vagnar till nuvarande stationsområde får efter utbyggnad dock ske norrut.

På vidstående sida visas en idéskiss över en framtida situation där träget överdäckats. Det framtida exploateringsområdet blir vid detta alternativ större men får sämre kontakt med både den befintliga staden och det nya resecentrumet.

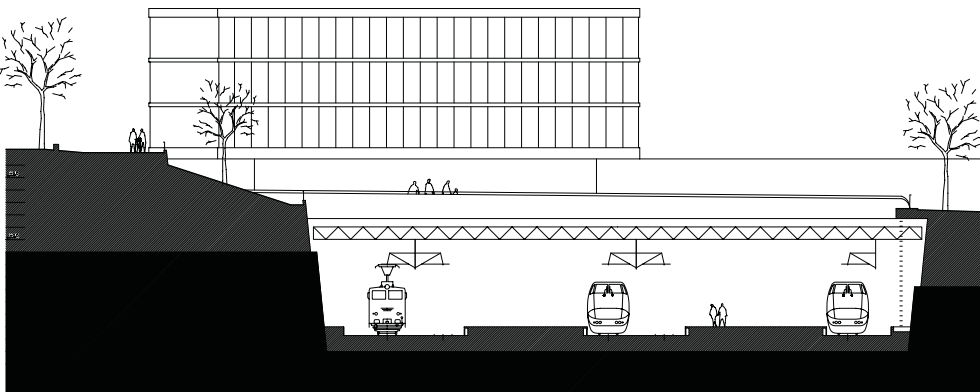
För alternativets utformning vid Brearedsområdet, se alternativ SMTÖ.



4.3:9 Fotomontage med 3D-modell av alternativ CT inmonterad i flygbild tagen norrifrån mot centrala Varberg. Till vänster i bilden syns det föreslagna resecentrumet vid Getakärns kyrkoruin.



43:10 Idéskiss av stationsområdet och hamnen efter utbyggnad av dubbelspår i tunnel under staden



43:11 Möjligt utseende på sektion genom det öppna tråget med nedsänkt station och resecentrum i fonden.

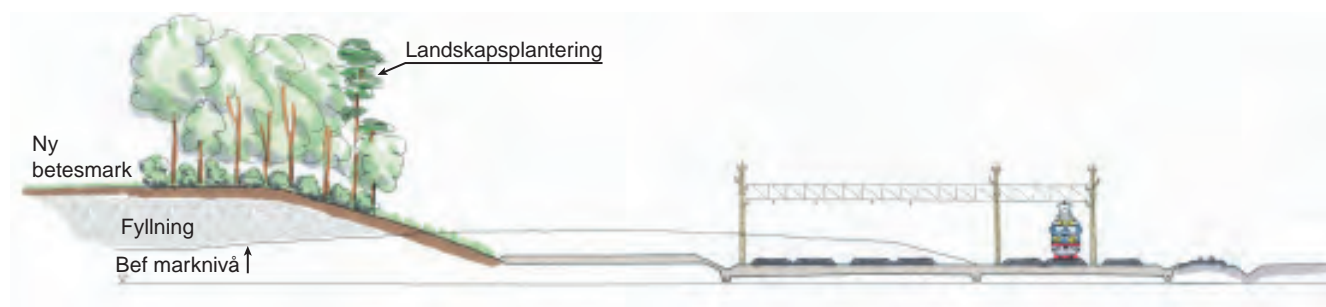
4.3.3 Bangården vid Getterön

De i de kommande avsnitten 4.3.3–4.3.5 beskrivna delarna är gemensamma för de båda utbyggnadsalternativen.

I samtliga utredningsalternativ föreslås en ny bangård vid Getterön mellan nuvarande järnväg och Getteröns naturreservat. (Se ill 4.3:13 och 4.3:14.) En principsektion för bangårdsområdet visas i ill 4.3:12.

Bangården föreslås utbyggd på en sträcka av ca 800 m genom att spårområdet utvidgas ca 50 m väster om nuvarande järnväg. Området som bangården tar i anspråk utgörs delvis av en tidigare använd deponi som nu kan användas för över-skottsmassor från järnvägslinjen. Tre villafastigheter föreslås lösas in.

Den föreslagna nya bangården ersätter den befintliga bangården vid Varbergs station. I huvudsak kommer bangården att användas för uppställning av tåg och viss växling. Lokaliseringen är nogt prövad med hänsyn till påverkan på omgivningen och trafiktekniska förutsättningar.



4.3:12 Sektion genom ny bangård vid Getterön.



4.3:13 Fotomontage över bangården vid Getteröbron.



4.3:14 Illustrationsplan med bangård nord och föreslagen deponi för schaktmassor.

4.3.4 Tunneldelen

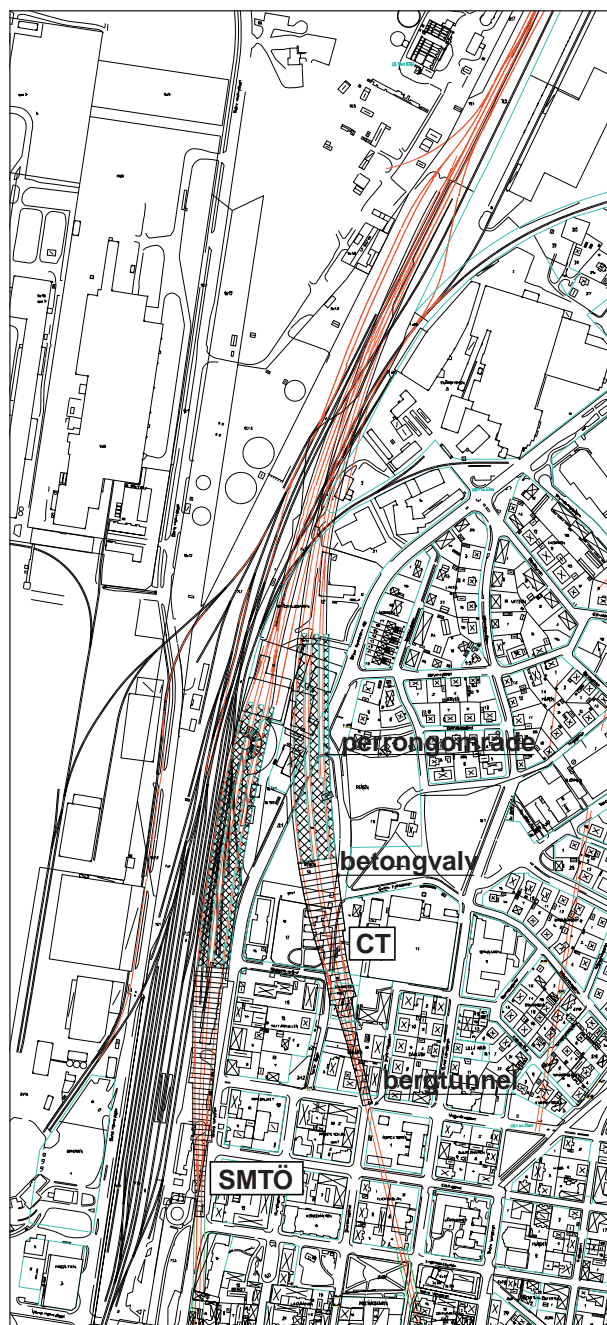
Frågan om dubbelspårstunnel eller två enkelspårstunnlar har diskuterats för både alternativ SMTÖ och CT. Båda utformningarna är tänkbara.

Ett utförande med två tunnelrör blir ca 100 Mkr dyrare men ger något mindre risknivå eftersom risken för tågkollisioner i tunnel minimeras. Om det blir en dubbelspårstunnel kommer en separat service- och utrymningstunnel att byggas parallellt med huvudtunneln. Denna kommer att utformas så att räddningsfordon kan köra in för eventuell transport av skadade. Tills vidare föreslås all in- och utfart från föreslaget mellanpåslag vid Kattegattvägen och Mariedal. Ytterligare två in- och utgångar föreslås. Anslutningen kommer också att nyttjas i samband med byggandet av tunneln. Infarten föreslås passera väster om fotbollsplanerna vid Påskbergsvallen, parallellt med entrégatan till Mariedalsskolan.

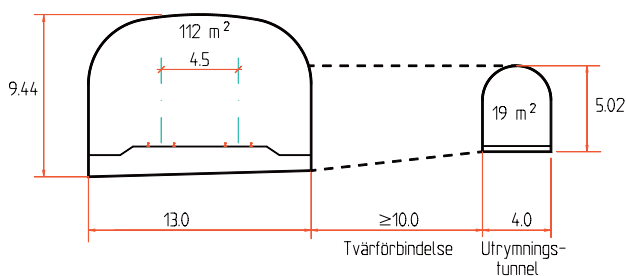
På ett inbördes avstånd av 300–600 m föreslås utrymningsvägar via tvärförbindelser mellan huvudtunneln och räddningstunneln. Vid en eventuell olycka i huvudtunneln kan också räddningsinsatser ske via tunnelmynningarna och räddningsfordon angöra via spåren i huvudtunneln.

Beslut om tunnelutformning, inklusive om ett eller två tunnelrör ska byggas, föreslås fattas i järnvägsplanen efter ytterligare samråd med räddningstjänsten.

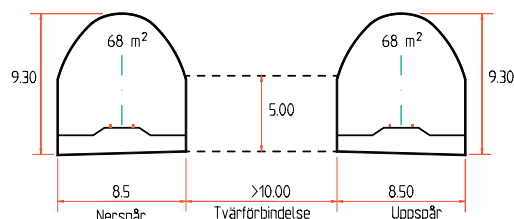
Utöver utrymning via mellanpåslaget föreslås ytterligare två utrymningsmöjligheter.



43:15 Karta som visar skillnader vid den norra tunnelmynningen för de båda utbyggnadsalternativen.



43:16 Tvärsektion vid dubbelspår med utrymningstunnel.



43:17 Tvärsektion vid dubbla enkelspårstunnlar.

4.3.5 Södra delen vid Breared

I båda utbyggnadsalternativen mynnar bergtunneln i sluttningsterrängen söder om Varbergs sjukhus vid Brearedsområdet. Tunnelpåslaget ligger ca 100–150 m innanför det mot åkrarna markanta skogsbrynet (se ill 4.3:19).

Enligt kommunens översiktsplan planeras ett utbyggnadsområde väster om den föreslagna järnvägen, se ill 4.3:18 och :19. (Se även ill 3.3:2.)

Nuvarande vägar som korsar järnvägen kommer att läggas om så att korsningarna blir plan-skilda, se ill 4.3:18. Omedelbart söder om tunnelmynningen och öster om planerad järnväg föreslås en angreppsplats för Räddningstjänsten i anslutning till ny gång- och cykelväg.

Vegetationsklädda, bullerskärmande vallar föreslås längs järnvägen för att skärma av buller mot det planerade utbyggnadsområdet och befintlig bebyggelse (se ill 4.3:18).

Bergtunneln kommer att avslutas med ett betongtråg som delvis är överdäckt. Ytan ovan överdäckningen återställs till karaktär och nivå lika omgivande mark.



4.3:18 Plan över södra tunnelpåslaget för alternativen SMTÖ respektive CT.



4.3:19 Fotomontage som visar den södra tunnelmynningen vid Breared. Gulmarkerad färgplatta markerar utbyggnadsområde enligt ÖP2000. Fotomontaget avser alternativ SMTÖ, men gäller till största delen även för alternativ CT.

4.4 Återställande efter borttagen järnväg

Nuvarande järnväg kommer i och med utbyggnaden av ny järnväg att rivas.

Vid rivningen kommer allt järnvägstekniskt material som spår, signaler, bommar, kontaktledningsstolpar m m att tas bort.

Ytterligare åtgärder vidtas på några delsträckor enligt ill 4.4:1. På delsträcka markerad med A tas makadamen bort, men järnvägsbanken ligger kvar. På delsträcka B fylls bergskärningen genom Hästhagabergen igen och planteras som omgivande natur. (Se fotomontaget i ill 4.4:2 .) Hela banvallen på delsträcka C rivs.

De tre markerade broarna rivs, se ill 4.4:1.

Den resterande sträckan i söder omfattas inte av kommunala intressen. Denna kan möjligen få en framtida användning som ledningsstråk e dyl.

4.4:1 Delsträckor där ytterligare åtgärder utöver rivning av järnvägstekniskt material kommer att vidtas.



4.4:2 Fotomontage med nuvarande bergskärning genom Hästhagabergen igenfylld. Notera även att järnvägsbanken vid Ringvågen tagits bort.

Trafikering, resande och ekonomi

Kapitlet behandlar effekter av trafikering och redovisar beräknade anläggningskostnader och samhällsekonomi för utbyggnadsalternativen.

Trafikeringen på Väst kustbanan förväntas öka i framtiden. Enligt gällande trafikprognos ökar trafiken från dagens ca 60 tåg per dygn till 75 tåg per dygn. Längre in i framtiden med en fullt utbyggd Väst kustbana kommer nästan 100 tåg per dygn att trafikera Väst kustbanan. För närvarande räknar man med att i stort sett samtliga tåg kommer att stanna i Varberg.

Den samhällsekonomiska analysen görs för att kunna jämföra alternativen och sedan kunna välja det alternativ som ger bäst avkastning för samhället.

De samhällsekonomiska beräkningarna har gjorts för tre olika utvecklingsalternativ, där antagande gjorts om antal resenärer och inverkan av arbetsmarknads- och kompetensförsörjningseffekter.

5.1 Framtida trafik

Trafikeringen på Väst kustbanan förväntas öka i framtiden. I det korta perspektivet förväntas trafiken öka från dagens ca 60 tåg per dygn till 75 tåg per dygn. Längre in i framtiden med en fullt utbyggd Väst kustbana kommer nästan 100 tåg per dygn trafikera Väst kustbanan. För närvarande räknar man med att i stort sett samtliga tåg kommer att stanna i Varberg.

Detta kommer att innebära stora skillnader i möjligheten att använda tåget i framtiden. Mellan Göteborg och Halmstad kommer det i högrafik avgå tre tåg i timmen och mellan Göteborg och Varberg fyra tåg i timmen. I trafiken kommer man att eftersträva ett upplägg med fasta avgångs- och ankomsttider för tågen (styv tidtabell), dvs att tågen i Varberg avgår samma minuttal varje timme, t ex 0600, 0615, 0630, 0645, 0700.

Restiderna kommer att kortas avsevärt när dubbelspåret är färdigt. Nedan redovisas möjliga restider på en fullt utbyggd Väst kustbana.

	Snabbtåg	Interregionala tåg	Regionaltåg	Lokaltåg
Göteborg	0:00	0:00	0:00	0:00
Möndal		0:10	0:10	0:10
Kungsbacka		0:20	0:20	0:20
Frillesås				0:30
Varberg	0:30	0:40	0:40	0:40
Falkenberg		0:50	0:50	
Halmstad	1:00	1:10	1:10	

För att åskådliggöra hur resmöjligheterna kan se ut med en fullt utbyggd Väst kustbanan, visas överst på nästa sida en principiell tidtabell för morgontrafikerna mellan Varberg och Göteborg.

	IR-tåg Malmö– Göteborg	Lokaltåg Varberg– Göteborg	Regionaltåg Halmstad– Göteborg	Lokaltåg Varberg– Göteborg	IR-tåg Malmö– Göteborg	Lokaltåg Varberg– Göteborg	Regionaltåg Halmstad– Göteborg	Snabbtåg Malmö– Göteborg	Lokaltåg Varberg– Göteborg
Varberg	06:00	06:15	06:30	06:45	07:00	07:15	07:30	07:40	07:45
Frillesås		06:25		06:55		07:25			07:55
Kungsbacka	06:20	06:35	06:50	07:05	07:20	07:35	07:50		08:05
Mölnadal	06:30	06:45	07:00	07:15	07:30	07:45	08:00		08:15
Göteborg	06:40	06:55	07:10	07:25	07:40	07:55	08:10	08:10	08:25

Förutom att kortare restider är viktigt för resenärerna. Innebär det även att samma tåg kan användas för fler turer under en dag. Detta gör att kostnaderna för trafiken minskar, vilket i sin tur kan leda till lägre biljettpreiser.

En annan viktig effekt av Västkustbanans utbyggnad till dubbelspår är kapacitetsökningen. På ett enkelspår är det svårt att köra mer än ett tåg i timmen åt varje håll. En utökad trafik på ett enkelspår skulle innebära att antalet möten ökar och restiderna förlängs betydligt. När järnvägen byggs ut till dubbelspår kan trafiken öka och tågen mötas utan att restiderna förlängs.

Nollalternativet

Ett kvarvarande enkelspår på sträckan Varberg–Hamra, ca 7 km, kommer att innebära ökade restider och större risker för förseningar för såväl resenärer som gods. Med nuvarande enkelspår bedöms vid en trafikering på ca 50 persontåg och 25 godståg (motsvarande Banverkets prognos för 2010) tidsförlusten jämfört med dubbelspår bli i medeltal ca 5 minuter per persontåg och 3 minuter per godståg.

Nuvarande järnväg utgör en barriär genom centrala Varberg, vilket försvårar kontakterna mellan staden och hamnområdet för bil, buss, cykel och gångtrafik. Dessa trafikanter är hänvisade till befintliga plankorsningar vilka är signalreglerade med bommar för korsande trafik. Bomfällningarna, som ibland vid tågmöten kan vara upp till 2,5 minuter, ger ofta upphov till köer av väntande bilar, särskilt under rusningstid. Vid ökad tågtrafik kommer antalet bomfällningar att öka från ca 60 per dygn till närmare 100 per dygn, vilket ger ökade väntetider för trafikanter och ökade avgasutsläpp från köande bilar.

Magasinen för väntande fordon är begränsade genom korta avstånd till angränsande gator. Detta gäller även köer till V Vallgatan där väntande fordon kan bli stående på järnvägen när bommarna är fällda.

I befintliga plankorsningar kommer olycksrisken att öka på grund av den ökande tågtrafiken. I Varberg är situationen speciellt oroande särskilt under sommarhalvåret då stora mängder fotgängare och cyklister strömmar ner till hamn- och strandområdena. Tyvärr smiter många, med livet som insats, under de nedfällda bommarna. Totalt finns sex signalreglerade plankorsningar och två oreglerade gångpassager i plan.

En annan effekt av om inte järnvägen byggs ut är att man går miste om den restidsminskning som en utbyggnad innebär. Denna effekt berör alla resande på Västkustbanan förbi Varberg. Konkurrenskraften gentemot biltrafiken blir inte fullvärdig.

Utbyggnadsalternativen

Trafikeringseffekter

När det gäller trafikeringseffekter är de två alternativen i princip lika. Alternativ CT är något kortare vilket ger marginellt kortare restider (10–15 sekunder).

En av de viktigaste effekterna som uppkommer av infrastrukturinvesteringar i järnvägar är tidsvinster för resenärerna. Detta beror på att genomförda resvaneundersökningar visar att resenärer – framförallt pendlare – anser att restiden är en av de viktigaste parametrarna när det gäller att välja färdmedel. I fallet med utbyggnaden genom Varberg kommer restiden minska med ca 3,5 minuter per tåg.

Andra viktiga trafikeringseffekter är att Viskadalsbanan får en egen infart till stationen vilket

gör att tågen på Viskadalsbanan och Västkustbanan inte stör varandra. Deras tidtabeller behöver därför inte anpassas till varandra av kapacitetsskäl. För godstrafiken uppstår också positiva effekter då nya 750 m långa förbigångsspår byggs vid godsterminalen strax norr om Varberg. För godstrafiken är det speciellt viktigt att ett förbigångsspår skapas för trafiken från Göteborg då det inte finns något mellan Falkenberg och Kungsbacka.

I samband med järnvägsutredningen har en trafiksimulering gjorts för utbyggnaden av dubbelspår genom Varberg. Förutom tidsvinster ger även dubbelspåret minskade förseningar på mellan 1-1,5 minuter per tåg. Ett annat viktigt resultat av simuleringen är att ett enkelspår genom Varberg med i övrigt fullt utbyggd Västkustbana och ca 100 tåg per dygn inte medger en tidtabell som är optimal ur drifts- och resandesynpunkt.

Detta resultat bekräftas också av den matematiska beräkning som gjorts av kapacitetsutnyttjandet. Med 75 tåg per dygn uppgår kapacitetsutnyttjandet till 80 %, vilket redan det innebär begränsningar för trafikeringen. När trafiken ökar till 100 tåg per dygn slår man i taket och kapacitetsutnyttjandet blir 100 %.

5.2 Anläggningskostnader

Kostnadssammanställningen nedan anger trolig kostnad för de delar av utbyggnaden som är direkt relaterade till järnvägsprojektet. Detta innebär att järnvägsanläggning, miljöåtgärder, korsande vägar, återställning m m för en fungerande järnväg och stad ingår i kalkylen. Osäkerheten i kostnadsberäkningen bedöms till ca 20 %.

Beträffande station/resecentrum så är omfattning och utförande inte bestämt. Detta klarläggs först i samband med programarbetet, vilket påbörjas senare i vår (2002). De kostnader som tagits upp i kalkylen motsvarar kostnaderna för en standardanläggning, vilket innebär att t ex plattformar, plattformstak, hissar, rulltrappor, vänthall samt ytor för bussterminal och angöring/parkeering ingår. Kommersiella ytor, t ex kontorslokaler, vid sidan av resecentrumfunktionen ingår inte. Kostnaden för resecentrum ska delas mellan Banverket, Hallandstrafiken och Varbergs kommun.

Kostnaderna för förväntade exploateringar i anslutning till järnvägsutbyggnaden finns inte med i kalkylen.

Kostnadssammanställning (Mkr)	SMTÖ 1 tunnelrör	SMTÖ 2 tunnelrör	CT 1 tunnelrör	CT 2 tunnelrör
Anläggningskostnad	1 165	1 265	1 125	1 155
Mark- och fastighetsköp	15	15	95	95
Summa	1 180	1 280	1 220	1 250
Resecentrum ¹⁾	30	30	30	30
Summa	1 210	1 310	1 250	1 280
Risikkostnad ökad omfattning	75	80	70	70
Summa	1 285	1 390	1 320	1 350

¹⁾ Kostnad för enplans stationsbyggnad/bussterminal, vindskydd samt erforderliga ytor för stationsområde inkl bussterminal (plattformar, hissar o dyl ingår i anläggningskostnader)

5.3 Samhällsekonomi

Den samhällsekonomisk analysen görs för att kunna jämföra olika alternativ för att sedan välja det som ger bäst avkastning för samhället. I fallet med Varberg är de två alternativen så lika varandra ur ett traditionell samhällsekonomiskt perspektiv att faktorer som är svåra att kalkylera kommer att bli avgörande för valet av alternativ. Det är dock alltid intressant att försöka ställa de kostnader som investeringen innebär mot de nyttor som kan kalkyleras. I tabellen nedan redovisas en sammanställning av kalkylresultaten.

I tabellen finns först redovisat ett kalkylresultat med Banverkets ordinarie kalkylmodell exklusive regionala effekter och miljöeffekter. Till detta har sedan lagts uppskattade värden på arbetsmarknads- och utbildningseffekter.

Effekterna har beräknats för tre olika nivåer:

Nivå 1 motsvarar Banverkets basprognos med 2,1 miljoner resenärer på Väst kustbanan kombinerat med en lägre nivå på arbetsmarknads- och kompetensförsörjningseffekter.

