

8. ALTERNATIVA VÄGFÖRSLAG

8.1 Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda ingår i vägutredningen

Målet för vägutredningen är att finna den lösning som sammantaget svarar mot projektmålen och bäst löser uppgiften att knyta samman regionen, förbättra framkomligheten och stödja den flerkärniga regionstrukturen.

Uppgiften ska också lösas med beaktande av Väglagens krav på *”...minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad och att hänsyn tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden.”* Dessutom ska hänsyn tas till möjligheter att införa vägavgifter samt förstärka kollektivtrafiken i regionen.

Enligt miljöbalken ska två villkor uppfyllas för vägars lokalisering. Dels ska platsen vara lämplig i sig, dels ska den valda platsen vara den bästa av de alternativ som är lämpliga. *”För all verksamhet och alla åtgärder skall en sådan plats väljas att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.”* (Miljöbalken 2 kap. 4§) Därav följer att endast sådana lösningar som uppfyller ändamålet ska prövas. Bedömningen av om ett alternativ uppfyller ändamålet är inte alldeles självklar. Projektets ändamål, *”effektivare nord-sydliga förbindelser”* anses uppfyllt ifall de specificerade projektmålen, se avsnitt 1.4, uppfylls.

Arbetet med vägutredningen kan beskrivas som en process under vilken olika alternativ studeras och de som inte är genomförbara - tekniskt eller ekonomiskt eller för att de är oförenliga med Miljöbalken - successivt avförs. I denna process prövas också alternativ vilka vid en närmare granskning inte visar sig nöjaktigt uppfylla ändamålet. Sådana alternativ bör då avföras från vidare utredning. Det finns dock möjlighet att låta sådana alternativ finnas med längre i processen ifall de har tydliga miljömässiga eller ekonomiska fördelar.

I vägutredningen har det också varit viktigt att bedöma varje korridor utifrån dess bästa förutsättningar, d.v.s. att inom korridoren sträva efter en utformning som på bästa sätt tillgodoser projektmålen och som anpassas efter de ställda miljökraven.

I detta kapitel ”Alternativa vägförslag” redogörs för de alternativ som varit föremål för prövning i den planeringsprocess som inledades med en förstudie 2001 och nu förs fram till föreliggande vägutredning.

I kapitlet beskrivs inledningsvis de alternativ som av olika anledningar avförts på systemnivå och som inte förekommer mer i vägutredningen. Motiv varför dessa ej behandlats vidare redovisas.

De två vägkorridorerna som valts att gå vidare med, *Förbifart Stockholm* och *Diagonal Ulvsunda*, beskrivs sedan mer ingående med en uppdelning på vägsträckor. De överväganden som gjorts i processen som lett fram till föreslagen utformning redovisas. Där flera möjliga lösningar föreligger redovisas varianter på utformningen.

Figuren på nästa sida illustrerar processen. Vägutbyggnadsalternativ som finns med i förstudien eller som initierats i utredningsarbetet analyseras brett utifrån dess möjlighet att tillgodose projektmålen. Alternativ som inte löser uppgiften och inte heller kan påvisa väsentliga fördelar gentemot andra alternativ avförs som icke-alternativ.

Två alternativ som på likartat sätt uppfyller projektmålen kan också jämföras i den breda analysen. Ifall det då visar sig att ett av alternativen är miljömässigt och tekniskt/ekonomiskt bättre avförs det sämre alternativet från fortsatt utredning.

Alternativ som enligt fyrstegsprincipen inte innehåller nybyggnad av väg återfinns till höger i figuren. Bland dessa finns förbättringsalternativet som normalt ingår i en vägutredning. Vidare finns alternativ som söker lösningar med hjälp av utökade kollektivtrafiksatsningar eller med stöd av vägavgifter. Dessa enmetodslösningar har behandlats i föregående avsnitt. Analysen av dessa lösningar har lett fram till ett förslag där man utnyttjar flera av metoderna men utan omfattande nybyggnad av väg. *Kombinationsalternativet* som innefattar vägutbyggnader, satsningar på kollektivtrafik samt avgiftssystem har behandlats i föregående avsnitt.