Nivå 2 representerar en högre nivå på resandet, 2,8 miljoner resenärer, och lägre nivå på arbetsmarknads- och kompetensförsörjningseffekter.

Nivå 3 representerar en högre nivå på resandet, 2,8 miljoner resenärer, och en hög nivå på arbetsmarknads- och kompetensförsörjningseffekter. Motsvarande fullt utbyggd Väst kustbana kombinerat med en centrumtunnel under Göteborg och full exploatering i Varberg.

I Banverkets ordinarie kalkylmodell är den samhällsekonomiska investeringskostnaden högre än summan av de samhällsekonomiska intäkter som kvantifieras i modellen. Om dessutom de kvantifierade värdena av arbetsmarknads- och utbildningseffekter läggs in blir intäkterna större än kostnaderna, dvs objektet blir samhällsekonomiskt lönsamt. I den totala bedömningen ska också miljöeffekterna vägas in, vilket ökar motiven till utbyggnad. En kvantifiering av miljöeffekterna fullt ut är med dagens metoder inte möjlig.

Resultatet visar också att den samhällsekonomiska lönsamheten är starkt beroende av hur den framtida situationen kommer att se ut. Om Väst kustbanan byggs ut och Varberg exploateras kommer projektet vara klart lönsamt. Om däremot utbyggnaden av Väst kustbanan avstannar och ingen exploatering kommer till stånd i Varberg är projektet olönsamt.

	SMTÖ/CT Nivå 1	SMTÖ/CT Nivå 2	SMTÖ/CT Nivå 3
Samhällsekonomisk anläggningskostnad	1 680 mkr	1 680 mkr	1 680 mkr
Summa nyttor enligt BV-kalkyl	760 mkr	1 070 mkr	1 070 mkr
Nettonuvärdeskvot enligt BV-kalkyl	-0,6	-0,4	-0,4
Summa kompletterande effekter	430 mkr	430 mkr	960 mkr
Summa nytta	1 190 mkr	1 500 mkr	2 030 mkr
Nettonuvärde	-490 mkr	-180 mkr	+350 mkr
Nettonuvärdeskvot	-0,3	-0,1	+0,2

Konsekvenser

Detta kapitel beskriver de framtida konsekvenserna av Nollalternativet och utbyggnadsalternativen. I de fall som utbyggnaden bedöms ge negativa konsekvenser, redovisas åtgärder som kan motverka eller minska skadorna.

Järnvägsutbyggnaden med tunnel påverkar stadsstrukturen. Den ger möjlighet att skapa en god kontakt mellan staden och havet samt frigör centralt belägen mark för nybyggnation. Landskapsbilden påverkas främst vid den södra tunnelmynningen. Kulturmiljön påverkas av att några byggnader måste rivras, detta gäller främst för alternativ CT. I övrigt måste vissa fornlämningar avlägsnas i båda alternativen.

Sammantaget bedöms en positiv påverkan uppstå genom att nuvarande järnväg försvinner som barriär och ger nya möjligheter till centralt belägna bostäder och verksamheter.

I kapitlet bedöms också de olika alternativens påverkan på buller, vibrationer och elektromagnetiska fält m fl. Även hydrogeologin påverkas av tunneln.

Möjliga åtgärder som studerats för att minska järnvägens negativa effekter är bl a landskapsanpassning samt buller- och stomljudsbegränsande åtgärder.

6.1 Markanvändning och samhällsstruktur

6.1.1 Fysisk planering

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Nollalternativet innebär att all kommunal planering måste ges en annan inriktning eftersom kommunen sedan länge planerat för en utbyggnad av järnvägen. På senare tid har kommunen dessutom förutsatt en utbyggnad i tunnel under staden. Kommunens översiktsplan måste omarbetas och planerade utbyggnadsområden med bostadsbebyggelse, verksamheter och kommunikationer förläggas på annan plats.

Utbyggnadsalternativen

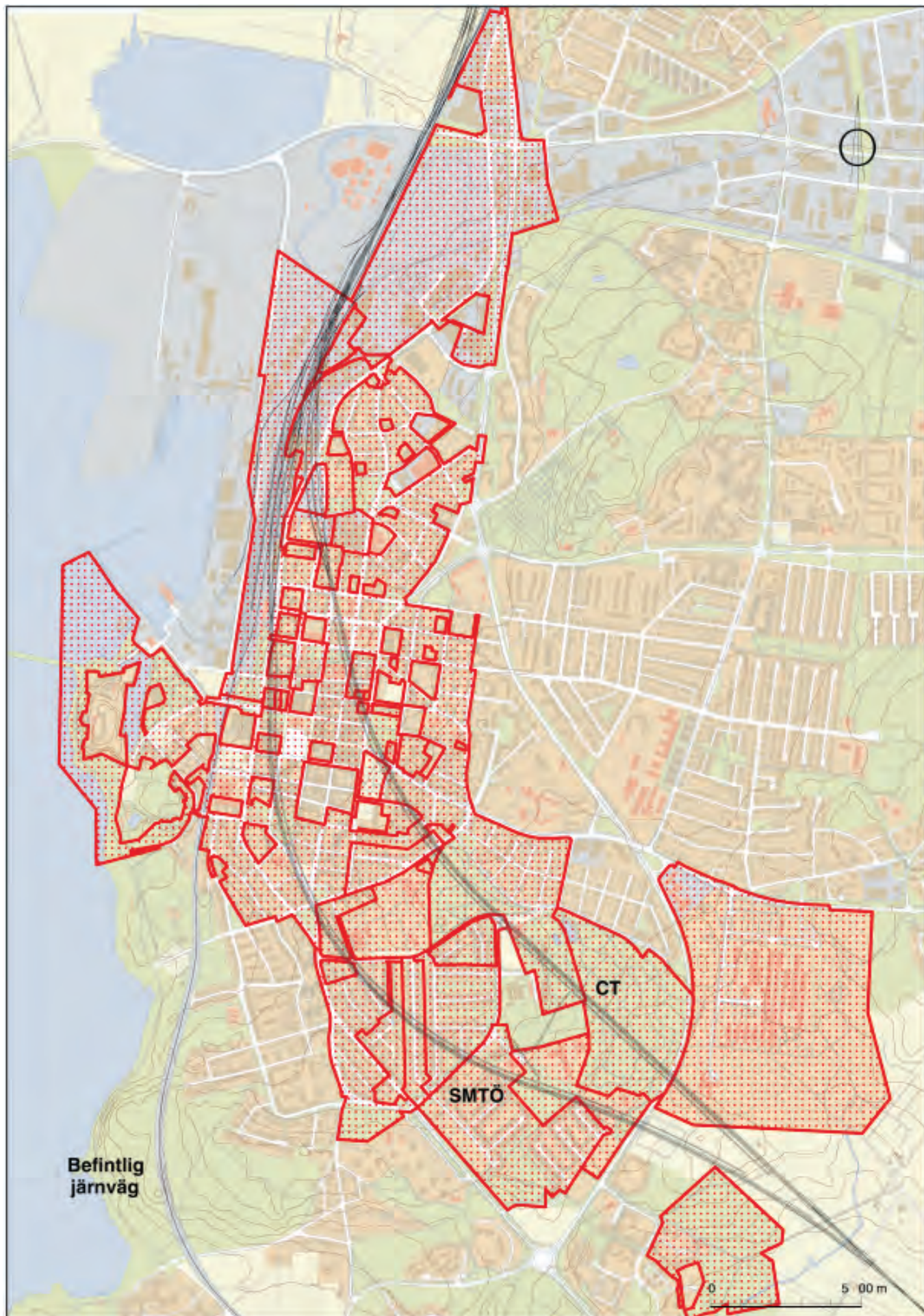
Effekter

I samband med en utbyggnad av ny järnvägssträckning kommer ett antal detaljplaner att påverkas i de båda utbyggnadsalternativen. En grafisk översikt av gällande detaljplaner visas i ill 6.1:1. Alternativ SMTÖ överensstämmer med ÖP2000.

Konsekvenser

För upprättande av nya och ändring av befintliga detaljplaner krävs ett programarbete. Detta kommer att utföras under 2002.

Om alternativ CT väljs stämmer inte ÖP2000. Följden blir att en partsändring måste ske på delar av nu gällande översiktsplan.



6.1:1 Karta som visar vilka detaljplaner (skrafferade) som berörs av de båda utbyggnadsalternativen (Källa: Varbergs kommun)

6.1.2 Samhällsstruktur

Nollalternativet

Effekter

Eftersom Nollalternativet inte innebär någon förändring mot i dag uppstår inte heller de positiva samhällseffekter som uppstår vid utbyggnad av järnvägen med nytt resecentrum. Följden av detta kan bli att samhällsutvecklingseffekter av detta slag uteblir eller sker på andra håll i regionen/landet och att Varberg i stället får en svagare utveckling vad gäller ekonomi och bebyggelse.

Utbyggnaden av järnvägen är inget självändamål i sig. Syftet är att järnvägen ska kunna utvecklas till ett effektivt och konkurrenskraftigt transportmedel, som ska kunna bidra till en positiv utveckling för samhället, dvs Varbergs kommun, aktuell region och slutligen för nationen. Eftersom Nollalternativet inte innebär någon utbyggnad, medför inte heller alternativet några positiva samhällseffekter i den meningen.

Utbyggnadsalternativen

Tabellen i vidstående kolumn redovisar de samhällsekonomiska effekterna.

Arbetsmarknadseffekter

Med tunnelalternativet i Varberg skapas större möjligheter att bygga bostäder och verksamheter i centrala lägen med mycket god tillgänglighet till tågtrafiken. Lösningen bidrar till utvecklingen av en storregion med ökad dynamik och sysselsättning. Effekterna av kortare pendlingsrestider och ökad turtäthet ger en ökad tågpendling och bättre fungerande arbetsmarknadssamspel.

Effekterna har beräknats för två nivåer där den högre nivån motsvarar ett läge där Västkustbanan är fullt utbyggd och en centrumtunnel i Göteborg finns.

Kompetensförsörjningseffekter

Kompetensförsörjning med högre utbildade är en viktig strategisk regional resurs, som till stor del beror av tillgängligheten till högre utbildning. Benägenheten för ungdomar och fortbildningsstuderande att börja studera vid universitet och högskolor beror till stor del på dagspendlingsmöjligheten till högre utbildning. För rekrytering av

högre utbildade till näringsliv och offentlig sektor har därför dagspendlingssamspillet stor betydelse.

Effekter för rekreation och turism

Tågtrafiken bidrar i dag till en mycket liten del av turismomsättningen i Varberg, men bedöms få allt större betydelse för en långsiktigt hållbar turism. Tåget bedöms ha möjligheter att i viss mån attrahera endagsbesökare som besöker sevärdheter i centrum/hamnområdet, konferensgäster samt familjer som har fritidshus i Varberg.

En tunnellsättning ger bättre förutsättningar för strategisk och framåtsyftande destinationsutveckling. Varberg får god tågtillgänglighet till befintliga turistmålplatser. Dessutom stärks möjligheten till turistiska kvaliteter i centrala/hamn nära lägen.

På längre sikt med skärpta miljö- och resurshushållningskrav kan en ny regional tågstation vid Breared/Sjukhuset bidra till ytterligare förbättrad tillgänglighet för resande och fritidsboende i Apelviksområdet.

	SMTÖ/CT Nivå 1	SMTÖ/CT Nivå 2
Arbetsmarknadseffekter befintliga	120 mkr	540 mkr
Arbetsmarknadseffekter i det nya exploateringsområdet	210 mkr	240 mkr
Kompetensförsörjnings effekter	90 mkr	170 mkr
Effekter för rekreation och turism	10 mkr	10 mkr
Summa	430 mkr	960 mkr

Sammanställning av de samhällsekonomiska effekterna.

Miljöeffekter och förutsättningar för långsiktigt hållbar utveckling

Med dagens transportsystem har såväl näringslivet som invånarna blivit ensidigt biltrafikorienterat. Avsaknaden av fungerande järnvägstrafik håller tillbaka samspel och dynamik och leder till allvarlig sårbarhet när miljö- och resurshushållningskraven skärps.

Utan en hållbar, samplanerad järnvägs- och bebyggelsestruktur för regionen riskerar denna inom ett 20-tal år att få ohanterbara biltrafikolymer. Detta skulle både effektivitetsmässigt och miljömässigt bli mycket negativt, särskilt i ett framtidsscenario med starkt skärpta miljö- och resurshushållningskrav.

En långsiktig hållbar lösning kräver ett rationellt järnvägssystem kombinerat med attraktiva boende- och arbetsmiljöer nära järnvägsstationerna. Varbergs kommun behöver i sin planering ta vara på Väst kustbanans och Viskadalsbanans potentialer genom att anpassa stadens fortsatta utbyggnad, så att tillgängligheten till/från stationen blir så bra som möjligt.

Varbergs lösningen får med en fullt utbyggd Väst kustbanan intressanta synergier med den diskuterade centrumtunnellösningen i Göteborg och likaså "Kringenlösningen" i och med att dessa satsningar vidgar förutsättningarna för arbetsmarknadssamspel till/från halvcentrala/centrala Göteborg. Dessutom förbättras tillgängligheten till/från Chalmers och Universitetet, vilket starkt förbättrar kompetensförsörjningen.

Ett utvecklat tåg baserat trafiksystem ger betydande miljöeffekter redan i ett kortare perspektiv och medger på längre sikt mycket bättre förutsättningar för hållbar utveckling. En översiktig bedömning visar att en överföring från väg- till järnvägstrafik motsvarande 10–20 % av befintligt trafikarbete, med oförändrad teknik, ger 5–15 % minskade utsläpp jämfört med utgångsläget.

Överflyttningsmöjligheterna från bil till tåg blir betydligt större när miljökraven skärps, samtidigt som merparten av det önskade regionala och interregionala samspelet kan bibehållas.

Med starkt skärpta miljökrav skulle effekterna bli mycket stora, eftersom tunnelalternativet ger avsevärda möjligheter att avlasta biltrafiken dels via centralstationen, dels via en möjlig framtida regionaltågsstation vid Sjukhuset/Breared.

Tunnelalternativets bättre exploateringsmöjligheter i centralt läge ger upphov till färre bilflyttningar per boende i området jämfört med nollalternativet, som huvudsakligen endast kan tillgodose nybebyggelse i ytterområden. Det lokala trafikarbetet för bebyggelse tillskottet i tunnel lösningen motsvarar ca 40 % av det trafikarbete som krävs för motsvarande bebyggelse tillskott i Nollalternativet.

På längre sikt, när regionens alla infrastruktur satsningar börjar ge effekt, ger åtgärderna avsevärda systemeffekter, som banar väg en ny sam-

hållsstruktur med stor betydelse för den långsiktiga hållbarheten.

Med en tågtrafikanpassad bebyggelsestruktur blir det avsevärt lättare att föra över biltrafik till kollektivtrafik och betydligt större resulterande volymer kommer att föras över. Vidare kommer de höjda miljö- och naturresurshushållningskraven att kunna tillgodoses bättre, samtidigt som rörligheten i samhället inte behöver begränsas. Detta bidrar således till att klara ekonomisk, social och kulturell hållbarhet.

Den järnvägsanknutna utvecklingen kommer att innebära att biltrafiktillväxten delvis kan begränsas i och med att järnvägsalternativet och övriga kollektivtrafikalternativ får en stärkt konkurrenskraft i förhållande till bilen. Detta kommer bl a att yttra sig i minskat behov av trafikledsutbyggnad och minskat behov av nya parkeringsanläggningar.

Dessa effekter blir särskilt stora i ett framtidsscenario med successivt skärpta miljökrav. I ett sådant läge kan kollektivtrafiken lyfta över förhållandevis mer biltrafik, vilket både minskar miljöproblemen och stärker den långsiktiga hållbarheten. Den väl utvecklade kollektiva trafiken möjliggör att regionen kan fungera ekonomiskt, kulturellt och miljömässigt, trots de restriktioner som inträder bl a i form av ökade drivmedelspriser.

6.2 Miljö

6.2.1 Stadsstruktur

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Banverkets bullerpolicy kan komma att leda till uppförande av bullerskärmar i staden. Dessa kommer att positivt medverka till att göra staden tystare för boende och besökare. Dock innebär skärmarna en negativ påverkan på stadsbilden och stadsstrukturen samt bidrar till att öka barriäreffekten.

I nollalternativet ligger järnvägen kvar och med ökad trafikering på Västkustbanan blir barriäreffekten i stadsmiljön större. Detta finns beskrivet i avsnitt 5.1.

På grund av buller- och säkerhetsaspekter minskar i nollalternativet möjligheterna att exploatera i banans närhet. Begränsningar uppstår bl a vid omvandling av hamnkvarteren samt vid eventuell byggnation i kv Kyrkoherden söder om Gallerian Trädgården.

Utbyggnadsalternativen

De största förändringarna för staden sker strax norr om nuvarande järnvägsstation. Som en direkt följd av järnvägsutbyggnaden görs mark tillgänglig för exploatering som tidigare nyttjats för spår- och bangårdsområde. En annan direkt effekt är att tågstationen får ett nytt läge i staden något olika i de båda alternativen SMTÖ och CT. Varbergs kommun ser här stora möjligheter till en positiv omvandling och inbegriper i de planerna också området närmast väster om bangårdsområdet. Där finns i dag färjeläget som på 10 års sikt planeras flytta ut i yttre hamnen.

Konsekvenserna på stadsstrukturen i Varberg är omfattande och har studerats i en särskild rapport. I samråd med kommunens tjänstemän har tänkbara framtida stadsstrukturer skisserats för de båda alternativen. Dessa strukturer har lagts in i en digital 3D-modell ur vilken perspektivbilder från olika håll kan tas fram (se ill 6.2:5-8).

Beslut om hur stadsstrukturen ska utformas efter en utbyggnad av järnvägen sker inom den kommunala planeringsprocessen efter omfattande översikts- och detaljplanering. De stadsstrukturer som presenteras i föreliggande utredning och

MKB ska mera ses som exempel på framtida stadsplanering.

Effekter

De studerade alternativen innebär med hänsyn till järnvägssträckningarna något olika stationsplacering. I alternativ CT ligger stationen ca 170 m längre åt nordost. (Se ill 6.2:1 och 6.2:2.) Av kartbilderna framgår att stationsläget i alternativ SMTÖ är mer öppet placerat i ett nord-sydligt stråk medan resecentrum i alternativ CT ligger dolt bakom bebyggelse på höjden Tattarkullen. Norrifrån är resecentrum väl exponerat i båda alternativen. I alternativ SMTÖ är tillgängligheten till resecentrum större med direkt anslutning till ett sammanhängande och etablerat stråk för både folk och fordon i nord-sydlig riktning. Alternativ SMTÖ har också större ytor för nyexploatering intill resecentrum.

Konsekvenser

Konsekvenserna för stadsstrukturen är avhängigt av den fortsatta stadsplaneringen i Varberg. Utifrån de upprättade idéskisserna har en bedömning av konsekvenserna i de båda alternativen skett, varvid följande kan anges:

Resecentrumet i alternativ SMTÖ blir en **naturlig målpunkt** och en exponerad fond i ett väl avgränsat och etablerat stråk i staden. Det nya resecentrumet blir en naturlig kulturell och funktionell efterföljare till det gamla stationshuset. I alternativ CT finns inte ett lika klart definierat stråk fram till resecentrum.

Infarten till resecentrumet i alternativ SMTÖ blir enklare och stämmer helt med kommunens planering att nyttja Östra Hamnvägen som huvudinfart norrifrån. Det mer västliga läget i alternativ CT medför inte samma tydlighet i trafikförsörjningen. Skisserna antyder också att angöringen för lokalbussar, taxi och övrig angöringstrafik får en bättre lösning i alternativ SMTÖ.

Resecentrumets **integration i stadsstrukturen** har studerats i en så kallad Space Syntax-analys. Resultatet av denna analys redovisas för de båda alternativen i karta 6.2.3 och 6.2.4. På kartorna redovisas stadens olika axlar med olika färger beroende på antalet andra axlar som kan nås. Av

kartorna framgår att resecentrumet i alternativ CT ligger i svalare färgtoner än i alternativ SMTÖ, vilket indikerar att SMTÖ har bättre förutsättningar att skapa ett attraktivt stråk fram till resecentrum.

Förutsättningarna för att ett **attraktivt och livfullt stråk** ska utvecklas fram mot resecentrum bedöms som gynnsammare i alternativ SMTÖ, eftersom stråket har en ändamålsenlig bredd, varierande sammansättning med attraktiva husfasader och omfattande parkinslag samt stora ytor för nyetableringar. Stråkets attraktivitet talar också för en större efterfrågan på lokaler i själva resecentrumet, som därmed kan ges en större volym och bli en tydlig symbol i stadsbilden.

I enlighet med kommunens planeringsinriktning har i båda alternativen angetts ett **diagonalstråk** mellan resecentrum och Högskolan/Fästningen. Detta stråk blir tydligare och något kortare i alternativ SMTÖ.

Avslutningsvis talar den större attraktiviteten i SMTÖ för möjlighet till en **tidigare exploatering** på de frigjorda ytorna än i alternativ CT. I ett längre perspektiv innebär detta rimligen att det öppna tråget kan överdäckas för ytterligare exploatering tidigare i alternativ SMTÖ än i alternativ CT.

Sammanfattningsvis bedöms konsekvenserna för stadsstrukturen som mer positiva i alternativ SMTÖ än i alternativ CT framför allt beroende på att resecentrum lokaliseras i ett redan etablerat och tydligt stråk i direkt anslutning till nuvarande station och framtida exploateringsytor.

Möjliga åtgärder

Åtgärder för att efter järnvägens ombyggnad erhålla en fungerande stadsstruktur kommer att behandlas i den fortsatta kommunala planeringen av det västra centrumområdet. Inom ramarna för projektet kan Banverket verka för en bred samrådsprocess mellan olika aktörer av vikt för stadsutvecklingen såsom kommunen, ansvariga för lokal- och regional kollektivtrafik, huvudmän för framtida resecentrum m fl.

Detaljutformningen av tråget är av största vikt för att erhålla en god inpassning i stadsbilden samt att erhålla en estetiskt och funktionellt tilltalande miljö vid perrongerna nere i tråget. Bland

annat för detta ändamål finns ett gestaltningsprogram upprättat, se kapitel 9, som kommer att detaljeras under den fortsatta processen mot ett byggfärdigt projekt.

Mellanpåslaget

Effekter

Strax söder om mitten av tunneln planeras ett s k mellanpåslag. Infarten föreslås i båda alternativen ansluta till Kattegattvägen och sänka sig nedåt parallellt med entrégatan till Mariedalsskolan väster om fotbollsplanerna vid Påskbergsvallen.

Konsekvenser

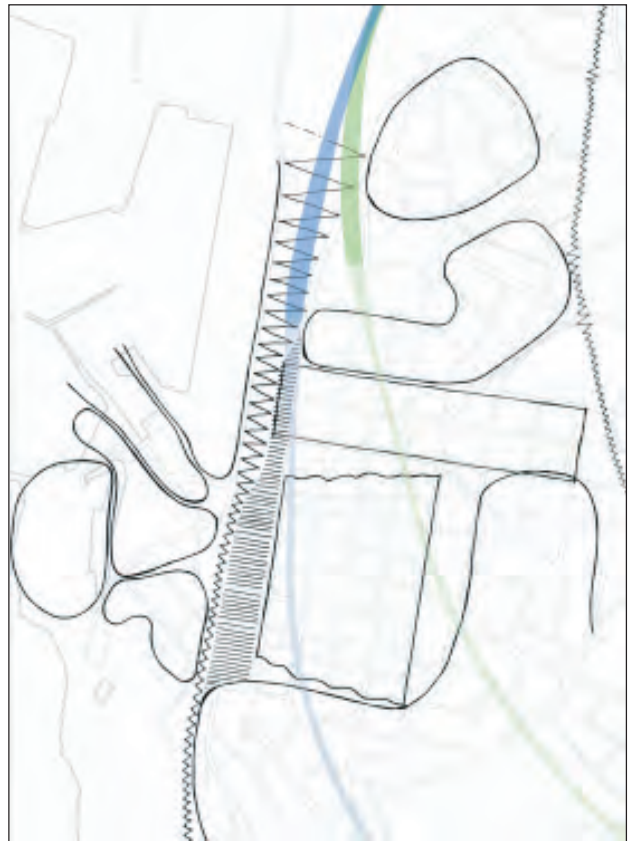
Konsekvenserna av mellanpåslagets intrång vid Påskbergsvallen bedöms som måttliga. En vegetationsskärm utmed entrégatan till Mariedalsskolan måste tas ned och den föreslås ersättas av ny insynsskyddande vegetation. Nedfarten föreslås skyddad av ett stängsel likvärdigt med fotbollsplanens befintliga nätstängsel. Mellanpåslagets läge medför att en av fotbollsplanerna måste läggas om. Se ill 6.2:9 och 6.2:10.

Möjliga åtgärder

För att få en estetiskt och funktionellt tillfredsställande utformning av nedfarten vid mellanpåslaget vid Påskbergsvallen föreslås miljön detaljstuderas i samråd med kommunens parkavdelning.



6.2:1 Nuvarande bebyggelsestruktur i Varberg med lägen för tråg och perronger enligt alternativ SMTÖ (blått) respektive CT (grönt).



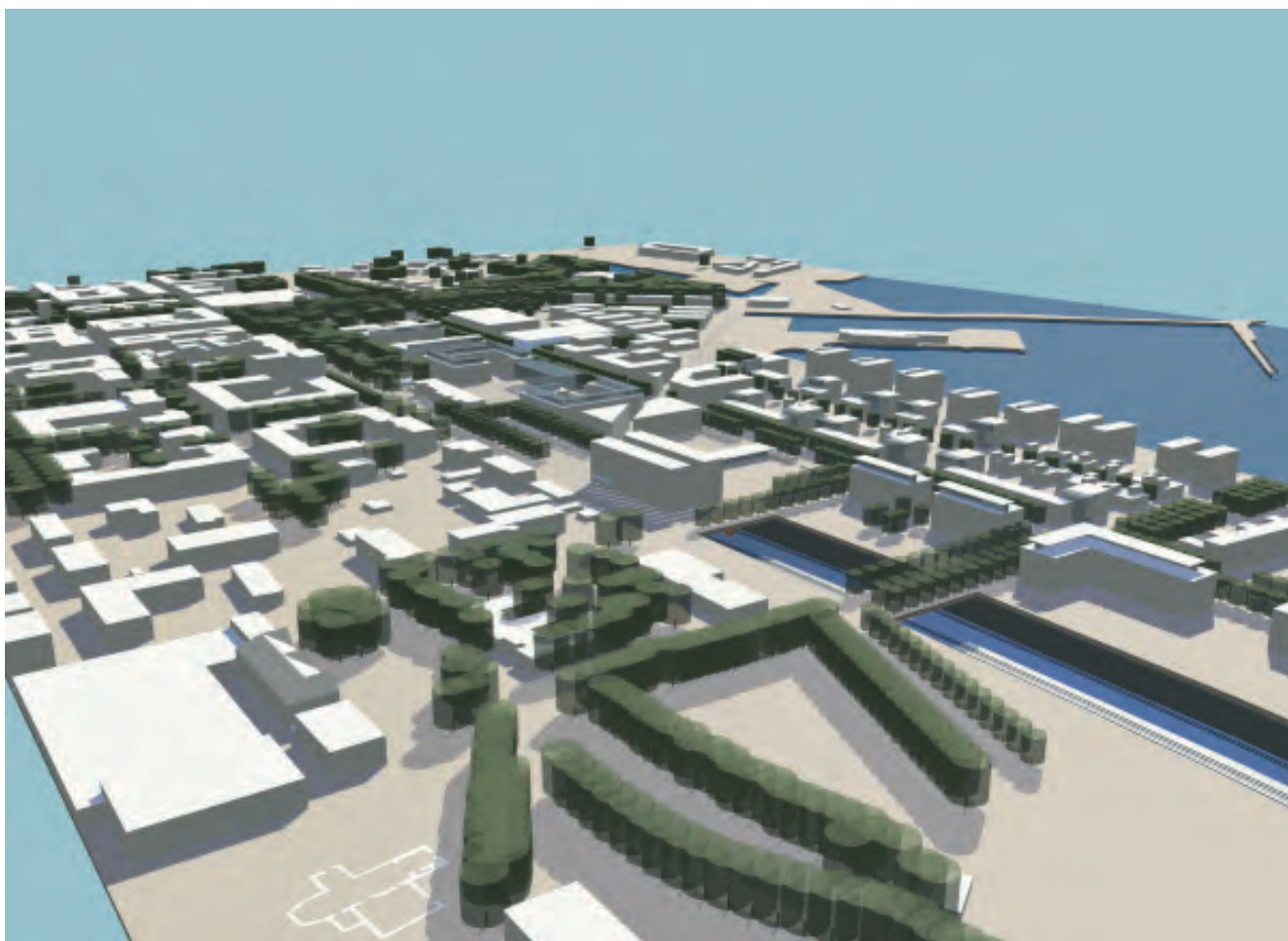
6.2:2 Stadsstrukturanalys av centrala Varberg och dess enheter (se avsnitt 3.5.1). Lägen för tråg och perronger har markerats enligt alternativ SMTÖ (blått) respektive CT (grönt).



6.2:3 Axialkarta för alternativ SMTÖ.



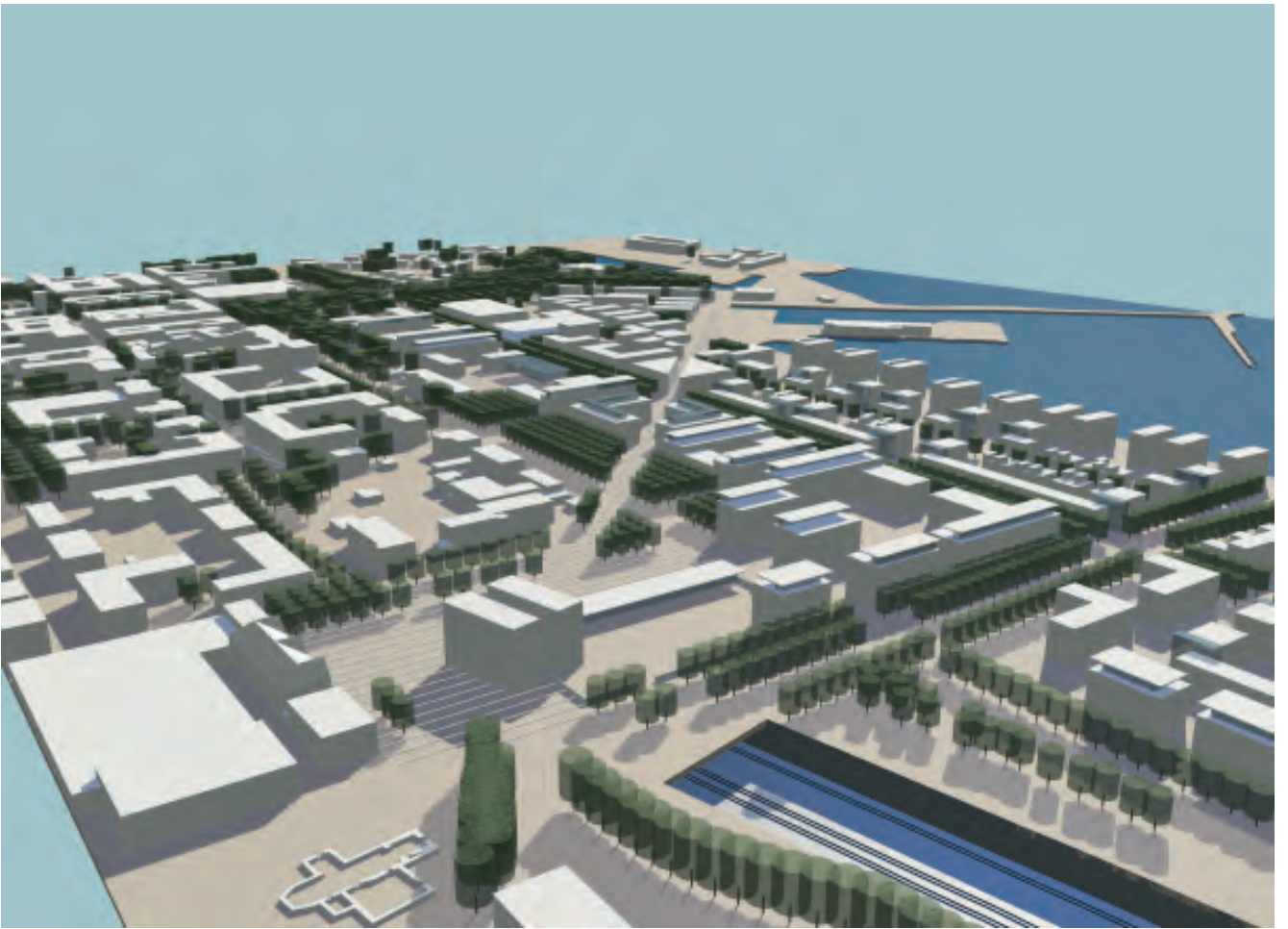
6.2:4 Axialkarta för alternativ CT.



6.2:5 Idéskiss till stadsutformning i alternativ SMTÖ, sett från norr. ▲

6.2:6 Idéskiss till stadsutformning i alternativ SMTÖ, sett från söder. ▼





6.2:7 Idéskiss till stadsutformning i alternativ CT, sett från nordost. ▲

6.2:8 Idéskiss till stadsutformning alternativ CT, sett från söder. ▼





6.2:9 Fotomontage med föreslaget mellanpåslag vid Kattegattvägen/Påskbergsvallen.

6.2.2 Landskapsbild

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Eftersom inga åtgärder kommer att vidtas utmed befintlig sträckning kommer heller inte landskapsbilden att påverkas vid Nollalternativet. Möjligen kan uppförande av eventuella bullerskärmar och vallar enligt Banverkets bullerpolicy få en negativ påverkan på landskapsbilden.

Utbyggnadsalternativen

Effekter

Effekterna är i huvudsak positiva och skiljer sig inte nämnvärt åt mellan alternativen SMTÖ och CT, varför dessa beskrivs gemensamt.

Utbyggnadsalternativen kommer att beröra de två områden som klassats ur landskapsbildssynpunkt, dels landskapet väster om Trönninge mot Getterön och dels landskapet från Strandpromenaden ner mot Apelviken och öster ut till Träslöv (område 1 och 2 i beskrivningen under avsnitt 3.4.2 Landskapsbild).

En ny bangård vid Getteröns naturreservat och fågelstation innebär att miljön som gränsar till



6.2:10 Illustrationen visar mellanpåslaget vid Kattegattvägen för de båda alternativen SMTÖ och CT.

reservatet kommer att beröras. Området är i dag utfyllt och har tidigare använts som avfallsdeponi till vissa delar. Ytorna mellan nuvarande p-plats till Getteröns Naturum och blivande bangård föreslås fyllas ut. Området föreslås få en höjning av marknivån med ca 3–4 m förutom i ett par bevuxna höjdparter mot bangården.

Det södra tunnelpåslaget ligger ca 100–150 m innanför det mot åkrarna markanta skogsbrynet vid Breared och banprofilen når ca 400 m söder om tunnelpåslaget upp till nivå med omgivande mark. Ytterligare söderut kommer järnvägen att ligga i stort sett i marknivå. Längs järnvägen föreslås ett grönstråk med vegetationsklädda vallar som bullerskärmar mot framtida bebyggelse (se ill 4.3:18 och 4.3:19).

Den höga järnvägsbanken vid Strandpromenaden försvinner och den kraftiga skärningen genom Hästhagabergen föreslås fyllas igen. (Se även avsnitt 4.4 Återställande efter borttagen järnväg.)

Konsekvenser

Förändringar i landskapsbilden sker på de platser där järnvägen byggs om. Generellt bedöms utbyggnadsalternativen vara gynnsamma för landskapsbilden, bl a eftersom en tredjedel av sträckan kommer att gå under mark och därmed inte vara synlig. I samband med framtida exploatering väntas dock mer omfattande förändringar komma till stånd då en ny bebyggelsestruktur ska formis kring Brearedsområdets fortsatta utbyggnad åt öster.

Landskapsbilden påverkas genom att bangården vid Getterön kommer att kräva ytterligare en remsa om ca 50 m av området närmast järnvägen. Därmed kommer ytterligare två hus vid Lassa-backa att försvinna. Eftersom det aktuella området vid Getterön redan tidigare delvis har utgjort en deponi av bygg- och industriavfall bedöms ingreppet som litet, särskilt om viss landskapsanpassning genom planteringar utförs.



6.2:11 Foto taget öster om föreslagen järnvägssträckning mot Breared. Av bilden framgår att de vegetationsklädda vallar som föreslås kommer att få en relativt god förankring i sina norra delar mot befintlig sluttning (partiet mellan gårdarna) men kommer att påverka landskapsbilden i sina södra delar.



6.2:12 Foto taget i linjen för föreslagen sträckning mot norr och läget för den södra tunnelmynningen. De vegetationsklädda vallar som föreslås som bullerskärmar kommer att valla in järnvägen på ömse sidor.

Det föreslagna utfyllnadsområdet är som högst närmast bangården och marknivåerna faller flackt mot väster, så att befintligt höjdparti fortsättningsvis kommer att dominera miljön. Nya anslutningsvägar in i området med iordningställda ytor för biluppställning samt en ordnad gång- och cykelväg för Ginstleden genom området bedöms till stor del innebära positiva förändringar vad gäller landskapsbilden. (Se även ill 4.3:13 och 4.3:14 i avsnitt 4.3.3 Bangården vid Getterön.)

Eftersom det planerade tunnelpåslaget i söder är väl indraget i den skogsklädda sluttningen vid Breared bedöms inte landskapsbilden där påverkas särskilt negativt. Tunnelmynningens avslutning i form av ett "betongtak" kommer att vara ett främmande inslag i landskapsbilden om inga åtgärder vidtas. De vegetationsklädda vallarna kommer i sina norra delar att få en god förankring till södersluttningen runt tunnelmynningen. Längre söderut kommer dock vallarna att exponeras mer öppet. Se ill 6.2:11 och 6.2:12.

Föreslagna bullervallar i området öster om Breared (se ill 4.3:18 och 4.3:19) kommer delvis att avskärma utblickarna i landskapet mot sydväst. Jämför ill 6.2:11. Den negativa effekten av järnvägen bedöms vara liten vid jämförelse med den stora förändringen av området som uppstår i samband med omfattande framtida exploatering.

Det öppna landskapsrummet mellan Apelviken och Hamra förändras något genom att nuvarande järnvägsbank kommer att tas bort och ersättas av en ny järnvägsbank i ett mer östligt läge.

Utbyggnadsalternativen är här i stort sett jämförbara med Nollalternativet.

Området vid Strandpromenaden, Hästhagabergen samt Apelviken kommer att påverkas klart positivt då nuvarande järnväg tas bort och ger landskapet möjlighet att "helas" vid mötet med havet.

Möjliga åtgärder

Landskapet väster om bangården vid Getterön kan genom plantering ges en karaktär som ansluter till omgivande landskap för att bidra till en sammanhållen landskapsbild.

Den djupa skärningen vid Hästhagabergen, som kommer att fyllas igen, kan planteras i syfte att återskapa hedvegetation.

Tunneltaket vid den södra mynningen kan kläs in med vegetation lik den i omgivningen för att mildra påverkan på landskapsbilden.

I det fortsatta arbetet bör principer för mark- och vegetationsetablering studeras så att framtida utseende får en naturlig anpassning till omgivande landskap. Åtgärdernas omfattning och inriktning föreslås studeras i samråd med kommunens parkavdelning.

6.2.3 Naturmiljö

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Nollalternativet innebär att nuvarande förhållanden kvarstår utan att några konsekvenser uppstår beträffande naturmiljön.

Utbyggnadsalternativen

Effekter

Effekterna skiljer sig inte nämnvärt mellan de studerade alternativen varför dessa beskrivs gemensamt.

Den nya bangården tangerar Getterön, som också är Natura 2000-område och CW-område. Utfyllnadsmassor planeras i områdets östliga delar men dessa ligger helt och hållet utanför det skyddade området och även utanför riksintresseområdet. Det aktuella området är i dag redan utfyllt sedan tidigare spårömläggningar och har tidigare delvis använts som avfallsupplag. Utfyllnaden kommer att utformas med planteringar av landskapskaraktär som ansluter till omgivande landskap.

Bullret i Natura 2000-området Getterön och vid Naturum minskar markant jämfört med nollalternativen på de vallar som anläggs mellan den nya bangården och Naturum. Verksamheten på bangården kommer att bidra med nya typer av ljud i området, men dessa har kort varaktighet och maximalnivåerna blir lägre än tidigare. Ekvivalentsnivåerna minskar vid Naturum från 56 dBA till 35-40 dBA och i Natura 2000-området till 35 dBA. Maximalnivåerna vid Naturum och i Natura 2000-området minskar från 75 dBA till mindre än 55 dBA.

Järnvägen försvinner från naturvårdsobjektet Hästhagabergen-Subbe och landskapet kommer att återställas.

Naturvårdsobjektet Breared söder om sjukhuset, som utgör friluftsområde, kommer att naggas i kanten i och med att det södra tunnelpåslaget hamnar i slutningen ner mot jordbruksområdet vid Breared.

I ett senare skede väntas mark tas i anspråk i Järnvägsparkens norra del i samband med planerad förlängning av Engelbrektsgatan. Detta kan medföra att enstaka träd måste tas bort.

De biotopskyddade element i jordbruksmarken, t ex stenmurar, åkerholmar och stenrosen som ligger inom det blivande järnvägsområdet, kommer att försvinna. De biotopskyddade elementen erbjuder speciella livsmiljöer där ett stort antal sällsynta djur och växter i jordbrukslandskapet trivs.

Den nya järnvägssträckningen innebär en ny barriär för växter och djur i jordbrukslandskapet i den södra delen. Samtidigt försvinner barriären som den gamla sträckningen utgör och den totala barriäreffekten minskar.

Brearedsbäcken kommer att ledas i en dykarledning under tråget vid påslaget i Breared. Dykarledningen kommer att utgöra ett vandringshinder för fisk.

Vrångabäcken kommer att kulverteras genom järnvägsbanken där järnvägen korsar bäcken.

Om tunneln kommer att byggas med två tunnelrör blir måttet mellan spåren större än vid ett tunnelrör. Detta kan i alternativ SMTÖ medföra att några stora träd riskerar att skadas i Järnvägsparken på grund av att rotsystemet torkar ut.

För påverkan på övrig naturmiljö som beror på förändrade grundvattennivåer hänvisas till avsnittet om hydrogeologi i avsnitt 6.5.

Konsekvenser

Förutsättningarna för fågellivet i Natura 2000-området bedöms förbättras då bullernivåerna sänks. De nya bullernivåerna bedöms ligga på en nivå som inte påverkar fågelpopulationernas långsiktiga överlevnad. Få studier har gjorts av järnvägstrafikens påverkan på fåglar, men studier av häckningsframgången hos fågelpopulationer i närheten av kraftigt trafikerade vägar visar att häckningsframgången påverkas vid ekvivalentnivåer över 40 dBA. Detta värde kan användas som riktvärde även om fåglar generellt sett är mindre störda

av järnvägstrafik än av vägtrafik. Fåglar störs i större utsträckning av dova ljud med lång varaktighet än höga ljud med kort varaktighet. Av samma skäl bedöms fåglarna inte heller påverkas av maximalnivåerna, som dessutom är relativt låga.

Naturreservatet Getterön kommer i öster att tangeras av föreslagen utbyggnad av ny bangård. Betesmarkerna med höjdpartiet i nordväst och miljön i anslutning till anläggningen som utgör intresse för fågelstudier, väntas påverkas i mindre omfattning.

Det finns risk för att några stora träd i Järnvägsparken måste tas ned (vid alternativ SMTÖ och två tunnelrör), men detta bedöms få måttliga konsekvenser för upplevelsen av parkstadsrummet utmed Västra Vallgatan.

Området kring naturvårdsobjektet Hästhaga-bergen–Subbe bedöms påverkas positivt då järnvägen, som i dag utgör en barriär för växter och djur, försvinner.

Intrånget i naturvårdsobjektet Breared bedöms inte påverka naturvärdena i området annat än lokalt kring tunnelmynningen.

Större djur som t ex rådjur som rör sig i skogsområdet mellan Träslöv och Breared slipper helt korsa järnvägsspåren.

Vandringshindret för fisken bedöms inte medföra några allvarliga konsekvenser eftersom den havsvandrande öringen i vattendraget inte vandrar så långt upp i Breared.

Borttagande av de biotopskyddade elementen i jordbrukslandskapet kan innebära att den biologiska mångfalden minskar men eftersom dessa utgör en mycket liten del av det totala antalet bedöms konsekvenserna av detta som små.

Möjliga åtgärder

Stor vikt föreslås läggas vid planering och genomförande av återställningsarbeten. Återskapande av naturmiljöer kan ses som en form av kompensation för ingreppen.

- Vid Getterön föreslås vegetation av strandzonskaraktär som är typisk för kustzonen.
- I naturvårdsobjektet Hästhaga-bergen–Subbe finns stora möjligheter att återskapa en helhetsmiljö med karaktäristisk hedvegetation som harmonierar med omgivande landskap.

- Vid naturvårdsobjektet Breared är detaljerade studier särskilt viktiga för att minimera skador på mark och växtlighet. Här bör eftersträvas att återskapa ett naturligt utseende kring tunnelpåslaget.
- De träd som eventuellt kan komma att tas ned vid Järnvägsparken kan ersättas, även om en mansålder krävs för att få volym i trädkronorna.
- För att undvika uttorkning av parkvegetationen måste särskilda åtgärder kartläggas i samråd med gata/parkavdelningen i Varbergs kommun.

En inventering av biotopskyddade element i jordbrukslandskap bör göras i järnvägsplanskedet. Vid behov vidtas åtgärder för att bevara eller flytta de biotopskyddade elementen.

Bottnarna i Brearedsbäcken/Vrångabäcken föreslås efter anläggningsarbetena återställas till ursprungligt skick.