Som grund för jämförelserna ligger *Nollalternativet*. Nollalternativet ska alltid finnas med i en vägutredning. Nollalternativet ska spegla det scenario som inträffar om inget görs åt problemen ("....alternativet behålla befintlig väg.", *Väglagen 14 b §*). Det ska inte förväxlas med *Nuläget* som speglar dagens situation.

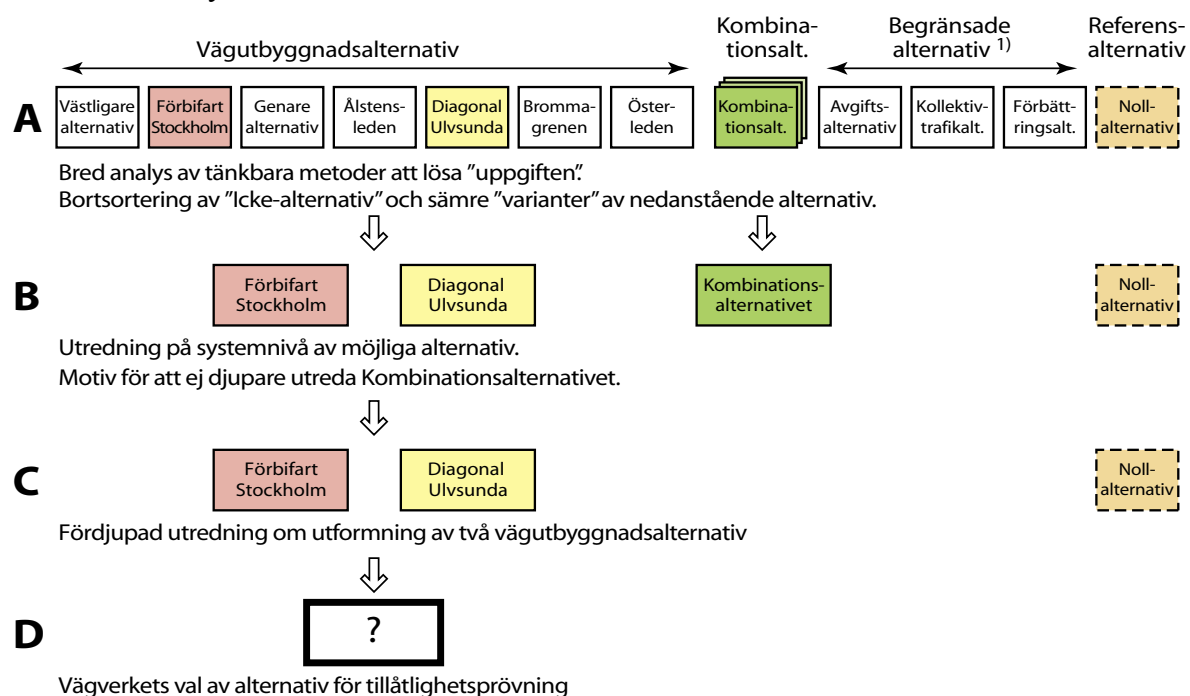
Det är i denna vägutredning inte självklart vad Nollalternativet ska innehålla. Utgångspunkten är den regionala utvecklingsplanens scenario undantaget planerade vägutbyggnader som har betydelse för kontakterna mellan

norra och södra regionhalvan. Det kan också diskuteras hur motsvarande kollektivtrafikinvesteringar som knyter samman regionhalvorna ska hanteras. I samband med att utredningsarbetet fortskridit har det blivit alltmer sannolikt att Citybanan kommer att stå klar innan någon ny vägförbindelse tillkommit. Vägutredningen har därför valt att redovisa trafiksiffror där Citybanan ingår med trafikering enligt den regionala utvecklingsplanen.

I utvärderingsskede B enligt figuren nedan görs jämförelser på systemnivå mellan alternativen. Denna analys baseras på trafikprognoserna och ger också underlag för en mer detaljerad diskussion om utformning av alternativen. I denna vägutredning visade sig ett av alternativen, Kombinationsalternativet inte nöjaktigt uppfylla projektmålen och dess miljöfördelar bedömdes inte vara så väsentliga att det motiverade fördjupade studier av alternativet. I den fördjupade utredningen finns därför bara vägutbyggnadsalternativen redovisade.