Det bör fastställas hur långt upp i Brearedsbäcken/Vrångabäcken som öringen vandrar i dag, t ex genom besiktning av bäckfåran. Vid behov vidtas åtgärder så att inga vandringshinder ska uppstå för fisken i Vrångabäcken.

6.2.4 Kulturmiljö

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Nuvarande förhållanden kvarstår i stort. Med ökad trafikering kommer dock bullersituationen längs banan att försämrats vilket kan vara till nackdel för kurortsmiljön vid Apelviken som byggdes för vederkvickelse och rehabilitering.

Utbyggnadsalternativen

Effekter

I de båda utbyggnadsalternativen kommer vissa byggnader att behöva rivas till följd av den anslutande trågkonstruktionen mot tunneln från norr. Inga byggnader inom området av riksintresse för kulturmiljövården – Varbergs innerstad eller kring Getakärns kyrkoruin – står dock i vägen i något av utbyggnadsförslagen.

I **alternativ SMTÖ** kommer vissa byggnader tillhörande järnvägsmiljön att rivas såsom lok-

stallarna norr om stationen. Byggnaderna har ett kulturhistoriskt värde, men är inte upptagna i något kulturmiljöprogram.

Bergförhållandena vid det norra tunnelpåslaget i **alternativ CT** medför att flera hus måste rivas i kvarteren Malmen alternativt Tattarkullen beroende på var i korridoren järnvägslinjer dras. Vissa av byggnaderna i kv Malmen har ett kulturhistoriskt värde men är inte upptagna i något kulturmiljöprogram. Även vaktmästarbostaden till verkstadslokalerna i kv Renen söder om Getakärns kyrkoruin kan komma att rivas.

Kring Getakärns kyrkoruin, i det område som utgör fornlämning, nordost om nuvarande järnvägsstation växte det medeltida Varberg upp. Enligt tidigare arkeologiska undersökningar kommer utbyggnad i **alternativ CT** göra ett större intrång i konstaterade lämningar efter staden under mark. Det kan heller inte uteslutas att såväl **alternativ SMTÖ** som **CT** berör den medeltida hamnbassängen som troligen ligger i anslutning till lämningarna från staden.

Konsekvenser

I **alternativ CT** rivs delar av bebyggelsen i kv Malmen och eventuellt Tattarkullen vid Magasinsgatan som angränsar till innerstadens område av riksintresse. Det innebär att innerstadens inramning kommer att förändras något, men påverkan bedöms inte vara allvarlig.

Alternativ CT bedöms få en mycket stor påverkan på kulturlagren inom den kända fornlämningen vid Getakärr genom att utgrävning för betongtråget kommer att ta delar av fornlämningsområdet i anspråk. Se ill 3.4:8 i avsnitt 3.4.4 Kulturmiljö.

Den riksintressanta kulturmiljön Varbergs innerstad kommer att förändras i och med järnvägsprojektet. En del av värdet i riksintresseområdet är det sena 1800-talets stadsutvidgning kring den då nyanlagda järnvägen med station, spårområde och bangård. Järnvägen har allt sedan dess styrt stadsutvecklingen och satt spår i stadens struktur. När järnvägen med sin kraftiga barriärverkan försvinner är det ur kulturhistorisk synvinkel viktigt att spåren efter järnvägsepoken fortfarande är avläsbara. Markanvändningen på

spår- och hamnområdet kommer att genomgå en stor förändring i och med planerad tillkommande bebyggelse. Själva järnvägsprojektet bedöms inte påverka de riksintressanta kulturmiljöerna i Varbergs innerstad i någon större utsträckning. Vad som händer genom fortsatt sekundär exploatering har större inverkan vilket regleras under kommunens fysiska planering.

Det nya läget för tågstation och resecentrum har en gynnsammare kulturhistorisk förankring i **alternativ SMTÖ** än **alternativ CT**. Resecentrum i SMTÖ ligger i den nord-sydliga korridor i stadsbebyggelsen som präglat innerstaden i ca 120 år.

I **alternativ CT** går tunneln under de nordöstra delarna av rutnätsstaden inom det riksintressanta innerstadsområdet. Profilen för alternativ CT har under utredningsarbetets gång sänkts för att ge samma bergtäckning ovan tunneln som i alternativ SMTÖ. Därigenom bedöms inte några sättningar uppstå för bebyggelsen inom riksintresseområdet.

Kulturmiljön kring Apelvikens kurortshotell kommer att förändras i och med att dagens järnväg förbi anläggningen rivs upp. Kurortsmiljön påverkas positivt genom att tågbullret försvinner och sambandet med staden stärks.

Arkeologisk utredning genomförd 1998 visar att flera tidigare okända, dolda fornlämningar under mark kommer att beröras. Omfattning, utbredning och värde är dock ännu okänt, men kommer att undersökas i efterföljande järnvägsplaneskede.

Möjliga åtgärder

En omfattande arkeologisk undersökning kring den kända fornlämningen vid Getakärr och den förmodade medeltida hamnbassängen krävs. Fornfynd kan därigenom undersökas och eventuellt skyddas beroende på resultatet av undersökningarna.

6.2.5 Rekreation och friluftsliv

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Nuvarande störningar utmed befintlig järnväg kvarstår utmed kustremsan från Varbergs fästning, Strandpromenaden, Hästhagabergen samt Apelviken.

Utbyggnadsalternativen

Effekter

Effekterna skiljer sig inte nämnvärt mellan de studerade alternativen varför dessa beskrivs gemensamt.

Bullernivåerna i Natura 2000-området Getterön och vid Naturum minskar markant jämfört med nollalternativen p g a de vallar som anläggs mellan den nya bangården och Naturum. Verksamheten på bangården kommer att bidra med nya typer av ljud i området, men dessa har kort varaktighet och maximalnivåerna blir lägre än tidigare. Ekvivalentnivåerna minskar vid Naturum från 56 dBA till 35–40 dBA och i Natura 2000-området till 35 dBA. Maximalnivåerna vid Naturum och i Natura 2000-området minskar från 75 dBA till mindre än 55 dBA.

Järnvägssträckningen får en avskärande effekt för det rörliga friluftslivet i området söder om den södra tunnelmynningen. Samtidigt kommer barriäreffekten av nuvarande järnväg vid Strandpromenaden, Hästhagabergen och Apelviken att försvinna.

Konsekvenser

Förutsättningarna för friluftslivet i Natura 2000-området bedöms förbättras. Ekvivalentnivåerna blir efter utbyggnad lägre än Naturvårdsverkets rekommendationer för områden avsatta för friluftsliv i kommunala översiktsplaner (40 dBA ekvivalentnivå). Maximalnivåerna blir något lägre än den bullernivå som maskerar tal (ca 60 dBA) och kan fortfarande upplevas som störande. Upplevelsen kommer att variera mellan olika besökare och beror bl a av besökarens sysselsättning samt förhärskande väder och vindriktning. Det är troligt att verksamheten på bangården kommer att vara mer begränsad under helgerna när antalet besökare i Natura 2000-området är störst, vilket minskar konsekvenserna något.

Friluftslivet i och omkring Varberg påverkas positivt av föreslagen järnvägsutbyggnad. Möjligheterna ökar för det rörliga friluftslivet, framförallt vid Apelviken och Hästhagabergen. Efter utbyggnad förbättras kontakten mellan dessa områden och havet. Allt tågbuller i stadsparken, utmed

Strandpromenaden och vid Apelviken kommer att upphöra, vilket får ses som en stor fördel för friluftslivet.

Konsekvenserna i de båda utbyggnadsalternativen skiljer sig endast marginellt. Den nya bangården vid Getterön med tillhörande utfyllnadsområde bedöms inte inkräkta på fågellivet och de aktiviteter som bedrivs utmed strandängarna annat än i mindre omfattning. Ginstleden kommer inte heller att beröras i detta avseende. Den anlagda promenadstig som finns i anslutning till Naturum kommer att beröras något. Anläggandet av promenadstigen har dock skett med full vetskap om förändringarna till följd av järnvägsutbyggnaden.

En något ökad bullerstörning kan förväntas i samband med den nya bangården. Se avsnitt 6.3.1 Buller nedan.

Söder om tunnelpåslaget vid Brearedsområdet kommer ny järnväg att innebära en viss barriär för det rörliga friluftslivet. I den kommunala planeringen avses dock att sammanbinda grönyrtorna till en grönstruktur som bedöms tillfredsställa rekreationsintresset i området.

Möjliga åtgärder

Barriäreffekten vid den södra tunnelmynningen kan begränsas genom att passagemöjlighet kommer att ordnas så väl ovanför tunneltaket som utanför påslaget. En gångbro föreslås anläggas strax söder om tunnelmynningen som förbinder gång- och cykelvägen vid slutningens fot.

6.3 Hälsa

6.3.1 Buller

Luftljud

Nollalternativet

Effekter

Boende utmed befintlig järnväg är i dag bullerstörda av såväl järnvägstrafik som biltrafik. De mest bullerstörda bostäderna ligger utmed Birger Svenssons väg, Västra Vallgatan, Södra Hamnvägen, Granitvägen, Knut Porses väg, Bandholzgatan och Väktaregången samt Apelvikens fritidsområde.

För Nollalternativet, dvs dagens spår med framtida trafik, uppskattas antalet störda bostäder enligt följande:

	Ljudnivåintervall (dB(A))			
	75–80	80–85	85–90	90–
Antal permanentbostäder (st)	250	150	20	<10
Antal fritidsbostäder (st)	190	110	70	10

Nollalternativet. Maximal ljudnivå utomhus.

En uppskattning av antalet permanentboende ger att ca 1 300 personer kommer att utsättas för maximal ljudnivå över 75 dB(A) utomhus i Nollalternativet.

Möjliga åtgärder

För buller har Banverket etappmålet att år 2004 klara 55 dB(A) maximal ljudnivå i sovrum och 70 dB(A) ekvivalent ljudnivå (dygn) utomhus vid permanentbostäder. De åtgärder som kan komma att utföras är förbättrad fönsterisolering vid de permanentbostäder som har högre än 55 dB(A) ljudnivå i sovrum.

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Bullerstörningarna i de båda alternativen är likvärdiga. Antalet bostäder som utsätts för högt luftburet tågbuller kommer att minska väsentligt om en tunnel byggs. En kilometer före den norra infarten i tunneln börjar spåret sänkas under marknivån, som djupast ligger spåret ca 10 m under marknivån. Sänkningen och tunneln begränsar bullerspridningen effektivt. Två villor (Lindhov 1:34, 1:35) i Lassabacka väster om den nuvarande järnvägen är störda i dag, men de kommer enligt planerna att lösas in och rivs för att ge plats för den nya bangården. En tredje villa, Lindhov 1:14, som är utsatt för starkt buller, är redan inlöst. Söder om tunneln dras järnvägen över åkermark, ca 50–100 m från bostadshus.

Möjliga åtgärder

Normalt är fasadens dämpning ca 30 dB(A) beroende på standarden på fasad och fönster. Det är till största delen fönstren som bestämmer ljuddämpningen. Tvåglasfönster som kompletterats med ytterligare ett glas på den befintliga bågen (s k tillsatsruta) har ca 40 dB(A) ljudreduktion. Vid

byte till ljuddämpande fönster och i övrigt bra fasad kan en ljudreduktion högre än 40 dB(A) erhållas.

Öster om spåret föreslås dels en 2–3 m hög vall, dels en 3 m hög bullerskärm som skydd för bebyggelsen i Lassabacka. Skärmen skyddar även för bullret orsakat av trafiken på Viskadalsbanan. Strax före trågets början föreslås en 3 m hög skärm som skydd för bostäder vid Industrivägen. Söder om tunneln planerar kommunen en fortsatt utbyggnad av bl a bostäder. För att skydda den framtida bebyggelsen föreslås ca 5 m höga vallar på båda sidor om järnvägen, ca 700 m från tunneln (800 m för alt CT). En stor del av den spridda bebyggelsen söder om tunneln skyddas med ca 2–3 m höga vallar.

Ljudnivån efter det att föreslagna avskärmningar uppförts illustreras på kartor, se bilaga 1–6.

Ljudnivåintervall dB(A)	Alt SMTÖ		Alt CT	
	Antal bostadshus norr om tunneln	söder om tunneln	antal bostadshus norr om tunneln	söder om tunneln
60–	–	–	–	–
55–60	1	10	1	8
Totalt	11		9	

Ekvivalent ljudnivå i utemiljön efter det att föreslagna skärmar/vallar uppförts. Antal bostäder inom respektive ljudnivå-intervall.

En uppskattning av antalet personer, som i utemiljön, efter föreslagna avskärmningar, får ekvivalent ljudnivå över 55 dB(A) är ca 35 personer i alternativ SMTÖ och ca 30 personer i alternativ CT.

Ljudnivån utomhus vid de mest utsatta bostäderna är mellan 75 och 80 dB(A). Riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus är 45 dB(A). Detta kan uppnås genom montering av tillsatsrutor i 14/15 bostäder (SMTÖ/CT).

Riktvärdet för buller vid uteplatser är högst 70 dB(A) maximal ljudnivå. Som framgår av tabellen längst ner på sidan har mer än 47 (SMTÖ) resp 49 (CT) bostäder högre ljudnivå än så. Om uteplatsen inte ligger på den sida av huset som vetter bort från spåret måste därför lokala skärmar uppföras.

I nedanstående tabell anges ljudnivån utomhus vid fasaden för några representativa bostäder. För dessa bostäder planeras i nollalternativet inga bullerskyddsåtgärder, eftersom ljudnivån inte överskrider Banverkets etappmål för år 2004.

Fastighet	norr/ söder om tunneln	maximal / ekvivalent ljudnivå dB(A) tunnelalternativ			
		nuläge	nollalt	SMTÖ	CT
Plommonträdet 9	norr	80/56	82/60	74/56	74/56
Sjöhästen 1	norr	83/59	85/63	78/58	78/58
Pärönträdet 1:16	norr	81/58	83/62	76/55	76/55
Sjölejonet 1	norr	84/54	83/58	74/54	74/54
Svärdfisken 22	norr	80/51	82/55	74/50	74/50
Getakärr 6:21	söder	–	–	72/53	73/55
Getakärr 6:22	söder	–	–	73/53	74/55
Getakärr 6:28	söder	–	–	73/54	74/54
Träslöv 13:4	söder	74/58	75/62	78/58	79/59
Träslöv 17:17	söder	–	–	74/54	73/54
Träslöv 17:24	söder	–	–	77/55	73/55
Vare 2:38	söder	81/63	83/67	78/59	78/59
Vare 8:1	söder	82/61	84/65	77/59	77/59

Angivna värden avser ljudnivån vid första våningen. Då avskärmningar förekommer ökar ljudnivån med ca 2 dB(A)/våningsplan, annars något mindre.

Ljudnivå-intervall dB(A)	Alternativ SMTÖ				Alternativ CT			
	Antal bostadshus (st) norr om tunneln	söder om tunneln	S:a berörda bostadshus per nivå	S:a berörda personer per nivå	Antal bostadshus (st) norr om tunneln	söder om tunneln	S:a berörda personer per nivå	S:a berörda personer per nivå
75–80	5	9	14	45	6	9	15	50
70–75	26	>7 ¹⁾	>33 ¹⁾	>100 ¹⁾	27	>7 ¹⁾	>34 ¹⁾	>100 ¹⁾
Totalt	31	>16 ¹⁾	>47 ¹⁾	>145 ¹⁾	33	>16 ¹⁾	>49 ¹⁾	>150 ¹⁾

¹⁾ Avser de hus som finns på bullerkartorna i bilaga 1–6. Antalet kan vara större, eftersom 70 dB(A) kan uppträda upp till 700 m från järnvägen. *Maximal ljudnivå vid fasad efter det att föreslagna skärmar uppförts. Antal bostäder inom respektive ljudnivå-intervall.*

Stomljud

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Utmed i stort sett hela sträckningen finns bostäder rakt över tunneln. I nedanstående tabell anges uppskattade ljudnivåer på olika avstånd från spårmitt (om stomljudsminskande åtgärder inte vidtagits) samt antalet hus inom dessa avstånd. Trots att spåret till största delen ligger 20–25 m under markytan, berörs ett stort antal bostäder. Enbart de hus där stomljudet dominerar över luftljudet är medtagna.

Horisontellt avstånd från rälsen (m)	0–20	20–50	50–100	100–180
Stomljuds nivå (dB(A))	>45	45–40	40–35	35–30
Ungefärligt antal små bostadshus (st) SMTÖ/CT 20/23	30/35	70/55	120/144	
Ungefärligt antal stora bostadshus (st) SMTÖ/CT 30/13	40/12	30/20	40/44	

Uppskattad påverkan av stomljud om stomljuddämpande åtgärder ej vidtagits.

Utan stomljudsminskande åtgärder kommer i båda alternativen ca 10 verksamhetslokaler (skolor, kontor, affärer, församlingshem etc) att utsättas för stomljuds nivåer som är högre än 30 dB(A).

Möjliga åtgärder

Erfarenheterna av stomljudsminskande åtgärder är mycket goda. Det finns flera sätt att minska det stomburna bullret som alla bygger på principen att spåret vibrationsisolerar. Effekten beror på hur isoleringen utförs. Materialet i isoleringen är t ex polyuretan, naturgummi eller mineralull.

De vanligaste åtgärderna för att minska vibrationer och stomljud redovisas i ill 6.3:1. Dessa åtgärder utgörs av följande metoder:

- isolering mellan sliper och ballast
- isolering under ballast
- ballasten ligger i ett betongtråg som ställs på fjädrar.

Av utrymmes- och kostnadsskäl föreslås i första hand en väl dimensionerad ballastmatta, som reducerar bullret med 20 dB(A). Innan metod väljs för att minska stomljudet måste en noggrann utredning göras. En beräkningsmodell bör

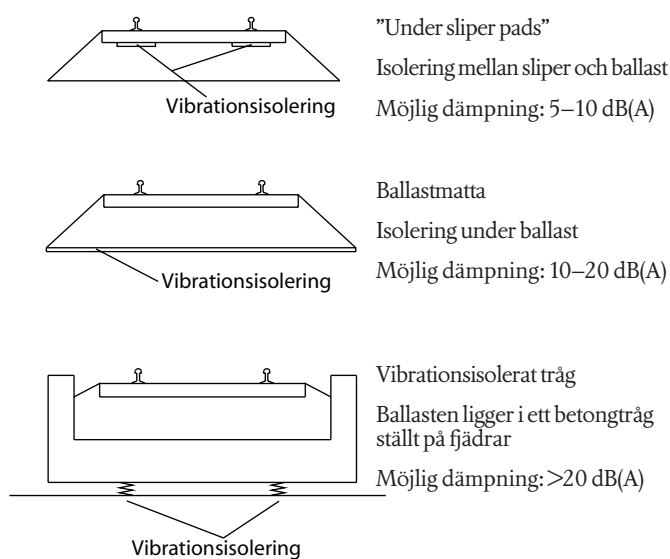
upprättas och stomljuds nivån beräknas i kritiska punkter. När tunneln börjat byggas bör verifierande mätningar av vibrationsutbredningen utföras.

Det slutgiltiga utförandet av åtgärderna bestäms, i samråd med Miljö- och hälsoskyddskontoret, i det fortsatta arbetet med järnvägsplanen. Nivåerna regleras i samband med kommunens ändring av detalplaner.

Metoderna kan kombineras, men den sammanlagda effekten är dock inte lika hög som summan av delarna.

Fördelen med att minska störningen vid spåret är att även hus vid sidan av åtnjuter effekten av åtgärden.

Banverkets ambition är att reducera stomljudet till nivåer under 35 dB(A), men åtgärder för att reducera nivåerna ytterligare ner till 30 dB(A) kan bli genomförda om kostnaderna för dessa åtgärder visar sig rimliga.



6.3:1 Olika typer av vibrationsisolering av spår.

Alternativ SMTÖ

Med ballastmattan uppskattas stomljudet bli lägre än 30 dB(A) i merparten av byggnaderna utmed spåret. I ca 20 st bostadshus blir nivån 30–35 dB(A) och i ca 10 st högre än 35 dB(A).

Det finns alltså en viss risk för att stomljuds-nivån blir över 35 dB(A) även med inlagd ballastmatta. De hus som löper störst risk ligger samlade på en sträcka av 250 m mellan Västra Vallgatan, Eskilsgatan, Kungsgatan och Södergatan, i följande kvarter:

Området är markerat i ill 6.3:2. Ytterligare reduktion av stomljudet kan åstadkommas med t ex en bättre vibrationsisolering i form av ett betongtråg. För att stomljudet inte ska överstiga 35 dB(A) krävs ett betongtråg på en sträcka av ca 300 m. För att det inte ska överstiga 30 dB(A) krävs ett tråg på en sträcka av ca 700 m. Kostnaderna för att erhålla <30 dB(A) beräknas till drygt 30 Mkr, utöver kostnaden för ballastmatta som är inräknad i alternativet.

Alternativ CT

Med ballastmatta uppskattas stomljudet bli lägre än 30 dB(A) i samtliga byggnader, utom i de två barackerna vid Gamlebysskolan. Där beräknas ljudnivån uppgå till 35 dB(A). Barackerna används för undervisning. För att minska ljudnivån under 30 dB(A) måste de lyftas och ställas upp vibrationsisolerat. Se ill 6.3:3.

De mest utsatta byggnaderna ligger i området där järnvägen går i betongtunnel. Dessa måste rivas när järnvägen byggs. Eventuella ersättningsbyggnader måste förses med särskilt vibrations-skydd.

Kvartersnamn	Stomljuds-nivå då ballastmatta införts (dB(A))
Verkstaden	30–35
Berget	>35
Professorn	>35
Prosten	>35
Brunnsparken	30–35
Läkaren	30–35
Gästgivaren	30–35
Magistern	30–35

Bangården

Den föreslagna godsbangården vid Getterön kommer att ha viss hantering av godsvagnar, ungefär som i dag vid stationen. Ett tåg anländer från Göteborg ca kl 6 varje dag och återvänder ca kl 16. Fem lokala tåg går mellan Värö och bangården. Verksamheten startar ca 07.00 och upphör vid 17-tiden. Detta innebär att verksamheten inte är särskilt intensiv men utsträckt över tiden. Ett T44-diesellok hämtar och lämnar vagnarna. Bullret som kan uppstå är bromsgnissel och buffert-smällar.

Getteröområdet skyddas med 4-5 m höga vallar. Bebyggelsen i Lassabacka skyddas av en 3 m hög skärm utmed Viskadalsbanan.

Trafiken till och från bangården är inräknad i underlaget till bullerberäkningarna, däremot är inte själva vagnhanteringen medtagen.

Riktvärden för industribuller kommer att tillämpas för bangården. Nattetid (22.00–07.00) gäller vid bostäder riktvärdet 35 dB(A) för den ekvivalenta och 55 dB(A) för den maximala ljudnivån. (Riktvärdet enligt tabell i avsnitt 3.5.1 Buller har justerats nedåt med 5 dB(A) med hänsyn till impuls ljud.) Dessa riktvärden kan inte innehållas utan ytterligare skärmar. I bilaga 6 redovisas den ekvivalenta ljudnivån och i bilaga 5 den maximala ljudnivån. I beräkningarna har en 4 m hög skärm förutsatts. Trots skärmen innehålls inte riktvärdena vid sju bostadshus för nyetablerad industri nattetid. Överskridandet är mindre än 5 dB(A).

En höjning av vallarna mot Getteröns naturreservat bör övervägas.



63:2 Riskområde för högt stömljud i alternativ SMTÖ då ballastmatta lagts. Gult =30-35 dB(A), rött =högre än 35 dB(A).



63:3 Riskområde för högt stömljud i alternativ CT med ballastmatta. De markerade byggnaderna bedöms få stömljud >30 dB(A).

6.3.2 Vibrationer

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Störande vibrationer från befintlig järnväg uppskattas förekomma i ca 10 tvåplansvillor vid Lassabacka och Lasarettsgatan samt i 20 fritidshus vid Apelviken.

I samband med att järnvägen byggdes om vid Lassabacka utfördes stabilisering av marken för att minska vibrationsstörningarna i området. Störningarna i de två andra områdena kommer att kvarstå.

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Antalet vibrationsstörda bostäder kommer att minska kraftigt till följd av banans nya sträckning. Norr om tunneln har åtgärder redan vidtagits för att minska vibrationerna. Söder om tunneln förväntas vibrationer över 0,4 mm/s inte uppträda i några bostadshus, eftersom avståndet till järnvägen är mellan 50 och 100 m.

Möjliga åtgärder

Om det vid vidare undersökningar visar sig att leran på något ställe är så lös att vibrationer över 0,4 mm/s kan uppstå, kommer vibrationsreducerande grundförstärkningsåtgärder att vidtas. Detta kan ske med KC-pelare i skivor eller genom längsgående slitsmurar.

6.3.3 Elektromagnetiska fält

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Längs nuvarande järnvägssträckning uppstår elektromagnetiska fält lika utbyggnadsalternativen. Bedömningen är att närmast liggande byggnader utsätts för låga fältstyrkor.

En uppskattning av antalet boende i fritidshus och som utsätts för elektromagnetiska fält (0,1–0,4 μT) uppgår till ca 350 personer.

Korridorbredd (m)	0–15 år	>15 år
140	30	270
100	15	135
75	15	115

Uppskattning av antal personer (0–16 år) som under dagtid vistas inom respektive "fältstyrkekorridor".

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Förväntad storlek på de elektromagnetiska fälten i bostäder för föreslagen tunnel har bedömts utifrån andra mätningar och vissa beräkningar. Vår bedömning är att vid de avstånd som är aktuella för tunneln 15–20 m från kontaktledningen är de varaktiga nivåerna snarare under än över 0,2 μT . Vid tågpassager är fältstyrkan betydligt högre eller upp mot 1–3 μT . Teoretiska beräkningar ger liknande resultat. Vid antagande om lokströmmar i intervallet 200–400 A erhålls fältstyrkor på 0,5–1 μT vid tågpassage och 0,1–0,2 i under övrig tid (vid strömstyrka på 50–100 A). Vid tågpassage kan detta ge störningar på datorskärmar och TV-apparater.

De elektromagnetiska fälten från byggnadernas egna installationer och utrustningar kan dock ge upphov till högre fältstyrka än de som tågtrafiken genererar.

Att jämföra alternativen är svårt i detta skede. Nedan anges uppskattat antal boende inom en korridor av 140, 100 respektive 75 m. Dessa korridorer bedöms motsvara fältstyrkor på 0,1 μT , 0,2 μT och 0,4 μT vid en tågpassage. Bedömningarna nedan är därför troligen överskattade, då lokströmmarna troligen kommer att vara lägre.

Korridorbredd (m)	Alternativ SMTÖ antal personer		Alternativ CT antal personer	
	0–15 år	>15 år	0–15 år	>15 år
140	100	1 090	75	645
100	75	810	50	395
75	60	685	40	310

Uppgifter om befolkning natttid har hämtats från Statistiska Centralbyrån och baserar sig på aktuella fastigheter som ligger inom respektive "fältstyrkekorridor".

Under dagtidförhållanden finns det inom utredningsområdet några skolor/daghem där eleverna kan utsättas för varierande fältstyrkor. Antalet elever/barn (0–16 år) har uppskattats enligt följande, där fältstyrkorna 0,1 μT , 0,2 μT och 0,4 μT motsvarar en korridor av 140, 100 respektive 75 m.

Korridorbredd (m)	Alternativ SMTÖ, antal elever	Alternativ CT, antal elever
140	25	0
100	40	0
75	10	0

Möjliga åtgärder

Om det visar sig erforderligt kommer särskilda åtgärder att vidtagas för att begränsa de elektromagnetiska fälten från tågtrafiken. Detta kan t ex vara att utforma tunneln som en egen strömsektion. Kostnaderna är måttliga och åtgärder kan genomföras efter idrifttagande. I enlighet med försiktighetsprincipen kan det bli aktuellt att vidta åtgärder för att begränsa elektromagnetiska fält från järnvägen. Beslut om eventuella åtgärder kommer att tas i ett senare skede.

6.3.4 Barriäreffekter

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Den befintliga järnvägen kommer fortsättningsvis att utgöra en kraftig barriär mellan staden och havet. Vid ökad tågtrafik ökas störningarna för korsande bil-, buss-, gång- och cykeltrafik som är hänvisade till befintliga plankorsningar med bommar.

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Genom rivningen av den befintliga järnvägen kommer rörelsefriheten att öka, särskilt mellan Engelska parken och Societetsparken samt vid strandpromenaden, Hästhagabergen och Apelviken.

Totalt sett kommer barriäreffekten att minska i utbyggnadsalternativen, eftersom en stor del av järnvägen kommer att gå i tunnel.

Det finns två utformningsalternativ för bergtunneln – ett respektive två tunnelrör. Om två tunnelrör byggs blir tråget betydligt bredare. Denna bredare sektion ger större intrång i stadsmiljön.

En mycket stor positiv konsekvens av tunnelalternativen är att den barriär som nuvarande järnväg utgör helt försvinner i stadens centrala delar. Tillsammans med ny exploatering i hamnen kan Varberg knytas mot vattnet.

För jordbruket i söder vid Breared innebär en ny järnväg till en början ett brukningshinder, men i takt med att planerad bebyggelse kommer att utvecklas upphör jordbruket på sikt. Söder om Wallinsvägen kommer jordbruket emellertid att fortgå med påföljd att barriäreffekten blir permanent. Se även under avsnitt 6.2 Miljö.

6.3.5 Förorenad mark

De bedömningar som utförs, med avseende på föroreningsstatus i respektive område, baseras på resultaten från översiktliga miljötekniska undersökningar.

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Då nuvarande järnväg bibehålls förändras inte markens nuvarande miljöstatus, om man inte av andra skäl sanerar marken.

Markundersökningen visar att föroreningarna främst är koncentrerade till de sediment som finns i diken samt i ditlagda fyllnadsmassor. Det underliggande materialet är tämligen rent.

Grundvattenundersökningarna visar på förhöjda halter av tungmetaller i vattnet. Detta tyder på att det sker en urlakning och transport av föroreningar. Enligt de platsspecifika bedömningar som utförts föreligger dock inget skydd med avseende på grundvattenuttag i område 1–6. En översiktlig bedömning av tillståndet för grundvattnet har dock utförts. Nedan följer en redogörelse för resultaten av analyserna i de olika områdena.

Område 1

För området tillämpas platsspecifika riktvärden i kategori 3. Halter av metaller i jord är låga. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden men uppmätta halter bedöms som låga. Inga jordprover har analyserats med avseende på PAH.

Halterna av metaller i sedimenten som ligger i de båda diken som går parallellt med järnvägsspåren är mycket höga. Risk finns för spridning till recipient. Halterna av arsenik, koppar, nickel, bly, zink, kvicksilver, krom och kadmium överstiger koncentrationer som kan förväntas ge biologiska effekter på känsligaste art i ekosystemet. Bedömningen grundas på amerikanska, kanadensiska, OSPAR (Oslo–Paris-kommissionen) samt engelska gränsvärden för biologiska effekter av metaller i havssediment. Även halterna totalt extraherbara alifater och opolära alifater är förhöjda.

I områdets mellersta del visar uttagna prover att tillståndet för grundvattnet, med avseende på

bly och zink, är måttligt allvarligt (SNV, 1999). En förhöjd halt av opolära alifater i grundvattnet konstateras i områdets södra del. Inga grundvattenprov har analyserats med avseende på PAH.

Område 2 och 4

För dessa områden föreslås platsspecifika riktvärden i kategori 3. Halter av metaller i jord är låga förutom i en punkt i område 2 där halten nickel är något förhöjd. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden. Förhöjda halter av alifater i område 2 har dock konstaterats. Inga jordprov har analyserats med avseende på PAH.

Halterna av metaller i sedimenten är generellt lägre än i område 1 men överstiger dock koncentrationer som kan förväntas ge biologiska effekter på känsligaste art i ekosystemet. Vid provtagning ca 0,5 m ner i sedimenten var halterna väsentligt lägre, vilket talar för att det huvudsakligen är det översta skiktet som är förorenat. Halterna av alifater i sedimenten är bedöms som mycket höga.

I områdets centrala delar bedöms tillståndet för grundvattnet, med avseende på metaller, som mindre allvarligt. Halterna av alifater och aromater bedöms som låga. Inga grundvattenprov har analyserats med avseende på PAH.

Område 3 och 5

För området föreslås platsspecifika riktvärden i kategori 1. I områdets södra del överskrider riktvärdet för arsenik i en provpunkt och i de centrala delarna överskrider riktvärdet för koppar och bly. För övrigt är metallhalter i jord låga. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden men förhöjda halter av alifater och aromater har konstaterats. Halterna av cancerogena PAH är höga främst i områdets västra delar medan halterna av övriga PAH är låga.

Fyllnadsmassorna utanför de olika oljecisternerna visade vid okulär bedömning vid provtagningstillfället innehåll av rester och spill av oljeprodukter samt på vissa ställen lukt av olja. Likaså vid kreosotutlastningen visade fyllnadsmassorna spår av oljespill och lukt av olja.

Tillståndet för grundvattnet med avseende på metaller bedöms generellt som mindre allvarligt. Vid stationen är halterna av krom i grundvattnet måttligt allvarliga. Ett flertal analysresultat påvisar halter av bly som motsvarar måttligt allvarligt till allvarligt tillstånd. I grundvattnet vid kreosotutlastningen bedöms tillståndet som allvarligt med avseende på opolära alifater och allvarligt till mycket allvarligt med avseende på cancerogena och övriga PAH.

Område 6

Detta område föreslås platsspecifika riktvärden för kategori 1.

Halter av alifater, överstigande det platsspecifika riktvärdet, konstaterades i en provpunkt på fastigheten Späckhuggaren 9. På Renen 13 finns en eller flera bassänger innehållande slam från galvaniska bad eller infärgning med risk för innehåll av tungmetaller och olja.

Halter av alifater och zink överstigande platsspecifika riktvärden påträffades i en provpunkt. En förhöjd halt av kadmium, dock inte överskridande det platsspecifika riktvärdet, har också konstaterats. Uppmätta halter kan indikera ett pågående läckage från bassängen.

Vid en jämförelse med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenad mark (SNV 1999), motsvarar förekomsterna av alifater (>C16–C35) tillståndet "måttligt allvarligt" i båda provpunkterna. Halterna av zink och kadmium ger vid samma jämförelse tillståndet "allvarligt", respektive "mycket allvarligt".

Resultatet av de kemiska analyserna av grundvattenprover uppvisar låga halter av petroleumkolväten och metaller.

Mot bakgrund av erhållna resultat bedöms att viss föroreningsrisk för fastigheterna i området föreligger.

Befintlig banvall mellan stationen och Hamra

För banvallen föreslås platsspecifika riktvärden med hänsyn till framtida planerad markanvändning (kategori 1, 2 och 4) enligt avsnitt 3.5.5.

Metallhalterna är låga i de jordprover som analyserats förutom i en punkt norr om campingplatsen, där riktvärdet för arsenik överskrider.

Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden men förhöjda halter av alifater och aromater har konstaterats. I tre av provpunkterna överskrids riktvärden för kategori 1 och 2 med avseende på cancerogena PAH. Övriga PAH påvisar låga halter i samtliga punkter.

Alternativ SMTÖ

Miljöstatusen i det berörda området förbättras radikalt när sanering av förorenad mark sker i samband med den planerade utbyggnaden av järnvägen. Delområdena 1–5 samt den befintliga banvallen söder om nuvarande bangårdsområde berörs av detta alternativ. Förslag till sanering anges nedan.

Mängden förorenade massor som är starkt förorenade och som måste transporteras till en central destruktionsanläggning (SAKAB eller dylik) är ca 7 000 m³.

Förorenade massor i övrigt som behöver hanteras har uppskattats till ca 145 000 m³. Med hänsyn till föroreningsgrad och platsspecifika riktvärden föreslås att ca 20 000 m³ används i projektet, framför allt i den norra delen. Resten ca 125 000 m³ deponeras i den gamla deponin norr om Getteröbron. Detta kräver särskilda skyddsåtgärder i form av tätskikt samt omhändertagande av lakvatten.

Den nya sträckningen enligt alternativ SMTÖ kommer att skära av delar av det öst–västliga grundvattenflödet. För att skydda befintliga anläggningar samt för att undvika migration av föroreningar i mark måste befintlig grundvattennivå bibehållas.

Vid en eventuell sanering av banvall och bangård föreslås förorenat grundvatten hindras att strömma genom de sanerade områdena. För att säkerställa att den befintliga grundvattennivån bibehålls under och efter anläggningsskedet samt för att hindra genomströmning av förorenat grundvatten i nyligen sanerade områden och förorena dessa på nytt, vidtas skyddsåtgärder.

I område 1 föreslås en tätskärm av bentonitmatta eller liknande anläggas öster om banområdet. Denna kommer att anläggas utmed hela sträckan från Getteröbron fram till anläggningen med öppna betongtråg. Längden på tätskärmen bedöms

bli ca 400 m och den anläggs ned till befintlig lera. Uppströms skärmen anläggs ett avskärande dike ned till en nivå något under befintlig grundvattentyta. Diket dränerar bort eventuellt förorenat grundvatten till den befintliga bäcken.

I områdena 2–5 kommer grundvattnet och även eventuellt förorenat grundvatten att överföras från den östra till den västra sidan av tråget enligt beskrivning av hydrogeologi (se avsnitt 6.6.3).

Alternativ CT

I detta alternativ uppskattas mängden förorenade massor vara lika som i alternativ SMTÖ. Den befintliga bangården (delområden 3–5) samt befintliga banvallen måste åtgärdas och återställas trots att de områdena inte direkt berörs av alternativ CT. Även område 6 berörs i detta alternativ (se ill 3.5.1).

Mot bakgrund av erhållna resultat från fältobservationer, fält- och laboratorieanalyser, kan konstateras att vissa föroreningsrisker föreligger för de undersökta fastigheterna inom delområde 6. Undersökningen utfördes som översiktlig stickprovtagning. Föroreningens utbredning är sannolikt lokal och mängden förorenade massor relativt liten. Mängden starkt förorenade massor uppskattas till tiotals kubikmeter och mängden mindre förorenade massor uppskattas till hundratals kubikmeter för område 6. Uppskattade mängder ligger inom felmarginal för totala mängder av respektive typer av massor. Totala mängder förorenade massor samt förslag till deras hantering är därför lika med alternativ SMTÖ.

6.3.6 Markradon

Radon kan skada cellerna i luftvägar och lungor och är näst tobaksrökning den vanligaste orsaken till lungcancer. Risken ökar ju längre tid man utsätts för radon och ju högre halt man utsätts för.

De värden som uppmätts inom delar av utredningsområdet (se avsnitt 3.5.6 Markradon) visa på så låg nivå att riskerna med markradon här bedöms som små.

6.3.7 Miljömedicinsk bedömning

I syfte att söka klarlägga vilken påverkan den planerade utbyggnaden av Väst kustbanan kommer att ha på befolkningens hälsoläge har en miljömedi-

cinsk bedömning genomförts av Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset (SU). I rapporten bedöms hur hälsoläget påverkas av olika faktorer som buller och vibrationer, magnetfält, olyckor med farligt gods, trafikolyckor, luftföroreningar och järnvägen som barriär. Bedömningarna avser driftsskede och byggnadsskede. I rapporten anges bl a följande:

Luftljud

Antalet personer som exponeras för luftljud blir mindre i utbyggnadsalternativen än i Nollalternativet. Befintlig bebyggelse vid tunnelmynningarna kräver bullerreducerande åtgärder för att uppnå acceptabla inomhusnivåer.

Stomljud

Nivåer över 30 dBA ska undvikas om inte hälsoläget ska påverkas. Detta avser även byggnadsskedet.

Vibrationer

Vid nivåer under 0,4 mm/s är risken för störningar liten. Ytterligare undersökningar av vibrationer bör genomföras söder om tunneln.

Magnetfält

Senare studier antyder att permanenta magnetfält med dygnsmedelvärden över 0,4 μ T fördubblar risken för barnleukemi. SU bedömer att vissa fastigheter rakt ovanför tunnlarna kan få magnetfält över 0,4 μ T. Vilka risker innebär detta? Årligen inträffar det omkring 60 fall av leukemi bland ca 1,2 miljoner barn under 15 år i Sverige. Det innebär att om 100 barn varje år lever med dygnsmedel exponering över 0,4 μ T skulle det statistiskt efter 200 år inträffa två leukemifall: ett på grund av magnetfältet och ett på grund av andra, hittills okända orsaker.

Därför föreslås att magnetfälten klarläggs mer i detalj i kommande järnvägsplan och att åtgärder vidtas om dygnsmedelvärden överstigande 0,4 μ T kan förväntas.

Olyckor med farligt gods

Sannolikheten för olycka bedöms vara mindre i tunnelalternativen än i Nollalternativet. Underlag för egna bedömningar anses inte tillräckligt detaljerat.

Trafikolyckor

Hälsoeffekten är positiv i tunnelalternativen under förutsättning att en dubbelspårsutbyggnad ger ett ökat tågresande och minskad vägtrafik. Kvantifiering av effekten kräver ytterligare underlag och ligger utanför SU:s uppdrag.

Luftföroreningar

Utbyggnadsalternativen ger under driftsskedet positiva hälsoeffekter under förutsättning av ökat tågresande och minskad vägtrafikökning. Hälsoeffekterna under byggnadsskedet kan inte bedömas med befintligt underlag.

Järnvägen som barriär

En tunnelutbyggnad innebär att barriäreffekten minskar vilket ger minskade olägenheter. Nollalternativet medför att barriäreffekten kvarstår.

6.3.8 Riskanalys

Inom ramen för föreliggande järnvägsutredning och MKB har en separat riskanalys genomförts (Väst kustbanan, delen Varberg–Hamra, Riskanalys 2001-11-13). Riskanalysens uppläggning och viktigaste slutsatser beskrivs nedan.

Syftet med analysen har varit att klarlägga hur risksituationen i Varberg förändras efter utbyggnad av en järnvägstunnel under Varbergs centrum. Skillnader mellan ett utförande med ett respektive två tunnelrör har också belysts. Analysen har omfattat utbyggnad av dubbelspår i två olika sträckningar SMTÖ och CT enligt järnvägsutredningen, vilka har jämförts med befintligt enkelspår (Nollalternativet).

Det huvudsakliga syftet med analysen har varit att belysa *skillnaderna* mellan föreslagna alternativ för den aktuella järnvägssträckan. Härvid har skillnaderna dels mellan det nuvarande spåret (Nollalternativet) och tunnelalternativen, dels mellan de två olika utformningarna av tunneln, belysts. Beslut om tunnelns utformning och erforderlig utrustning föreslås ske i järnvägsplanen efter ytterligare studier och samråd.

Analysen var inriktad mot att belysa skillnader mellan alternativen ur flera olika riskaspekter. För att möjliggöra en samlad bedömning för jämförelse av alternativen har analysen utförts med avseende på följande kriterier:

- säkerhet för ombordvarande
- säkerhet för tredjeman
- olycksrisker vid plankorsningar
- miljörisker i anläggningskedet och driftskedet
- arbetsmiljörisker vid tunnelbyggnation.

För var och en av de olika delarna i riskanalysen har alternativen jämförts med varandra. Därefter har en samlad bedömning utförts av vilket alternativ som utgör den lägsta totalrisken. Skillnader mellan en utbyggnad med två tunnelrör respektive ett tunnelrör redovisas också.

I en samlad bedömning är tunnelalternativen bättre än Nollalternativet ur risksynpunkt. Med säkerhetshöjande åtgärder enligt Banverkets handbok (BVH 585.30) uppvisar tunnelalternativen likvärdig eller högre säkerhetsnivå än Nollalternativet för fyra av de fem studerade riskkategorierna. Det är endast i fallet arbetsmiljörisker som tunnelalternativet framstår som sämre. Dessa risker bedöms dock som hanterbara eftersom det rör sig om sådana risker som är normala på byggarbetsplatser.

I Nollalternativet förblir risksituationen i stort sett oförändrad. Trafiksäkerheten i plankorsningar mellan väg och järnväg, som är den allvarligaste ur risksynpunkt, förväntas också försämrats något med ökad trafik.

Risksituationen i övrigt, dvs risker för tredje man vid tågolyckor, är generellt sett oförändrat låg eftersom sannolikheten för tågolycka med allvarliga konsekvenser är relativt sett mycket låg. Även risken för farligt gods-olycka är av samma skäl mycket liten.

I riskanalysen konstateras att Nollalternativet är sämre än tunnelalternativen vad avser olyckor med farligt gods.

Säkerhet för ombordvarande

Effekter och konsekvenser

Genomförda beräkningar visar att riskerna för ombordvarande är högre i tunnelalternativen än i Nollalternativen om inte riskreducerande åtgärder vidtas i tunnelalternativen.

Konsekvenserna av olyckor i tunnlar är i flera fall allvarligare än olyckor längs markspår. Detta beror på att utrymningen är mer komplicerad och

ofta kräver längre insatstider för Räddningstjänsten. Följden blir alltså att säkerheten för ombordvarande är sämre för tunnelalternativen än för Nollalternativet om inte säkerhetshöjande åtgärder vidtas.

Vid en jämförelse mellan tunnelalternativen uppvisar enkelspårstunnlar en något högre säkerhet beroende på att vissa olyckssituationer inte kan uppstå i enkelspårstunnel. Exempelvis kan inte ett urspårat tåg bli påkört av tåg på mötande spår, inte heller riskerar tågpassagerare komma in på mötande spår vid evakuering.

Skillnaderna mellan alternativen SMTÖ och CT är liten. En viss skillnad kan dock ses beroende på att CT har ca 500 m kortare tunnellängd vilket teoretiskt ger något mindre risk.

Möjliga åtgärder

Bland de åtgärder som kan minska risken för olycka kan nämnas följande:

- Planeringsåtgärder. Justering av tidtabell och styrning av tider. Regelbunden kontroll, besiktning och underhåll av tunnel, spår-anläggning och tåg.
- Tekniska åtgärder. Nödbromsblockering (så att tåg inte kan stoppas i tunneln utan personalens kontroll). Brandsäkring av kablar och elanordningar. Detektorer för att upptäcka främmande föremål, rök/värme, sabotage, fel på tåg och bana m m.