Vägverket tar inte ställning till alternativen förrän efter utställelse och beredningsremiss.

Föreliggande avsnitt beskriver vägutbyggnadsalternativen.



1) Avser "enmetodslösning". Delar ingår däremot i studerade alternativ på nivå B (steg 1-3 enligt fyrstegsmodellen).

Vägutredningsalternativ

- **Förbifart Stockholm**
- **Diagonal Ulvsunda**
- Kombinationsalternativ

Avförda alternativ

- **Västligare alternativ**
- **Genare alternativ**
- **Ålstensleden**
- **Brommagrenen**
- **Österleden**
- Förbättringsalternativ



Vägutredningsalternativ och avförda alternativ

8.2 Flera alternativ har studerats och avförts

Vägalternativ kan utgöras dels av annan sträckning dels av olika utformningsalternativ inom samma korridor. Alternativa korridorer som avförts har studerats i förstudien men det ingår i vägutredningen att ta ställning till om motiven som förs fram i förstudien är tillräckligt starka. Även nya alternativ kan provas i vägutredningen.

För att ta ställning till om ett alternativ ska avföras görs först en avstämning mot projektmålen. Uppnås inte projektmålen bedöms alternativet som ett icke-alternativ och avförs från vidare utredning. Ifall projektmålen uppnås görs en bedömning av de miljömässiga konsekvenserna och de tekniska och ekonomiska konsekvenserna.

Alternativet jämförs sedan med det av vägutredningens huvudalternativ som det liknar mest och en samlad bedömning görs av de två alternativen. Är lösningen sämre avförs den, är den bättre blir den nytt huvudalternativ.

Processen har resulterat i två huvudalternativ för vägutbyggnad, *Förbifart Stockholm* och *Diagonal Ulvsunda*.

Västligare alternativ

I förstudien har en västlig led från Södertälje över Svartsjölandet till Stäket avfärdats med hänsyn till att den ligger för långt ut för att verksamt bidra till projektmålen. Trafikavlastningen visar sig avta snabbt med avståndet från regioncentrum, (*"Kompletterande vägscenarier för 2015"*). I denna vägutredning behandlas det förslaget och liknande ännu längre västerut som ett icke-alternativ. Det finns

dock andra mindre perifera västliga alternativ som bör belysas och dessa redovisas nedan. Ett västligare alternativ via Slagsta visas med en ljusorange markering i kartan på sid 103.

Slagstaalternativ

Slagstaalternativet redovisas inte i förstudien. Vägutredningen konstaterar att Slagstaalternativet vid jämförelse med Förbifart Stockholm uppfyller projektmålen sämre, inte ger miljömässiga fördelar och är dyrare. Alternativet har därför avförts från utredningen.

Västligare alternativ har förekommit i tidigare utredningar. År 1990 genomförde Vägverket en lokaliseringsutredning för en västlig förbindelse. Sju alternativ prövades. Två alternativ passerade väster om Lovön. Den västligaste sträckningen passerade Färingsö och den östligaste Kärsön. Ett alternativ berörde endast norra delen av Lovön och i övrigt Färingsö och Ekerö. De fyra övriga alternativen över Lovön anslöt till E 4/E 20 dels i Slagsta, dels i Kungens Kurva.

På uppdrag av Dennisförhandlarna utreddes de fyra alternativen över Lovön. Alternativen via Slagsta befanns ge konsekvenser på Ekerösidan i form av intrång i bebyggelsen



Vägalternativ 1990

på Ekerö samt en bro över Fiskarfjärden som var svår att anpassa till landskapet. Till det kom tekniska svårigheter med att passera i tunnel under de vattenförande grusåsarna.