Bland åtgärder som kan reducera konsekvenserna kan bl a följande nämnas:

- Anläggande av evakuerings- och/eller förbindelsetunnlar.
- Räddningstjänstens tillgång till speciell utrustning för järnvägstunnlar inklusive elkraft och radio.
- Begränsning av transportvolymen för farligt gods.
- Utbildning och övning i kommunikation och räddningsinsatser.
- Tillgång till teknisk utrustning som t ex larm, utrymningsutrustning, brandposter, strömfrånskiljare samt nöd- och räddningsplaner.
- Skyddsåtgärder mot förorenings-spridning.

Med säkra utrymningsvägar och regelbunden utbildning/övning av tågpersonal blir risksituationen i tunnelalternativen samma som i Nollalternativet.

Den mest allvarliga olyckstypen ur risksynpunkt (sannolikhet och konsekvens) för ombordvarande är brand i ligg/sovvagn. För att reducera denna risk kan åtgärden "nödbromslogik" övervägas, dvs att nödstopp i tunnel kan undvikas. Denna åtgärd bedöms ha potential att minska olycksfrekvensen med uppemot en tiopotens med erforderlig utbildning/övning av tågpersonal.

Ett medelavstånd av 300 m till närmaste utrymningsväg bedöms svara mot de säkerhetskrav som ställs vid järnvägstrafik enligt ambitionsnivån i BVH 585.30. Detta innebär utgångar var 600 m till antingen en separat parallell räddningstunnel eller det andra tunnelröret beroende på utformningsalternativ.

Den möjliga, sammantagna, säkerhetshöjande effekten av åtgärderna nödbromslogik, utbildning och utrymningsvägar bedöms uppgå till mer än en konsekvensklass (en tiopotens), vilket bedöms tillräckligt för att uppnå en oförändrad risksituation för ombordvarande.

Säkerhet för tredje man

Tre olika scenarier kan leda till skada på tredje man:

- Urspårning eller kollision där järnvägsfordon lämnar spårområdet och skadar omgivande bebyggelse och de människor som vistas där.
- Urspårning eller kollision där tankar, innehållande farligt gods, skadas och leder till utsläpp. Detta utsläpp kan sedan spridas till omgivningen och leda till att människor, naturresurser och egendom skadas.
- Lagerskada eller bromsfel kan leda till att gnistor eller heta metalldelar från lager och bromssystem antänder omgivningen.

I riskanalysen har sannolikheterna för dessa olyckor beräknats varefter konsekvenserna för tredje man beräknats med hjälp av Räddningsverkets programvara Bfk.

En utbyggnad enligt tunnelalternativen medför en minskad risk i jämförelse med Nollalternativet. För CT och SMTÖ fås en kraftig reduktion av risk-

erna längs hela tunneldelen. Eftersom alla plankorsningar kvarstår i Nollalternativet, är detta totalt sett avsevärt sämre än tunnelalternativen vad gäller säkerhet för tredje man. För både två enkelspårstunnlar och en dubbelspårstunnel gäller samma sträckning utanför tunneln och några skillnader i risk har därför inte kunnat identifieras mellan de båda utformningarna.

Analysen visar också att CT har en något högre säkerhet än SMTÖ beroende på något fler boende vid tunnelmynningen i alternativ SMTÖ.

Olycksrisker vid plankorsningar

Den största risken för dödade och allvarligt skadade är vid plankorsningar med vägar och gångvägar. På sträckan finns totalt sexton plankorsningar varav nio är försedda med någon form av skydd. Övriga sju saknar skydd. Utöver dessa förekommer även övergångar för gående och cyklister.

Vid en utbyggnad enligt något av tunnelalternativen blir alla korsningar med vägar och gångvägar planskilda varvid risken för olycka försvinner. Statistiskt innebär detta att ett människoliv räddas vart 20 år.

Miljörisker i anläggnings- och driftskedet

Den planerade utbyggnaden innebär självklart vissa riskmoment för miljön i anläggnings- och driftskedet. En övergripande riskidentifiering har genomförts. Denna lyfter fram de risker som speciellt bör beaktas t ex ökad risk för påverkan från tidigare förorenad mark, spridning av bekämpningsmedel, läckage från entreprenadmaskiner och tankar, dagvatten från tunneldrivning, förändring av grundvattenförhållanden, luftföroreningar i byggskedet samt materialhantering.

Riskidentifieringen har utförts på mark, grundvatten, ytvatten (känsliga biotoper) och luft.

En utbyggnad av tunnel innebär givetvis en ökad miljörisk under anläggningsskedet. Med hänsyn till de relativt gynnsamma förhållanden som gäller avseende bergkvalitet och hydrogeologi bedöms dock utbyggnaden kunna ske utan oacceptabel miljöpåverkan.

Under driftskedet är miljörisken mindre i tunnelalternativen än i Nollalternativet, eftersom tunnlar förses med utrustning för omhändertagande av utsläpp.

Arbetsmiljörisker vid tunnelbyggnation

De arbetsmiljörisker som förekommer vid arbete under jord karaktäriseras av buller, damm, gaser, fukt, mörker och trånga utrymmen. I slutna utrymmen, som t ex en tunnel, kan hälsofarliga, explosiva och brandfarliga ångor och gaser uppkomma i farliga koncentrationer. Syrekoncentrationen kan bli både för hög och för låg. Damm kan också utgöra en fara eftersom det kan innehålla mikroorganismer som vid inandning kan leda till toxiska eller allergiska besvär.

I övrigt förekommer ett antal arbetsmiljörisker såsom olämplig arbetsbelastning, stenfall och ras, vibrationer, radon (om radonhaltigt berg förekommer), kemikaliebehandling m m.

I samband med byggnationen finns det ett antal arbetsmiljölagar och föreskrifter från Yrkesinspektionen som reglerar själva arbetet och de omgivande arbetsförhållandena. Med normala krav på att dessa ska följas och beaktas bedöms arbetsmiljöriskerna kunna hållas på en acceptabel nivå.

6.4 Naturresurser

I begreppet hushållning med naturresurser innefattas normalt behandling av naturtillgångar som areella näringar (jord- och skogsbruk samt jakt och fiske), vattenresurser (yt- och grundvattentillgångar) samt materialfyndigheter (torv, grus, berg etc). Den föreslagna järnvägsutbyggnaden påverkar dessa naturresurser i mycket begränsad omfattning med undantag av grundvatten och uttag av berg. Påverkan på grundvatten som vattentäkt beskrivs nedan i avsnitt 6.4.2 Vattentäkter. Övrig påverkan på grundvattnet beskrivs i avsnitt 6.6.3 Hydrogeologi.

Den föreslagna järnvägsutbyggnaden ger upphov till ett överskott av bergmassor om ca 700–800 000 m³ löst berg. Möjlighet till tänkbara sidotippar och deponier, alternativt avyttring, kommenteras i avsnitt 6.5.3 Massförflyttningar.

6.4.1 Areella näringar

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Naturresurserna kommer inte att påverkas om järnvägsutbyggnaden inte genomförs.

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

De areella näringarna, jord- och skogsbruk, bedöms påverkas i liten omfattning. Barriären av en ny järnväg kommer att innebära ett kortsiktigt brukningshinder. På längre sikt kommer jordbruket att upphöra för att ge plats för framtida exploatering.

6.4.2 Vattentäkter

Nollalternativet

Effekter och konsekvenser

Vattentäkter och bergvärmebrunnar i området kommer inte att påverkas om järnvägsutbyggnaden inte genomförs.

Utbyggnadsalternativen

Effekter och konsekvenser

Risken för skador på grundläggning och minskad möjlighet för energiuttag ur energibrunnar motverkas genom att tätningsåtgärder vidtas så att grundvattennivån maximalt kommer att sänkas 2 m (3,5–4,0 m i södra Varberg). Se ill 6.6:1 och 6.6:2 i avsnitt 6.6.3 Hydrogeologi.

Samtliga brunnar för dricksvatten och bergvärme som ligger i direkt anslutning till respektive tunnelsträckning kan komma att behöva ersättas med nya brunnar. Vissa brunnar kommer att tas ur drift. I stadslägen kommer kompensation att ske.

Möjliga åtgärder

Vid behov kan infiltrationen i området kompletteras med återinfiltration av vatten som läcker in i tunneln. Detta förutsätter att vattenkvaliteten på inläckande vatten inte i väsentlig grad avviker från kvaliteten hos det ytliga grundvattnet där infiltration anordnas.

Dricksvattenbrunnar som berörs kan ersättas genom anslutning till kommunens VA-system.

I det fortsatta arbetet i samband med järnvägsplan bör befintliga brunnars exakta lägen lokaliseras, så att eventuella skyddsåtgärder och analyser kan genomföras.

6.5 Påverkan under byggtiden

Utbyggnaden av en järnväg är i jämförelse med annan byggverksamhet av speciell karaktär då den har stor fysisk utsträckning och sker med insats av tung maskinutrustning. Vid byggnation av tunnel sker stora schakt- och sprängningsarbeten under jord. Under byggnadstiden tar verksamheten normalt i anspråk mer mark än vad den färdiga anläggningen kräver. Dessa ytor utnyttjas till tillfälliga massupplag, transportvägar och uppställningsplatser för maskiner, personalutrymmen m m. Från ett tunnelbygge uppstår stora mängder schaktmassor, som i första hand placeras i bullervallar och utfyllnader (s k landskapsåtgärder) och i andra hand i tillfälliga upplag för framtida användning.

De miljöeffekter som uppkommer under byggnadstiden är i första hand:

- Påverkan från verksamheter under jord: borrning i berg, sprängning, neddrivning av sponter och transporter med dieseldrivna fordon. Det ger framför allt upphov till vibrationer i marken som kan ge bullerstörningar i ovanliggande hus, s k stomljud, samt temporär sänkning av grundvattenytan.
- Påverkan från byggnadsverksamhet ovan jord: framförallt transporter av dieseldrivna fordon och buller från krossverk.
- Påverkan från tillfälliga intrång för arbetsvägar, upplag m m.

Konsekvenserna utgörs av tillfälliga störningar eller permanenta skador. Störningar är i det närmaste ofrånkomliga men upphör när arbetena har slutförts.

Byggtiden för tunneln beräknas till 1,5–2 år.

6.5.1 Tillfälliga störningar

Under byggtiden uppkommer tillfälliga störningar huvudsakligen under normal arbetstid.

Buller

Effekter och konsekvenser

Buller kommer att uppkomma från byggtrafiken, som till större delen sker inom utbyggnadsområdet samt till planerade upplag. Vid schaktarbeten för tråget vid stationen kan spontnings- och borrh-

ningsarbeten förekomma. De ger upphov till höga ljudnivåer som kan störa omgivningarna.

En del av massorna som sprängs ut kommer att krossas till makadam och användas vid byggandet. En tillfällig krossanläggning kommer att uppföras. Bullret från bergkrossar är kraftigt.

Arbetena i tunneln kan ge upphov till störande stomljud vid ett stort antal bostäder. Det finns ingen metod att dämpa detta buller men åtgärder kan vidtas för att begränsa utbredningen. Stomljuds nivåerna beror av husens grundläggning. I hus grundlagda på sand eller lera brukar det inte vara några större problem med ljud. Hus grundlagda på pålar eller plintar på berg kan få hörbara stomljuds nivåer när borrning sker under byggnaden. Högsta nivåerna erhålls då byggnaden står direkt på berget. Sprickzoner i berget har vanligen en viss dämpverkan på ljudutbredningen. Inom en byggnad är nivån högst i den nedre delen, och avtar med 2–5 dB(A) per våningsplan (snabbare i hus med pelardäck). Erfarenheten visar att ljudnivån i ett hus grundlagt på berg kan vara så hög som 60 dB(A) då borrning sker rakt under huset på 10–15 m djup.

Möjliga åtgärder

Buller från krossanläggningen kan minskas genom att massor läggs upp som en bullervall runt anläggningen. Verksamheten kommer att pågå så lång tid att krossen bör betraktas som en industri.

Ljudnivåerna för schakt-, spontnings- och borrhningsarbeten är svåra att reducera. Eftersom byggnadsarbetena sker nära bebyggelse bör denna typ av arbeten begränsas till dagtid.

Sprängning kommer att ske på ett ringa djup under markytan. Längs större delen av tunnelsträckningen finns bebyggelse i stort sett rakt ovanför tunneln. Restriktioner beträffande sprängningsarbetena krävs därför. Bergschakten kommer troligen att uppdelas i tre olika klasser beroende på närhet till bebyggelse.

Den beräkningsmodell som föreslagits för att beräkna stomljuds nivåer för driftskedet används även under byggskedet så att känsliga byggnader kan identifieras.

Vid byggnadsarbetena kommer Naturvårdsverkets riktlinjer för utomhusbuller att tillämpas

kompletterade med riktvärden för inomhusbuller enligt "Handlingsplan mot buller" (SOU 1993:65).

Inventering av särskilt vibrationskänsliga byggnader och anläggningar utefter tunnelsträckningen föreslås för att fastställa om ytterligare restriktioner krävs.

I syfte att minimera transportererna kommer så stor del som möjligt av befintliga jord- och bergmassor användas i linjen. Överskottsmassor som ska deponeras ska transporteras så att onödiga transporter genom staden undviks. Detta innebär bl a att massor från den norra delen transporteras norrut samtidigt som massor från mellanpåslandet och den södra delen transporteras söderut. Disposition och transport av jord- och bergmassor i projektet framgår av tabell i avsnitt 6.5.3 Massförflyttningar.

Luftföroreningar

Under byggskedet kommer emissioner från arbets- och transportfordon att öka. Luftföroreninghalten kommer att öka lokalt i Varberg under byggskedet. Emissioner från entreprenadmaskiner och transportfordon ökar risken för hälsoeffekter. I anslutning till tunnelpåslagen kommer halterna att öka under byggtiden. Speciellt bör risken för luftföroreningar vid det södra tunnelpåslaget beaktas. Sjukhuset ligger i den dominerande vindriktningen sett från tunnelmynningen. Även emissioner från påslag (arbetstunnlar) bör beaktas med hänsyn till de boende, skola, daghem och sjukhus.

Trafik

Under byggtiden kommer trafikomläggningar att bli nödvändiga. Trafiken på Västra Vallgatan framför stationsbyggnaden kommer under en del av byggtiden att omdirigeras till intilliggande gator. Under hela byggtiden kommer den befintliga järnvägsstationen att vara i drift och kan angöras med bussar, taxi, bilar, cyklar och gångtrafik. När järnvägen norr om det norra bergpåslaget byggs ordnas provisoriska lösningar för övrig trafik till dess att den slutliga lösningen inklusive resecenter och det nya stationsområdet är färdigbyggt.

Trafikomläggningar ska planeras i samråd med kommunens trafikingenjör.

Grundvattenförhållanden

Effekter och konsekvenser

Under byggtiden kommer grundvattenytan att vara något lägre än vad som är fallet vid den färdiga tunneln. Detta kan medföra tillfälliga störningar, t ex minskad kapacitet i enskilda brunnar och påverkan på bergvärmeanläggningar. Efter byggtiden kommer grundvattennivåerna att stiga till de beräknade nivåerna. Det finns inga större grund- eller ytvattentäkter som bedöms påverkas.

Möjliga åtgärder

Åtgärder kommer att vidtagas mot grundvattensänkningar under byggtiden om så erfordras. Åtgärder kan utgöras av ökad grundvattenbildning genom återinfiltration av regnvatten eller dränvatten. Placering och utformning kräver kompletterande undersökningar av befintligt dagvattensystem, dränvattnets beskaffenhet etc och kommer att göras i senare projekteringsskeden.

Undersökningar av särskilt sättningskänsliga hus kommer att ske och eventuellt erforderliga grundförstärkningar kommer att utföras innan tunnelarbetena påbörjas.

Särskilda åtgärder för att undvika uttorkning av parkvegetationen under byggtiden kartläggs i samråd med gata/parkavdelningen i Varbergs kommun.

Naturmiljö

I samband med anläggningsarbeten ska befintlig mark och växtlighet som ska sparas skyddas från intrång så långt det är rimligt, t ex med inplankning, instängsling och vite för skadad vegetation.

Särskilda åtgärder bör utarbetas i senare projekteringsskeden med syfte att bevara träden i Järnvägsparcken intakta samt skapa optimala växtbetingelser i framtiden. Åtgärder kan vidtas för att säkra vattentillförseln under byggtiden (t ex ytbevattning med tankbil).

Spridning av föroreningar

- Vid schaktningsarbeten i tippen mellan bangården och Getteröns naturreservat ska säkerställas att spridning av lakvatten inte sker.

- Uppställning av arbetsfordon och hantering av drivmedel regleras vid upphandlingen efter samråd med kommunen.
- Kvävehaltiga restprodukter från tunneldrivning och slamhaltigt vatten ska reduceras med lämpliga åtgärder.
- För att förebygga miljörisker vid sprängnings- och injekteringsarbete ska injekteringsmedel granskas och godkännas före byggstart..
- Skyddsåtgärder ska vidtas för att kunna omhänderta eventuella utsläpp vid en eventuell olycka med farligt gods i tunneln.

Övrigt

I samband med anläggningsarbetena kommer VA-ledningar att beröras. Omfattningen av dessa har inte studerats. Innan byggnationen påbörjas krävs troligen viss omläggning av ledningssystemet, framför allt vid betongträget. Även tillfälliga omläggningar kan bli aktuella.

Omläggningarna bedöms endast i ringa grad påverka funktionen.

6.5.2 Permanenta skador

Nedan anges permanenta skador som kan inträffa om inga åtgärder vidtas eller som kan uppstå till följd av olyckor eller oaktsamhet vid anläggningsarbetena. Rimliga skyddsåtgärder kommer att vidtas för att förhindra skador.

Naturmiljö

I samband med tunnelarbetena i Järnvägsparke-ns nordöstra del kan vissa träd komma att påverkas negativt genom direkt fysiska skador på rot-system, stam och krona. De hydrogeologiska undersökningarna visar att avsänkningen av grundvattnet i Varbergs centrum begränsas till ca 2 m eller mindre samt i södra Varberg (vid Mariedal och Påskberget) till ca 3,5–4,0 m (se avsnitt 6.6.3). Den naturliga variationen av grundvattennivån uppskattas till ca 2 m och därför bör stora träd inte påverkas av förändringen.

För att undvika uttorkning av parkvegetationen under både byggtiden och i ett permanent skede måste särskilda åtgärder (t ex återinfiltrations-

anläggningar) kartläggas i samråd med gata/park-avdelningen i Varbergs kommun.

Spridning av föroreningar i mark

Det finns risk för förhöjd urlakning av föroreningar från det gamla deponiområdet vid schaktning för betongträget i tunnelalternativen.

Permanent skador med allvarliga konsekvenser kan inträffa om utsläpp från entreprenadmaskiner och tankar når yt- eller grundvattnet. Risk för detta finns i samband med uppställningsplatser.

Risk finns att förorenat eller slambemängt vatten når ytvattendragen om inga åtgärder vidtas. Från betonggjutning finns risk att vatten med högt pH leds till vattendrag vilket kan få allvarliga konsekvenser för t ex havsvandrande öring i Vrångebäcken.

Privata vattentäkter finns i Brearedsområdet. Dessa kan påverkas av en farligt gods-olycka eller av förorenat dagvatten från tunneldrivningen. En saltvatteninträngning från havet skulle kunna innebära problem för dricks- och bevattningsbrunnar samt markförlagda konstruktioner på grund av den ökade salthalten.

Injekteringsmedel, hantering av gamla banval-lar och rivningsmaterial innebär risker för miljön om det inte hanteras korrekt.

Förändring av grundvattenförhållanden

I byggskedet kan sannolikt en grundvattensänkning större än 2 m klaras utan skadliga konsekvenser. Skador som kan uppkomma vid för stor grundvattensänkning är sättningsskador på hus, skador på grundläggning med träpålar, saltvatteninträngning som leder till försämrad vattenkvalitet i brunnar samt korrosionsskador på brunnar och uttagsanordningar i marken under grundvattentytan.

6.5.3 Arbetsmiljörisker under byggtiden

Behandlas i separat riskanalys. I avsnitt 6.3.7 Riskanalys finns också en kort sammanfattning av arbetsmiljörisker vid tunnelbyggnation.

6.5.4 Massförflyttningar

Nollalternativet

Eftersom inga åtgärder kommer att vidtas utmed nuvarande sträckning kommer heller inga massförflyttningar att ske. Eventuellt kan vissa buller-reducerande vallar komma att anläggas.

Utbyggnadsalternativen

Effekter

Projektet kommer att innebära omfattande förflyttningar av jord- och bergmassor. Uppskattade mängder samt placering framgår av ill 6.5:1. Jord- och bergmassorna kommer i första hand att användas inom projektet men den större delen av massorna kommer att placeras i tillfälliga eller permanenta upplag. Jord- och bergmassor från det norra påslaget, som inte används i linjen, kommer

att köras norrut till ett mellanupplag medan överblivna bergmassor från mellanpåslaget och det södra påslaget körs till ett mellanupplag sydost om Breared. Delar av jordmassorna från den norra delen kommer att köras till den södra delen, där det råder underskott på jordmassor.

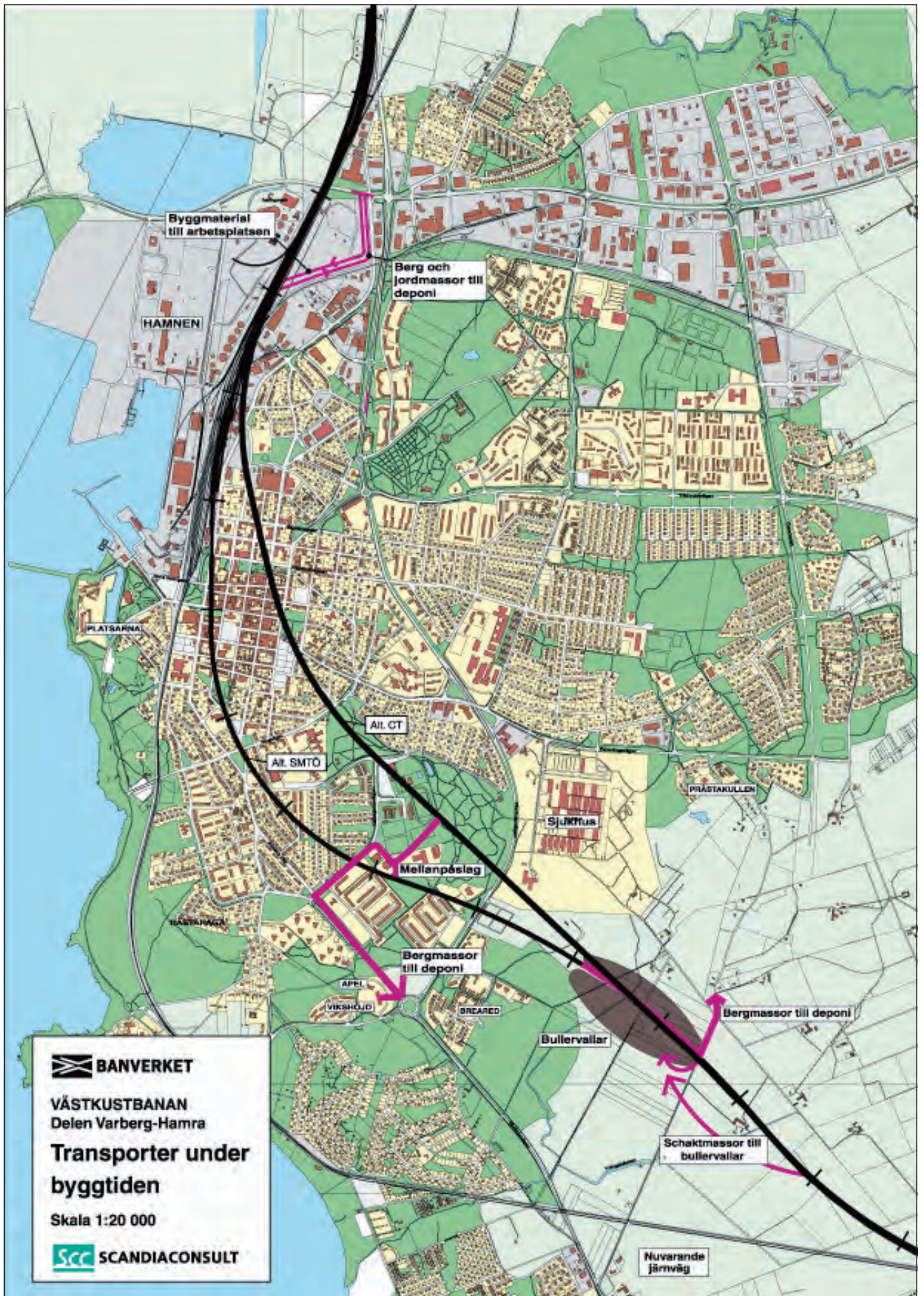
En viss del av bergmassorna kommer att fyllas ut i skärningen vid Hästhagabergen.

Konsekvenser

Massomflyttningarna genererar mycket transporter med tunga fordon. De ger upphov till störningar i form av buller, luftföroreningar och försämrad framkomlighet i de fall där transporterna sker på allmän väg. Se även avsnitt 6.5.1. Principiella transportvägar framgår av ill 6.5:2 på vidstående sida.

	Jordschakt fast volym m ³		Bergschakt fast volym m ³		Anmärkning
	SMTÖ	CT	SMTÖ	CT	
Del 1 – Gemensam del i norr inkl godsbangård 74/000–75/800	180 000	180 000	50 000	50 000	Placering av 200 000 m ³ jord på denna del
Del 2 – 75/800 – fram till bergtunnel-påslag i norr	325 000	170 000	180 000	320 000	Ingen placeringsmöjlighet
Del 3 – Bergtunnel inkl räddningstunnel och mellanpåslag			380 000	330 000	Ingen placeringsmöjlighet
Del 4 – Gemensam del från södra tunnelpåslaget till Hamra	50 000	50 000	40 000	40 000	Placering av 100 000 m ³ jord på denna del
Åtgång fast berg som krossas till överbyggnad för järnväg, korsande vägar och transportvägar			-200 000	-200 000	Motsvarar 300 000 m ³ löst mått
Summa	550 000	400 000	450 000	540 000	
Placering av jordmassor, terrängmodellering väster om godsbangård norr Getteröbron	-200 000	-200 000			
Jordmassor till bullervallar, speciellt delen vid Breared	-100 000	-100 000			
Summa efter deponier inom arbetsområde	250 000	100 000	450 000	540 000	
Summa massor som får borttransporteras till sidotippar/upplag Berg anges i löst mått. Rivning av befintlig järnväg bedöms inte påverka massbalansen, dvs bortschaktade järnvägsbankar kan fyllas i bergschakter.	250 000	100 000	675 000	800 000	

6.5:1 Uppskattade mängder av jord- och bergmassor som uppkommer i alternativ SMTÖ/CT.



6.5:2 Möjliga transportvägar vid massförflyttningar.

Möjliga åtgärder

För att minimera transporterna kommer så stor del som möjligt av befintliga jord- och bergmassor att användas i linjen.

Utplaceringen av överskottsmassor ska planeras så att onödiga transporter genom staden undviks. Detta innebär bl a att massor från den norra delen transporteras norrut samtidigt som massor från mellanpåslaget och den södra delen transporteras söderut så långt detta är möjligt.

Avsättning för bergmassor utöver nämnda uppdrag undersöks i kommande projekteringsskeden, t ex möjligheterna att avyttra bergmassorna genom export till Danmark, Holland m fl länder. Här har Varberg en stor fördel som avnämingsplats genom tillgången till närliggande hamn.

Masshanteringen kommer att studeras mer ingående i samband med järnvägsplanen.

6.6 Övriga konsekvenser

6.6.1 Jord

Nollalternativet

Då nuvarande järnväg bibehålls i sitt befintliga läge påverkas inte de nuvarande jordförhållandena.

Utbyggnadsalternativen

Området norr om det norra påslaget

Utförandet av anläggningen norr om bergtunneln innefattar djupa schakter i jord och berg för öppet tråg och betongtunnel. Schakt i jord ska ske inom tät spontkonstruktion kompletterat med andra tätande åtgärder i form av t ex injektering. På huvuddelen av sträckan ska spanten slås till berg och förankras på en eller flera nivåer.

Där schakter i jord kommer i närheten av byggnader ska de schaktstödjande och grundvattenskyddande åtgärderna utföras så att byggnaderna inte kommer till skada. Eventuellt erfordras någon form av grundförstärkning av sådana byggnader. I vissa fall ska spontkonstruktioner lämnas kvar i mark för att undvika markdeformationer vid spontdragning.

Bergtunneldelen

Vid föreslagen betongtunnel finns ett överkonsoliderat lerlager som utgörs av halvfast till mycket fast sandig siltig lera (se avsnitt 3.7.1). Upp till 2 m avsänkning av grundvattennivån kan tillåtas ur sättningsynpunkt. Vid mer än 2 m avsänkning av grundvattennivån måste byggnader med grundläggning på träpålar och rustbäddar beaktas särskilt. I jordlagren ska kontrollsystem för grundvattenpåverkan utarbetas.

Byggnadsbeståndet längs planerad järnvägstunnel har inventerats med avseende på bl a grundläggningssätt. Ett fåtal byggnader bedöms i detta skede vara i ett skick som kan innebära att de skadas under byggnation av spår- och stötläggningar. Dessa byggnader ska genomgå en mer detaljerad besiktning och utredning beträffande åtgärder. För byggnader upprättas program för kontroll av vibrationer och eventuell sprickbildning.

Område vid det södra påslaget

Vid tunnelmynningen erfordras åtgärder som hindrar grundvattensänkning i omgivande jord och berg. Schaktmassor från den södra delen kan läggas upp vid sidan om spår. Fyllnadshöjder upp till ca 5 m kan tillåtas om slänterna görs flacka och om marksättningar accepteras.

Söder om det södra påslaget bedöms järnvägen kunna byggas utan grundförstärkning. Viss förstärkning kan dock erfordras i anslutning till broar över korsande vägar och där spåren kommer att passera känsliga ledningar.

6.6.2 Berg

Nollalternativet

Då nuvarande järnväg bibehålls i sitt befintliga läge påverkas inte de nuvarande bergförhållandena.

Utbyggnadsalternativen

Området norr om det norra påslaget

Föreslaget tråg ska utföras vattentät och dimensioneras mot upplyftning. För att förhindra vatten att tränga upp i botten av det öppna tråget görs injektering med cementbaserat injekteringsbruk. Efter det att spontning är utförd och efter avslutad jordschakt utförs ridåinjektering på vardera sidan och en botteninjektering av bergschakten för det öppna tråget. Bergschakt för öppet tråg kommer att utföras som pallsprängning med relativt små salvor för att minimera risken för kast.

För betongtunneln bedöms enbart injektering av botten nödvändig.

Bergtunneldelen

Längs tunnelsträckningen finns ett par zoner med mycket dåligt berg som kan påverka tunneldrivingen genom kortare indrift samt ökade förstärkningsinsatser. Täthetskravet längs tunnelsträckningen föreslås variera mellan 1 och 4 l/min per 100 m tunnel beroende på varierande bergkvalitet.

Injektering kommer att utföras som kontinuerlig förinjektering med cement. Injektering utförs genom överlappande skärinjektering. Några större problem förväntas inte. Lokalt kan dock stora mängder injekteringsbruk behövas där

spricksystemet i berget är öppet och delvis starkt vattenförande.

Tunneln ska förstärkas i sin helhet. Bergförstärkningen består i huvudsak av ingjutna bergbultar kompletterat med fiberarmerad sprutbetong. Tunnelväggar och bultbrickor ska täckas med oarmerad sprutbetong. På en sträcka av ca 30 m med dålig bergtäckning kommer det att krävas lining.

Bergschakten vid det södra påslaget kommer att utföras som pallsprängning med relativt små salvor för att minimera risken för kast. För den södra förskärningen bedöms ingen injektering nödvändig.

Förstärkningen för den södra förskärningen beräknas bestå av ingjutna bergbultar och vid behov bergförankring med skyddsnet.

6.6.3 Hydrogeologi

Nollalternativet

Då nuvarande järnväg bibehålls i sitt befintliga läge påverkas inte de nuvarande hydrogeologiska förhållandena.

Utbyggnadsalternativen

Bedömning av omgivningspåverkan med avseende på grundvatten har genomförts inom det aktuella området. Förekommande hydrogeologiska problem har inventerats samt preliminära förslag till skyddsåtgärder för olika delsträckor har angivits.

Alternativ SMTÖ

Området norr om bergtunneldelen

Det område där de hydrogeologiska förhållandena för närvarande kan bedömas vara mest komplexa är delsträckan vid stationsområdet och kring det norra påslaget. Området är till stor del uppbyggt av fyllnadsmassor. Den aktuella delsträckan ligger nära havet och förorenad jord förekommer i området.

Befintlig grundvattennivå måste bibehållas för att skydda befintliga anläggningar och byggnader samt för att undvika spridning av föroreningar i mark (se avsnitt 6.3.5).

Föreslaget betongtråg ska utföras som en vattentät konstruktion och dimensioneras mot upp-

lyftning. Nedfarten till stationsområdet som ligger under grundvattenytan i jord kan utföras antingen som ett vattentät betongtråg eller skyddas mot inläckande vatten med hjälp av tätskikt. Bergschakten inom stationsområdet ska också tätas för att hindra inläckande grundvatten.

Det nuvarande grundvattenflödet från öster mot väster riskerar att hindras av det vattentäta tråget som kan dämna upp grundvatten på östra sidan och öka risken för saltvatteninträngning från havet. För att hindra den processen föreslås diken på båda sidor om det föreslagna tråget, fyllda med vattenförande material. Grundvatten samlas i diket som utförs öster om tråget och leds i ledning till diket på västra sidan av tråget. Infiltration av grundvatten kommer att ske i bergets befintliga spricksystem som lokalt kompletteras med ytterligare borrhål och ledningar.

Bergtunneldelen

Tunnelns höjdläge har optimerats med avseende på erforderlig bergtäckning, järnvägsspecifika krav och grundvattentryck. Täthetskravet för tunneln föreslås till mellan 1 och 4 l/min och 100 m tunnel beroende på bergkvalitet.

I dag sker i allmänhet ett mycket begränsat grundvattenflöde i berget. För flödet i berget är ett antal uppspruckna zoner av stor betydelse. Det är således viktigt att dessa sprickzoner kan identifieras och lokaliseras.

På grund av begränsade bergvolymer på nivåer över havets nivå finns enbart en begränsad magasineringsförmåga i berg. Detta innebär att tunnel ska tätas för att undvika grundvattensänkning och därigenom även inläckage från havet (saltvatteninträngning). Saltvatteninträngning kan riskera vattenkvaliteten i uttagsbrunnar för konsumtion, bevattning eller uppvärmning/kyllning. En allvarlig konsekvens kan vara ökad korrosion för brunnar och uttagsanordningar samt i olika markförlagda konstruktioner med nivåer under havsytan.

Installationer i tunneln behöver troligen utföras korrosionsbeständigt eller korrosionsskyddat.

Föreslaget täthetskrav bedöms begränsa grundvattennivåer i Varbergs centrum till ca 2 m eller mindre vilket bedöms tillräckligt för att

förhindra oönskade konsekvenser av tunnelbygget (se avsnitt 6.6.1; se även ill 6.6:1).

Grundvattensänkningar över 2 m kan troligtvis tillåtas temporärt i byggskedet men detta kommer först att tillåtas om det kan visas att detta kan ske utan allvarliga konsekvenser.

Inläckage i den planerade tunneln har simulerats i en kalibrerad grundvattenmodell. Genomförd simulering ger som resultat en begränsad avsänkning i anslutning till tunnelsträckningen. Fram till sektion 78+000 varierar avsänkningen från 0 till ca 2 m, men med mycket lokal utbredning. På längre avstånd än ca 500 m bedöms avsänkningarna vara i det närmaste noll. Detta överrensstämmer väl med erfarenheter från genomförda provpumpningar.

Söder om 78+000 visar genomförd simulering att den största avsänkningen (ca 3,5 m) förekommer i berget vid sektion 79+200. Avsänkningen har en lokal utbredning och på ett avstånd av ca 500 m minskar avsänkningen till ca 1 m. I det aktuella området förekommer jordlager i mycket begränsad omfattning. Risken för skadliga conse-



6.6:1 Bedömd grundvattensänkning för alternativ SMTÖ.

kvenser av grundvattensänkning har bedömts som små (se avsnitt 6.6.1). Mot bakgrund av genomförd simulering kan således ansatta täthetskrav anses vara väl tilltagna.

Läckage till tunneln kan vid behov t ex för skydd av träpålar kompenseras med ökad grundvattenbildning. Sådan ökad grundvattenbildning kan uppnås genom att bygga infiltrationsanläggningar för i första hand infiltration av regnvatten.

Området vid det södra påslaget

För delsträckan vid det södra påslaget föreslås åtgärder som hindrar grundvattensänkning i omgivande jord och berg. Det kan lösas på samma sätt som vid nedfarten till stationsområdet. Spåren kan byggas antingen i betongtråg eller i en schakt med tätskikt. Denna metod kan även användas vid de vägar som korsar spåren mellan det södra påslaget och anslutningen till befintligt spår vid Hamra.

Alternativ CT

Bedömning av omgivningspåverkan med avseende på grundvatten för alternativ CT har genomförts enligt samma principer som för alternativ SMTÖ.

Området norr om bergtunneldelen

Bansträckningen i alternativ CT är något längre österut än alternativ SMTÖ. Avrinningsområdet väster om järnvägen är därmed större. Dessa förutsättningar kan ha en positiv betydelse för hydrogeologiska förhållanden som dock fortfarande är komplexa inom det aktuella området.

Kravet att befintligt grundvattenstånd måste bibehållas gäller i likhet med alternativ SMTÖ.

Täthetskrav och åtgärder mot läckage är desamma som för alternativ SMTÖ.

Det nuvarande grundvattenflödet från öster mot väster riskerar även för alternativ CT att hindras av föreslagen trågkonstruktion. Större avstånd till havet och större avrinningsområde väster om tråget minskar dock risken för saltvatteninträning. Vid behov kan dock grundvatten föras över med ledning på samma sätt som i alternativ SMTÖ.

Bergtunneldelen

Tunnelns höjdläge har optimerats med avseende på erforderlig bergtäckning dimensionerande är området vid Borgmästaregatan.

Täthetskravet för tunneln är detsamma som för alternativ SMTÖ. (Se ill 6.6:2.)

Genomförd simulering i den kalibrerade grundvattenmodellen ger en begränsad avsänkning i anslutning till tunnelsträckningen. Fram till sektion ca 78+000 varierar avsänkning från 0 till ca 2 m. Utbredningen är något större än för alternativ SMTÖ, men har fortfarande en lokal utbredning. På ett avstånd av ca 500 m bedöms avsänkningarna uppgå till ca 1 m.

Simuleringen visar att den största avsänkning i berg (ca 4 m) förekommer vid sektion 78+900. Situationen är helt jämförbar med alternativ SMTÖ.

Större avstånd till havet och större avrinningsområde väster om bansträckningen enligt alternativ CT minskar risken för saltvatteninträning.

Kompensering av läckage till tunneln med ökad grundvattenbildning kan vid behov genomföras



6.6:2 Bedömd grundvattensänkning för alternativ CT.

även för alternativ CT. Infiltrationsanläggningar för ökad grundvattenbildning kan utföras enligt samma principer och förutsättningar som för alternativ SMTÖ.

Området vid det södra påslaget

För delsträckan vid det södra påslaget enligt alternativ CT gäller samma förutsättningar och åtgärder som för alternativ SMTÖ.

6.7 Sammanställning

Intresse \ Alternativ	Nollalternativet	Alternativ SMTÖ	Alternativ CT
Samhällsstruktur	Den kommunala planeringen måste ges en annan inriktning eftersom kommunen planerat för en utbyggnad av järnvägen. Översiktsplanen måste omarbetas och planerade utbyggnadsområden förläggas på annan plats. Samhällsutvecklingen kan komma att utebli helt i Varberg och ske på andra håll i regionen/landet. Positiva regionala miljöeffekter bedöms kunna uppnås genom att tågpendlingens marknadsandel förväntas öka från 10 % i dag till ca 25 %.	Arbetsmarknaden förbättras till följd av kortare pendlingstider och ökad turtäthet. Rekryteringen av högtbildade ökar med ca 45 personer per år. Antalet endagsbesökare ökar. Ökad tillgänglighet för fritidsboende. Tågtillgängligheten för turister ökar. Stora, positiva regionala miljöeffekter bedöms kunna uppnås genom att tågpendlingens marknadsandel förväntas öka från ca 10 % idag till ca 35 %. Trängselproblem till följd av ökad biltrafik minskar i omfattning. Ett stort antal positiva synergieffekter uppstår.	
Stadsstruktur	Järnvägen kommer att utgöra en större barriär än idag p g a ökad turtäthet och bomfällningstider. Barriären är större än i utbyggnadsalternativen. Möjligheterna att exploatera i banans närhet minskar p g a buller- och säkerhetsaspekter.	Stadsstrukturen förbättras eftersom stora områden i staden frigörs. Det nya stationsområdet i kan integreras på ett naturligt sätt i centrumbebyggelsen. Resecentrum kommer att utgöra en attraktiv målpunkt. Det nordsydliga stråket mellan V Vallgatan och det nya stationsområdet är livligt och kan byggas ut med centrumfunktioner. Stora ytor för exploatering i direkt anslutning till resecentrum. Attraktiva lokaler i resecentrum för andra ändamål genom det centrala läget. Byggnaden får då en större volym och kan bli en tydlig symbol i stadsbilden. Resecentrum får en bättre koppling till huvudvägnätet. Exploatering tidigare än i alt CT.	Stadsstrukturen förbättras eftersom stora områden i staden frigörs. Det nya stationsområdet kan inte integreras i centrumbebyggelsen på ett naturligt sätt då det ligger i ett mer avskilt område. Resecentrum ligger dolt bakom bebyggelse och kommer inte att utgöra ett tydligt mål. Risker är att stationsområdet blir mindre publik och den nya stadsdelen vid västra centrumområdet mer avskild genom att stationsområdet ligger längre åt nordost. Potentialen att på motsvarande sätt inrymma centrumfunktioner längs gatan är mycket mindre än i alt SMTÖ. Vid infart norrifrån blir innerstadskanten tydlig vilket ger ett starkt och stolt möte med innerstaden.
Landskapsbild	Landskapsbilden påverkas inte.	Landskapsbilden påverkas generellt sett positivt eftersom en tredjedel av sträckan kommer att gå under mark. I området mellan bangården och Getteröns Naturum kommer landskapsbilden att påverkas av den nya bangården men konsekvenserna bedöms som små om adekvata landskapsåtgärder vidtas. Två hus i norr kommer att försvinna och befintligt höjdparti kommer att dominera miljön. Positiva förändringar sker genom nya anslutningsvägar med iordningställda ytor för biluppställning samt en ordnad gång- och cykelväg för Ginstleden. Vid det planerade tunnelpåslaget i söder bedöms inte landskapsbilden påverkas särskilt negativt eftersom påslaget är väl indraget i den skogsklädda slutningen. Det öppna landskapsrummet mellan Apelviken och Hamra förändras något genom att nuvarande järnvägsbank kommer att tas bort och ersättas av en ny järnvägsbank i ett mer östligt läge. Utblickarna i landskapet mot söder avskärmas av föreslagna bullervallar i området öster om Breared. Den negativa effekten bedöms vara marginell, eftersom området kommer att förändras generellt i sin helhet i samband med framtida exploatering. Området vid Strandpromenaden, Hästgaberger samt Apelviken kommer att påverkas klart positivt då nuvarande järnväg tas bort och ger landskapet möjlighet att möta havet.	
Naturmiljö	Naturmiljön förändras inte.	Naturreseptatet Getterön samt betesmarkerna med höjdpartiet i nordväst berörs i liten omfattning av föreslagna utbyggnad av ny bangård. Intrånget i naturvårdsobjektet Breared (36) bedöms inte påverka naturvärdena i området annat än lokalt kring tunnelmynningen. Barriäreffekterna för växter och djur minskar i naturvårdsobjektet Hästgaberger-Subbe då järnvägen försvinner. Den biologiska mångfalden minskar eftersom biotopskyddade element i jordbrukslandskapet tas bort. Åtgärder kommer att studeras i arbetsplaneskedet. Ett vandringshinder uppstår i Vrångabäcken men konsekvenserna bedöms som små eftersom den havsvandrande örningen inte vandrar så långt upp i vattendraget. Grundvattennivån bedöms kunna sänkas 2 m under nuvarande nivå i stadsbebyggelsen och ca 3,0–4,0 m söder om Varbergs centrum (vid Mariedal/Påskberget) utan att skador uppstår på naturmiljön. Åtgärder kommer att vidtas för att förhindra att avsänkningen inte blir större. Vid större avsänkning finns bl a risk för sättningar och saltvatteninträngning som påverkar vattenkvaliteten i brunnar samt ökar korrosionen på anläggningar under grundvattenytan.	