I denna vägutredning har trafikprognoser tagits fram för att återigen studera ett "Västligare alternativ" via Slagsta, se karta sid 103. Eftersom tidigare studier visat på tekniska och miljömässiga nackdelar med ett alternativ i ytläge har en alternativ utformning i tunnel studerats. Förslaget har utförts med samma standard som övriga vägutbyggnadsalternativ med en tunnel från Slagsta under Mälaren och Lovö och med en trafikplats vid Lindö väster om Lindötunneln på väg 261, Ekerövägen. Trafikplatsen i Slagsta utreddes av Vägverket 1996 men då för en lösning med bro över sundet till Ekerö. Med tunnel under sundet måste anslutningstunnlarna göras längre för att kunna få tillräcklig berg-

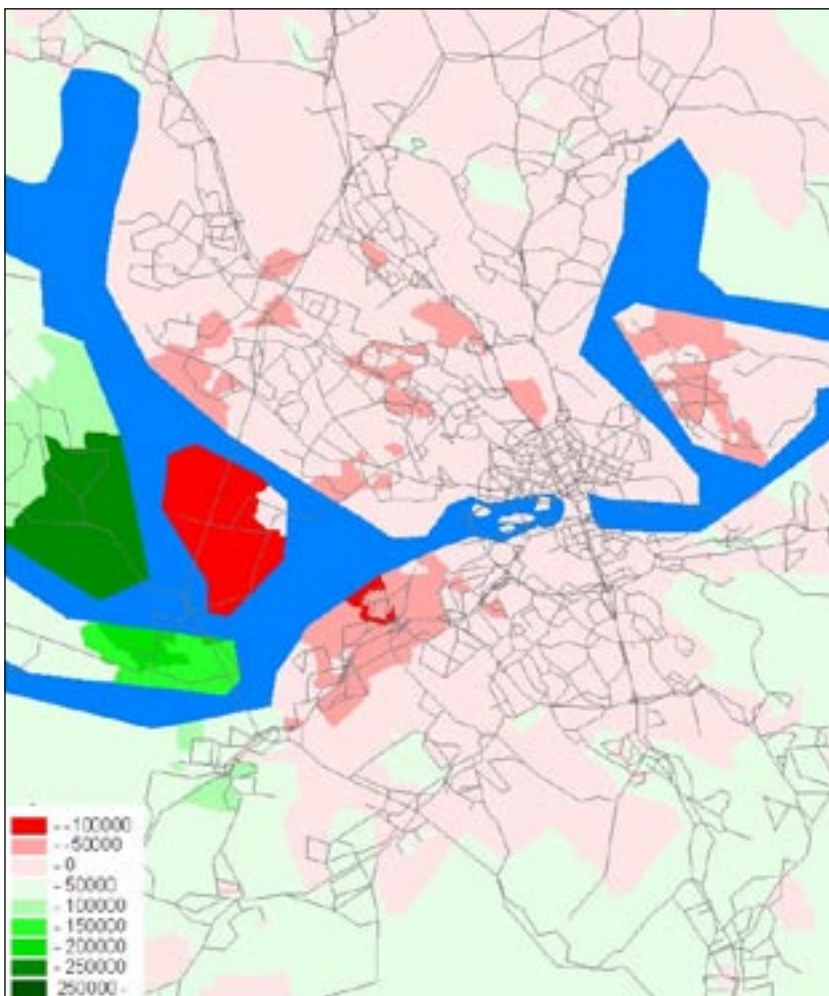
täckning vid vattenpassagen. Tunnellängden blir cirka tre kilometer längre än i Förbifart Stockholm. Vägprofilen är baserad på bedömningar om troligt bergläge.

Ett alternativ via Slagsta uppfyller projektmålen sämre än Förbifart Stockholm. Slagstaalternativet attraherar 92 000 fordon per vardagsmedeldygn (f/d) vilket är 23 % färre fordon per dygn jämfört med Förbifart Stockholm. Infartslederna avlastas inte lika effektivt. Trafikflödet på Gröndalsbron (Essingeleden) blir 8 % högre än för Förbifart Stockholm ifall Slagstaalternativet väljs och det blir större trängsel på Drottningholmsvägen som får 6 000 fler fordon per dygn.

På tillgänglighetsbilden nedan visar röda markeringar områden där tillgängligheten blir sämre med Slagstaalternativet i jämförelse med Förbifart Stockholm och gröna

markeringar var det blir bättre tillgänglighet. Tillgängligheten blir sämre i tillväxtområdet Skärholmen – Kungens Kurva jämfört med Förbifart Stockholm. På Ekerö förbättras tillgängligheten eftersom trafikplatsen på Lindö kommer närmare bebyggelsen. Väsentligt är att de befolknings-täta områdena får försämrade tillgänglighet och relativt få boende får en förbättrad tillgänglighet.