Intresse	Alternativ	Nollalternativet	Alternativ SMTÖ	Alternativ CT
Kulturmiljö		Kulturmiljön förändras inte. Barriäreffekterna genom centrumområdet finns kvar.	Riksintresset Varbergs innerstad (KN 13) förändras då det gamla spårområdet försvinner, eftersom järnvägen har styrt stadsutvecklingen sedan 1800-talet. Det nya läget för tågstation och resecentrum har en gynnsammare kulturhistorisk förankring än i alt CT. Vid konstruktion med två tunnelrör istället för ett måste eventuellt några stora träd tas ned i Järnvägsparken, som ingår i riksintresset. Konsekvensen bedöms som måttlig eftersom nya träd kan planteras. Åtgärder för att skydda parkvegetationen kommer att vidtas. Kulturmiljön kring Apelvikens kurortshotell förändras då nuvarande järnväg tas bort. Sambandet med staden förstärks och tågbullret försvinner. Flera tidigare okända dolda fornlämningar under mark kommer att beröras.	Under arbetet med järnvägsutredningen har profilen för detta alternativ sänkts för att skada inte ska uppstå på riksintresset Varbergs innerstad (KN 13). Den kända fornlämningen vid Getakärr kommer att påverkas genom att betongtråget går genom fornlämningsområdet. Byggnaderna i riksintresset påverkas upplevelsemässigt, men inte allvarligt, genom att kringliggande bebyggelse på Magasinsgatan rivs. Kulturmiljön kring Apelvikens kurortshotell förändras då nuvarande järnväg tas bort. Sambandet med staden förstärks och tågbullret försvinner. Flera tidigare okända dolda fornlämningar under mark kommer att beröras.
Rekreation och friluftsliv		Rekreation och friluftsliv påverkas inte. Nuvarande störningar utmed kustremsan från Varbergs fästning, Strandpromenaden, Hästhagabergen samt Apelviken kvarstår.	Barriäreffekterna minskar och förutsättningarna för friluftslivet i och omkring Varberg förbättras avsevärt. Ökade möjligheter för ett rörligt friluftsliv, framförallt vid Apelviken och Hästhagabergen. Allt tågbuller i stadsparken, utmed Strandpromenaden och vid Apelviken kommer att upphöra. Bullret kan förväntas öka något vid Getteröns Naturum på grund av den nya bangården men friluftaktiviteter knutna till detta område bedöms inte beröras annat än i mindre omfattning. En viss barriär för det rörliga friluftslivet kommer att uppstå söder om tunnelpåslaget vid Breared. Den kommunala planeringen avser att binda samman grönytor till en struktur som bedöms tillfredsställa rekreativintresset i området.	Antalet bullerstörda bostäder minskar väsentligt, bl a tack vare att de sträckor som går ovan jord är nedsänkta. Några bostäder kommer att lösas in p g a att marken behövs för byggnationen. Ett stort antal bostäder kommer att utsättas för stomljud från tunneln. Åtgärder med ballastmatta medför att samtliga byggnader utom Gamlebyskolan får stomljudsnivåer lägre än 30dB(A). Antalet bostäder med störande vibrationer minskar kraftigt. De elektromagnetiska fälten blir höga vid tågpassage men husets egna installationer är högre. Mätningar kommer att ske i driftskedet. Barriäreffekterna minskar då nuvarande järnväg tas bort. En permanent barriäreffekt uppstår för jordbruket vid Wallinsvägen. Miljöstatus i området förbättras avsevärt då sanering av förorenade områden kommer att ske i samband med byggnation. Riskerna för ombordvarande är högre för utbyggnadsalternativen eftersom olyckor i tunnel medför stora konsekvenser. Två tunnelrör medför en lägre risk än ett tunnelrör. Riskerna för tredje man är lägre än för Nollalternativet men högre än alt CT.
Hälsa och säkerhet		Nuvarande störningar från buller och vibrationer kvarstår. Banverket kommer att genomföra bullerreducerande åtgärder enligt nuvarande åtgärdsplan. Längs nuvarande järnväg uppstår elektromagnetiska fält i samma omfattning som i utbyggnadsalternativen. Barriäreffekten mellan staden och havet kvarstår och ökar med ökad turtäthet. Förhållandena vid områden med förorenad mark kvarstår så länge ingen sanering sker. Olycksrisken ökar med ökad turtäthet. Riskerna för ombordvarande är lägre för Nollalternativet eftersom olyckor i tunnel medför stora konsekvenser.	Antalet bullerstörda bostäder minskar väsentligt, bl a tack vare att de sträckor som går ovan jord är nedsänkta. Några bostäder kommer att lösas in p g a att marken behövs för byggnationen. Ett stort antal bostäder kommer att utsättas för stomljud från tunneln. Åtgärder med ballastmatta medför att samtliga byggnader utom Gamlebyskolan får stomljudsnivåer lägre än 30dB(A). Antalet bostäder med störande vibrationer minskar kraftigt. De elektromagnetiska fälten blir höga vid tågpassage men husets egna installationer är högre. Mätningar kommer att ske i driftskedet. Barriäreffekterna minskar då nuvarande järnväg tas bort. En permanent barriäreffekt uppstår för jordbruket vid Wallinsvägen. Miljöstatus i området förbättras avsevärt då sanering av förorenade områden kommer att ske i samband med byggnation. Riskerna för ombordvarande är högre för utbyggnadsalternativen eftersom olyckor i tunnel medför stora konsekvenser. Två tunnelrör medför en lägre risk än ett tunnelrör. Riskerna för tredje man är lägre än för Nollalternativet men högre än alt CT.	Antalet bullerstörda bostäder minskar väsentligt, bl a tack vare att de sträckor som går ovan jord är nedsänkta. Några bostäder kommer att lösas in p g a att marken behövs för byggnationen. Ett stort antal bostäder kommer att utsättas för stomljud från tunneln. Åtgärder med ballastmatta medför att samtliga byggnader utom Gamlebyskolan får stomljudsnivåer lägre än 30dB(A). Antalet bostäder med störande vibrationer minskar kraftigt. De elektromagnetiska fälten blir höga vid tågpassage men husets egna installationer är högre. Mätningar kommer att ske i driftskedet. Barriäreffekterna minskar då nuvarande järnväg tas bort. En permanent barriäreffekt uppstår för jordbruket vid Wallinsvägen. Miljöstatus i området förbättras avsevärt då sanering av förorenade områden kommer att ske i samband med byggnation. Alt CT kräver sanering i ytterligare ett område jämfört med alt SMTÖ. Riskerna för ombordvarande är högre för utbyggnadsalternativen eftersom olyckor i tunnel medför stora konsekvenser. Enkelspårstunnel medför en lägre risk än dubbelspårstunnel. Riskerna för tredje man är lägre än för SMTÖ p g a kortare tunnel. Riskerna för tredje man är lägre än för Nollalternativet och alt SMTÖ.
Naturresurser		Naturresurserna påverkas inte.	Jord- och skogsbruk påverkas i liten omfattning. En ny barriär uppstår i jordbruksmarken men på längre sikt upphör jordbruket p g a framtida exploatering. Stora mängder jord- och bergmassor uppstår i projektet. De massor som inte kan användas i projektet kommer att läggas i mellanupplag och användas till andra projekt.	

Alternativ jämförelse och utvärdering

I detta kapitel bedöms hur utbyggnadsalternativen uppfyller de trafikpolitiska målen, hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kap och de nationella miljö kvalitetsmålen. Dessa mål omfattar bl a frisk luft, grundvatten, våtmarker, klimatpåverkan, försurning. Ytterligare mål avseende odlingslandskap, bebyggd miljö och strålmiljö kommenteras.

Båda utbyggnadsalternativen verkar för att uppfylla de trafikpolitiska målen och hänsynsreglerna i miljöbalken. Utbyggnadsalternativen ger främst positiva effekter men, i något fall, även negativa effekter för de nationella miljö kvalitetsmålen.

För att lättare kunna särskilja de olika alternativen görs en jämförelse mellan dem där det som är av alternativskiljande art i första hand kommenteras.

7.1 Måluppfyllelse

Nationella mål

Det övergripande målet för trafikpolitiken är att erbjuda medborgarna och näringslivet i landets olika delar en tillfredsställande, säker och miljövänlig trafikförsörjning till lägsta möjliga samhälls-ekonomiska kostnader. Nedan kommenteras de olika utbyggnadsalternativens påverkan på de fem delmålen.

- **Ett tillgängligt transportsystem:** De stora vinsterna fås genom att bygga ut järnvägen till dubbelspår med högre tillåten hastighet. Genom att stationsläget är beläget i centrala Varberg erhålls en god tillgänglighet för stadens invånare i kombination med ett nytt resecentrum och övrig kollektivtrafik. Utbyggnaden leder till ökad kapacitet och medger tätare avgångar.
- **En hög transportkvalitet:** Detta mål förutsätts vara kopplat till tillgängligheten enligt ovan. Genom den högre tillåtna hastigheten kan restiderna därmed minskas.
- **En säker trafik:** Möjligheterna att förbättra säkerheten ökar vid en utbyggnad till dubbelspår. Utbyggnadsalternativen har också stora fördelar kopplade till att utbyggnaden medför att plankorsningar försvinner.
- **En god miljö:** Intrången blir större vid de två utbyggnadsalternativen än vid Nollalternativet. Även om utbyggnaden kommer att ske med stor hänsyn till omgivningens värden kommer viss påverkan att uppstå i form av stomljudsbuller, elektromagnetiska fält, påverkan på landskapsbild och stadsstruktur. Samtidigt kommer stora förbättringar av miljön att ske eftersom tunneln medför nya attraktiva ytor för bostäder och verksamheter. Dessutom kommer kontakten mellan staden och havet att väsentligt öka genom att nuvarande järnvägs barriäreffekt försvinner. Den totala miljön kommer att förbättras genom att en del av transporterna övergår från vägtransporter till järnvägstransporter.

- **En positiv regional utveckling:** För att uppnå en väl fungerande arbetsmarknad är tillgång till högre utbildning och arbetspendling viktiga faktorer. Dessa faktorer kommer att gynnas av den planerade järnvägsutbyggnaden, främst vad avser bättre förutsättningar för en samverkande arbetsmarknad med Göteborg.

Regionala mål

Flertalet av de regionala målen avseende bl a tillgänglighet, underlättande av arbetspendling och utveckling av kollektivtrafiken går hand i hand med de nationella målen ovan.

Lokala mål

De lokala målen faller liksom de regionala inom ramen för vad som beskrivits avseende de nationella målen.

Hänsynsregler

Nedan bedöms projektet utifrån Hänsynsreglerna i MB 2 kap.

Bevisbörderegeln 2 kap 1 §

Bevisbörderegeln innebär att det är verksamhetsutövaren som ska bevisa att de förpliktelser som följer av 2 kap kommer att iakttas.

Kunskapskravet 2 kap 2 §

Den som avser att vidta en åtgärd ska skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Bedömning: Planeringsprocessen vid byggande av järnväg omfattar i det aktuella fallet en utförd förstudie som efterföljs av denna järnvägsutredning och en kommande järnvägsplan. I förstudien görs allmänna miljöbedömningar och i såväl järnvägsutredningen som järnvägsplanen upprättas en särskild MKB som ska kvalitetsgodkännas av länsstyrelsen. Genom samråd på platsen införskaffas kunskap om lokala förhållanden. Byggprojektet kommer att miljösäkras genom en miljöplan. Miljörevisioner kommer att göras under byggfasen. Både Banverket som beställare, Banverkets konsulter och entreprenörer kommer att ha personal med kunskap inom aktuella miljö-

områden. Banverket bedömer att kunskapskravet kommer att kunna uppfyllas.

Försiktighetsprincipen 2 kap 3 §

Försiktighetsprincipen innebär att redan risken för olägenheter medför en skyldighet att vidta åtgärder som behövs för att negativa effekter på hälsa och miljö minimeras. Bästa möjliga teknik ska användas.

Bedömning: Utbyggnaden av Västkustbanan sker framför allt för att effekterna i huvudsak är positiva för miljön. De negativa effekterna kommer särskilt att studeras i järnvägsplanen. Förslag till åtgärder kommer att redovisas framför allt i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning. Endast känd teknik kommer att utnyttjas och gängse skyddsåtgärder kommer att vidtagas.

Lokaliseringsprincipen 2 kap 4 §

Lokaliseringsprincipen innebär att man ska välja en sådan plats att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet.

Bedömning: Ändamålet med järnvägsutbyggnaden uppnås i mer eller mindre hög grad beroende på alternativ. Måluppfyllelsen kommer därför att vägas mot de effekter som uppstår genom intrång och olägenheter.

Hushållningsprincipen och kretsloppsprincipen 2 kap 4, 5 §

Principen innebär att man ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning. I första hand ska förnyelsebara energikällor användas.

Bedömning: Utbyggnaden av järnvägen sker i syfte att effektivisera järnvägen och därmed kunna erbjuda ett konkurrenskraftigt transportmedel som i högre grad hushållar med råvaror och energi. Möjligheter till energiproduktion med förnyelsebara energikällor kommer alltid att föreligga.

Produktvalsprincipen 2 kap 6 §

Produktvalsprincipen innebär att man ska undvika att använda kemiska produkter och biotekniska organismer som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön.

Bedömning: Vid upphandling av entreprenör kommer att ställas krav på att endast godkända produkter och varor används. Produktvalsprincipen bör kunna uppfyllas om miljökrav ställs vid upphandling av entreprenörer.

Skälighetsregeln 2 kap 7 §

Skälighetsregeln innebär att alla hänsynsregler ska tillämpas efter en avvägning mellan nytta och kostnad. Kraven som ställs ska vara miljömässigt motiverade, tekniskt möjliga att genomföra och ekonomiskt rimliga.

Bedömning: Skäligheten i föreslagen utbyggnad prövas i järnvägsutredningen bl a i en samhälls-ekonomisk bedömning där samtliga för- och nackdelar med utbyggnadsalternativen kommer att anges.

Skadeansvaret 2 kap 8 §

Har verksamhetsutövaren vidtagit en åtgärd som medfört skada eller olägenhet för miljön ansvarar för att denna avhjälpas i den omfattning det kan anses vara skäligt.

Nationella miljökvalitetsmål

En översiktlig bedömning av hur den studerade vägutbyggnaden förhåller sig till de nationella miljökvalitetsmålen har gjorts på grundval av utredningsmaterialet. Endast de miljökvalitetsmål som bedömts vara relevanta kommenteras, se avsnitt 1.2 Syfte och mål. Tillfälliga störningar under byggtiden som inte ger permanenta skador har inte beaktats vid jämförelsen.

Frisk luft, Skyddande ozonskikt, Begränsad klimatpåverkan och Bara naturlig försurning:

Luftkvaliteten påverkas inte direkt av ombyggnaden men ökat resande med tåg leder indirekt till bättre luftkvalitet både i staden och på landsbygden genom att biltrafiken minskar. Projektet bidrar således till att uppfylla dessa miljösmål.

Grundvatten av god kvalitet: Med föreslagna åtgärder beräknas avsänkning av grundvattenytan bli mellan 0 och 0,70 m. Enligt den hydrogeologiska utredningen bedöms oönskade konsekvenser uppkomma vid en avsänkning av mer än 2 m. Delmålet, att användningen av vatten och mark inte får medföra sådana ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för

vattenförsörjningen eller djur och växtliv i angränsande ekosystem, är därmed uppfyllt för utbyggnadsalternativen.

Risk finns att grundvattnet kan förorenas vid en olycka med förorenande ämnen eller vid användning av svärnedbrytbara bekämpningsmedel. Vid det gamla upplaget vid Getterön lakas föroreningar ut. Riskerna är ungefär lika stora för både Nollalternativet och utbyggnadsalternativen men möjligheterna att ta hand om föroreningarna vid en olycka är bättre för utbyggnadsalternativen. Projektet strider således inte mot miljömålet avseende på föroreningar och grundvattennivåer om föreslagna åtgärder vidtas.

Levande sjöar och vattendrag: Den biologiska mångfalden minskar i Brearedsbäcken om den havsvandrande öringen förekommer i höjd med det vandringshinder som en dykarledning under betongträget kommer att utgöra. Detta kan påverka fritidsfisket. Projektet kan således strida mot miljömålet.

Hav i balans samt levande kust och skärgård: Projektet påverkar inte skärgårdsmiljön eller miljömålet.

Levande skogar: Kontakten mellan naturområdet Hästhagabergen–Subbe som delas av den nuvarande järnvägen stärks, då banvallen försvinner och landskapsåtgärder vidtas. Likaså påverkas kulturmiljön kring Apelvikens kurortshotell positivt då järnvägen tas bort. Projektet bidrar således till att uppfylla miljömålet.

Ett rikt odlingslandskap: Utbyggnaden bedöms inte påverka produktiv jordbruksmark. Området för den gamla banvallen återgår till jordbruket samtidigt som ny mark tas i anspråk. Berörda fornlämningar kommer att studeras i det fortsatta arbetet. Biotopskyddade element i form av bl a stenmurar kommer att tas bort (enligt delmålet bör småbiotoper öka) men konsekvenserna för den biologiska mångfalden är små och kan kompenseras genom åtgärder. Projektet strider något mot miljömålet avseende småbiotoper i jordbruksmark, men konsekvenserna är små och kan kompenseras genom åtgärder.

God bebyggd miljö: Utbyggnadsalternativen frigör nya ytor i Varbergs innerstad som kommer att användas för att skapa en modern stadsbebyggelse enligt miljömålets intentioner. Kontakten

mellan stadsbebyggelsen på den östra sidan om järnvägen och havet och grönområdena på den västra sidan kommer att återskapas. Projektet bidrar således till att uppfylla miljömålet.

Säker strålmiljö: Elektromagnetisk strålning ökar i bostäder direkt över tunneln. Höga nivåer kommer att uppträda vid tågpassage men byggnadernas egna installationer och utrustningar kan ge upphov till högre nivåer än de som tågtrafiken genererar. Efter idrifttagande av tunneln kommer mätningar att utföras och beslut om eventuella åtgärder att tas. Eftersom regeringens delmål innebär att kunskapsläget ska följas och åtgärder vidtas i takt med att eventuella risker identifierats, får projektet anses bidra till att uppfylla miljömålet.

7.2 Alternativskillnader

Övergripande mål/miljömål

Alternativen SMTÖ och CT kan till stor del sägas vara lika och uppfyller i princip samtliga uppställda mål. Ett miljökvalitetsmål där alternativen skiljer sig något åt är beträffande "Säker strålmiljö" där alternativ CT innebär färre antal personer som exponeras över en viss nivå än i alternativ SMTÖ. Avseende målet "God bebyggd miljö" har alternativ SMTÖ bättre tillgänglighet till resecentrum och en tydligare struktur än i alternativ CT. Målet "Grundvatten av god kvalitet" berörs också enligt nedan.

Alternativ SMTÖ har en stationsplacering som bedöms som något mer central vilket medför att detta alternativ har något bättre förutsättningar för ett ökat resande och därigenom kan sägas bättre uppfylla de övergripande transport- och miljömålen.

Trafikering och ekonomi

Alternativen är i stort sett likvärdiga vad avser trafikering och ekonomi. CT har en marginellt lägre och kanske något säkrare anläggningskostnad samt mindre risk för tågstörningar under byggtiden. Denna kalkylerbara skillnad uppvägs dock av något större kostnader för fastighetsinlösen.

Samhällsekonomiskt innebär den något kortare banlängden i alternativ CT en marginellt högre avkastning (ca 10 Mkr) vilket kan sägas uppvägas av möjligheter till ökat personresande i alternativ SMTÖ.

Markanvändning och samhällsstruktur

Varbergs kommun har i den kommunala planeringen förutsatt alternativ SMTÖ. Alternativ SMTÖ medger större ytor för nyexploatering intill resecentrum jämfört med alternativ CT.

Miljö, hälsa och hushållning med naturresurser

Skillnaderna mellan de studerade alternativen är generellt sett relativt små med avseende på de flesta bevarandeintressena. Vad gäller stadsstruktur bedöms alternativ SMTÖ innebära större fördelar än i alternativ CT genom bl a större tillgänglighet till resecentrum och att detta centrum blir en naturlig målpunkt i ett etablerat stråk av staden. Stora delar av kvarteret Malmen måste rivas i alternativ CT.

Kulturmiljön kommer att påverkas mer i alternativ CT då intrånget i fornlämningsområdet vid Getakärr blir större än i alternativ SMTÖ samt att några byggnader med visst kulturhistoriskt värde måste rivas.

Antalet personer som kan komma att utsättas för stömljud över 30 dB(A) blir fler i alternativ SMTÖ än i alternativ CT. I alternativ CT kan färre antal personer komma att utsättas för elektromagnetiska fält från järnvägen jämfört med alternativ SMTÖ. Båda dessa effekter är en naturlig följd av sträckningarnas närhet till bostadsbebyggelsen. Särskilda åtgärder kan vidtas för att reducera stömljudet och fältstyrkan.

Övriga konsekvenser

Den lokala grundvattenavsänkningen i samband med bergtunneldelen får något större utbredning i alternativ CT jämfört med alternativ SMTÖ. Större avstånd till havet och större avrinningsområde väster om bansträckningen minskar risken för saltvatteninträngning i alternativ CT.

Alternativ CT kommer att medföra ett större överskott av bergmassor (ca 90 000 m³ fast volym) jämfört med alternativ SMTÖ, men i gengäld uppstår ett större överskott av jordmassor (ca 150 000 m³) i alternativ SMTÖ. I det fortsatta arbetet bör möjlighet till försäljning av överskottsmassor undersökas.

Samråd

Den föreliggande järnvägsutredningen har föregåtts av omfattande samråd i olika skeden. De tidigare utredningarna VKB 86 och banutredning 1992 har sänts på remiss till ett stort antal berörda myndigheter. Inkomna remisspunkter har dokumenterats, sammanställts och kommenterats i särskilda remissammanställningar.

Även ett antal offentliga informationsmöten har genomförts. I vissa fall har också enskilda överläggningar genomförts med berörda av både Banverket och kommunen.

Samråd under förstudien har genomförts enligt miljöbalken med Varbergs kommun, länsstyrelsen och berörd allmänhet. Ett offentligt samrådsmöte genomfördes under 1999.

Länsstyrelsen har enligt miljöbalken beslutat att den planerade åtgärden kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Detta medför att ett utökad samråd ska ske med övriga statliga myndigheter, kommuner, länsstyrelsen, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda.

Banverket har tillskrivit övriga statliga myndigheter men inga synpunkter har inkommit som föranleder särskilda åtgärder i järnvägsutredningsskedet.

Järnvägsutredningen har kontinuerligt följts och styrts av en arbetsgrupp med representanter från Banverket, Varbergs kommun, länsstyrelsen, Hallandstrafiken m fl. En skärmutställning för berörd allmänhet har ingått i det utökade samrådet.

8.1 Tidigare samråd

Under hela den tid som utredningar om järnvägsutbyggnaden genom Varberg pågått, dvs från år 1986 har samråd genomförts. Färdigställda utredningar som VKB 86 och banutredningen 1992 har skickats på remiss till ett stort antal berörda myndigheter. Inkomna remissynpunkter har dokumenterats, sammanställts och kommenterats i särskilda remissammanställningar.

Såsom tidigare beskrivits har länsstyrelsens och kommunens tydliga förord för ett tunnelalternativ medfört ett omfattande kompletterande utredningsarbete framför allt av Banverket och kommunen i syfte att söka hitta en mer kostnadseffektiv tunnelloösning.

Under arbetet med framtagande av banutredningen 1992 genomfördes ett antal offentliga informationsmöten där både Banverket, kommunen och länsstyrelsen deltagit. Banverket och kommunen har också vid överläggningar med enskilda och olika intressegrupper tagit del av andra förslag som också utvärderats. I vissa fall har också enskilda överläggningar med berörda genomförts av både Banverket och kommunen.

Förhandlingar och diskussioner har under flera år ägt rum mellan Banverket och kommunen i syfte att hitta lämplig finansiering av olika tunnelalternativ.

Under förprojekteringsskedet har offentligt informations- och samrådsmöte genomförts liksom ett omfattande och kontinuerligt samråd med kommunen och länsstyrelsen. Under framtagandet av MKB för tunnelalternativet genomfördes 10 möten med kommunen varav 4 med länsstyrelsen närvarande.

Synpunkter och påpekanden från länsstyrelsen har beaktats och inarbetats i tidigare upprättad MKB. I huvudsak kunde också alla synpunkter från kommunen inarbetats i rapporten utom krav utöver Banverkets buller- och vibrationspolicy.

Externt samrådsmöte för miljökonsekvensbeskrivningen 1998 genomfördes 1998-11-30.