Miljömässigt är Slagstaalternativet inte noggrant studerat men skillnaderna gentemot Förbifart Stockholm torde vara små. Möjligheterna till landskapsanpassning på Lindö har bedömts som goda och trafikplatsen ger påtagligt mindre negativa konsekvenser för kulturintressena. Konsekvenserna för boende i Slagsta – Hallunda kan bli negativa under byggtiden. Tekniskt är alternativet endast översiktligt studerat. Långa anslutningstunnlar i Hallunda – Slagsta medför med stor sannolikhet en dyr lösning.



Alternativ Slagsta. Skillnad i tillgänglighet till arbetsplatser (antal arbetsplatser som nås med bil inom 30 min) jämfört med tidigare analyserad Förbifart Stockholm

Sammantaget uppfyller alternativet Slagsta målen sämre och är dyrare att bygga. De lokala miljömässiga fördelarna på Lovön uppväger inte nackdelarna. Det har därför avförts från ytterligare utredning.

Övriga västliga alternativ

Vägutredningen konstaterar att övriga västliga alternativ är väsentligt sämre än Förbifart Stockholm eller att betrakta som icke-alternativ. Alternativen har därför avförts från utredningen.

Alternativ ytterligare längre västerut blir endast intressanta ifall de kan genomföras till en väsentligen lägre kostnad, t.ex. genom att delar av vägen kan läggas i ytläge. Även om det vore möjligt att passera Mälarseen till delar i ytläge kvarstår så pass omfattande avsnitt som måste tunnelförläggas eller läggas på bro att alternativen inte bedöms ge några kostnadsfördelar.

En förbättring av väg 55, "Mälardiagonalen" mellan Norrköping och Uppsala ger inte någon mätbar påverkan på trafikflödena kring Stockholm. Effekterna blir i huvudsak en överflyttning från riksväg 53/56 till väg 55. Delen mellan Norrköping och Katrineholm ingår i det nationella stamvägnätet och Förbifart Katrineholm finns medtagen i nationell plan för vägtransportsystemet 2004- 2015 med utbyggnad i perioden 2008 - 2011.

Genare alternativ

Genare alternativ redovisas inte i förstudien. Vägutredningen konstaterar att det Genare alternativet karaktäriseras av långa tunnlar vars säkerhetskONSEKVENSER är dåligt kända. I väsentliga delar är det jämförbart med en Förbifart Stockholm helt förlagd i tunnel mellan Kungens Kurva och Hjulsta och utan anslutning till Ekerövägen. Alternativet har därför avförts från utredningen.

Genare alternativ markeras i mörkorange färg på karta sid 103.

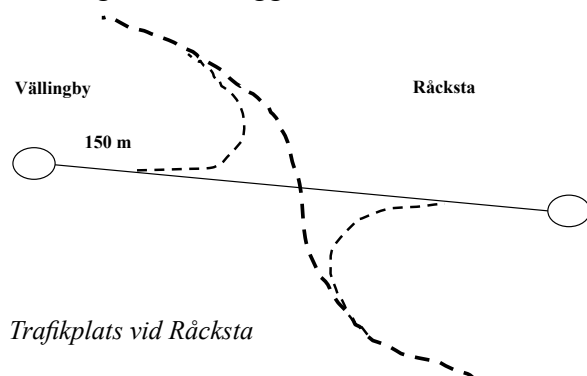
Eftersom en ny nord-sydlig förbindelse förläggs i huvudsak i tunnel kan man teoretiskt sträva

efter så gena förbindelser som möjligt mellan trafikplatserna. Diskussioner med Stockholms stad har pekat på Råcksta som ett ur trafiksynpunkt bra läge för en trafikplats.

Ett genare alternativ innebär att Förbifart Stockholm ges en annan sträckning mellan Kungshatt och Lunda. Det genare alternativet blir teoretiskt cirka en kilometer kortare genom att det helt förläggs i tunnel och inte behöver anpassas till ett broläge. Från Kungens Kurva passerar leden under Kungshatt och i en korridor öster om Lovön. Vid Råcksta, anläggs en trafikplats med rampanslutningar till Bergslagsvägen. Sträckningen ansluter till Förbifart Stockholm söder om trafikplats Hjulsta för att ges rätt inriktning för att korsa järnvägen och E 18 i trafikplatsen. Den totala sammanhängande tunnellängden blir nära 15 km mellan Kungens Kurva och Hjulsta.

Några prognoser har inte gjorts för alternativet men med ledning av de andra prognoserna konstateras att den bör få trafikflöden av en liknande omfattning som Förbifart Stockholm. Huvuddelen av den trafik som av Förbifart Stockholm fångas upp på Ekerö söker sig till trafikplatsen vid Råcksta.

Utformningen av trafikplatsen vid Råcksta styrs av de geotekniska förutsättningarna. Bergslagsvägen följer en lerfylld sprickdal men passerar bergpartier ungefär mitt på sträckan mellan Vällingby och Råcksta. En möjlig lösning är därför ramper som ansluter i Bergslagsvägen enligt motsvarande princip som tillämpas för anslutningarna av en nord-sydlig förbindelse till E 4. Det innebär att vägområdet breddas upp så att rampanslutningarna kan läggas i mittremsan. Dessa



rampanslutningar utgörs av betongtråg som övergår i betongtunnlar när rampen kommit på tillräckligt djup efter cirka 150 m. För att kunna passa in lösningen mellan cirkulationsplatserna Råcksta och Vällingby fordras att huvudtunneln kröks vilket gör att vägförkortningen i praktiken inte blir så stor. Lösningen illustreras principiellt i skissen på föregående sida. En sträckning längre österut försvåras av att det där är kortare avstånd mellan korsningarna och riskerar ett intrång i Natura 2000 området Judarskogen.

Trafikplatsen blir hårt belastad. Trafikplats Råcksta måste betjäna samma trafik som i alternativet Förbifart Stockholm är fördelad på de två trafikplatserna Lovö och Bergslagsplan. Ramptrafiken i trafikplats Råcksta kan därför grovt uppskattas genom att summera ramptrafiken i de två trafikplatserna Lovö och Bergslagsplan. Kontrollen visar att det finns risk för att man med eftermiddagens trafik 2015 överskrider kapacitetstaket för flera av ramperna i trafikplats Råcksta.

Jämfört med alternativet Förbifart Stockholm uppfylls projektmålen nära nog lika väl. Trafikflödet (fordon per vardagsmedeldygn) bedöms bli något mindre än i Förbifart Stockholm eftersom kopplingen till Ekerövägen försvinner. Ekerötrafiken med målpunkter söderut, 12 000 f/d, fortsätter därför att till en del belasta Stockholms infarter vilket gör att effekten på framkomligheten blir något sämre.

Den miljömässiga fördelen är att intrånget på Lovön och i Grimstaskogen försvinner. Ett ventilationstorn måste dock anläggas i höjd med Drottningholmsbron. Att Ekerötrafiken inte kan anslutas innebär att det totala trafikarbetet i regionen blir större än i alternativet med Förbifart Stockholm, vilket ger mer utsläpp av klimatgasen koldioxid.

Tekniskt innebär förslaget en något kortare tunnel. En nackdel är att svaghetszonen längs den norra Mälarstranden inte passeras vinkelrätt vilket gör att sträckan med dåligt berg kan bli längre. Längre avstånd mellan trafikplatser medför också en längre byggtid.

Alternativet kan därför visa sig bli dyrare än vad som indikeras av tunnellängden.

Även trafikplatslösningen vid Råcksta blir komplicerad eftersom stora trafikströmmar ska avvecklas. Till skillnad från trafikplats Bergslagsplan som kan ansluta både mot Bergslagsvägen och Lövstavägen finns det bara en trafikstark väg att ansluta till i Råcksta – Vällingby. Det ökar behovet av ramp-tunnlar som till en del måste utföras som betongtunnlar.

Avståndet mellan trafikplatserna Kungens Kurva och Råcksta blir drygt nio kilometer. Ur risksynpunkt är trafikplatserna viktiga för evakuering och insatser av räddningstjänst. Längre avstånd mellan trafikplatserna är därför negativt ur risksynpunkt.

Sannolikheten för att två oberoende händelser ska inträffa samtidigt i samma tunnel är viktig eftersom säkerhetssystemen normalt inte är dimensionerade för detta. Två korta tunnlar blir då säkrare än en lång tunnel eftersom det blir hälften så stor risk att de inträffar i samma tunnel. Ett exempel är att trafiken blockeras på ett ställe och att det uppstår brand på ett annat ställe. Detta blir allvarligt först ifall händelserna inträffar i samma tunnel.

En annan aspekt är om långa tunnlar är acceptabla ur trafikantsynpunkt. De långa tunnlar som idag finns bland annat i Norge har jämförelsevis små trafikflöden.

Kunskapen om konsekvenser av långa tunnlar med stora trafikflöden är idag begränsade. Några jämförbara projekt finns inte. Den kombinerade bron och tunneln över Tokyobukten inkluderar en 9,5 km tunnel men trafiken är där bara en fjärdedel av den förväntade på en Förbifart Stockholm. Andra långa tunnlar är Rennsteigtunneln i Tyskland, 7,9 km och 30 000 f/d samt Oslostunneln 7,9 km och 80 000 f/d. Den senare har dock flera mellanliggande trafikplatser. Tunneln A86 West byggs i Paris med motsvarande trafikmängder som i nord-sydliga förbindelser och blir 10 km med en mellanliggande trafikplats.

Sammantaget bedöms inte det Genare alternativet ha några väsentliga kostnadsfördelar jämfört med Förbifart Stockholm men bedöms som mer riskfyllt. I beskrivningen av alternativet Förbifart Stockholm redovisas också motiven varför vägutredningen föreslår bro över Lambarfjärden istället för tunnel och varför trafikplatsen på Lovö är väsentlig.

Ålstensleden

Ålstensleden föreslås som utredningsalternativ i förstudien. Vid en parvis jämförelse med alternativet Diagonal Ulvsunda uppfyller den projektmålen marginellt sämre och är en något sämre teknisk/ekonomisk lösning. Alternativet har därför avförts från utredningen.

Ålstensleden markeras med blå färg på karta sid 103.

Tanken på en sammanhängande inre tvärled har tidigare förekommit i Stockholms planering. Den förekommer i Skiss 1966 till regionplan för Stockholmstrakten som en yttre ring från Tyresö via Älvsjö – Ålsten - Sundbyberg – Edsviken till E 18. I förstudien till denna utredning nämns den som ett möjligt vägalternativ fast kopplad till Ulvsundavägen - E 4 - Häggvik istället för E 18. I arbetet med RUFs finns den med i diskussionen om regionens framtida struktur där den bedömdes kunna befästa en enkärnig regionstruktur.

Ålstensleden utreddes i vägutredningens inledningsskede. Det stod tidigt klart att ett vägalternativ inte skulle kunna utformas med bro på grund av de ingrepp som skulle fordras i den känsliga strandmiljön, den visuella påverkan och trafikens bulleremissioner. Bro över land på vardera sidan blir 150 – 200 m lång mätt från strandlinjen. På den norra sidan måste ett längre avsnitt byggas som betongtunnel genom Ålstensskogen och Storskogen. På den södra sidan skulle en bro splittra den kulturhistoriskt värdefulla miljön och på den norra sidan medföra en allvarlig försämring av boendemiljön och rekreativvärde för boende och besökande.

Korridoren följer E 4/E 20 från Kungens Kurva och tar av vid Bredäng. Anslutningen åstadkoms genom att mittremsan i väg E 4/E 20 breddas upp så att Ålstensleden kan anslutas söderifrån och norrifrån genom en betongkonstruktion som övergår i tunnel placerad i en utvidgad mittremsa.

Vägen går därefter huvudsakligen i bergtunnel under Mälarhöjden, Hägersten och Ålsten fram till Ulvsunda industriområde. Lutningar på nära fyra procent fordras för att klara det djupa spricksystemet i sundet där tunneln som djupast ligger 75 m under vattenytan. En sänktunnel diskuterades också men valdes bort på grund av högre kostnader samt risk för påverkan på Mälaren som vatten- och naturresurs.

Vid Ulvsundaplan anläggs en trafikplats med underjordiska ramper. Norr om Ulvsundaplan är korridoren gemensam med alternativet Diagonal Ulvsunda. Eftersom korridorerna till stor del är gemensamma stod det klart att endast ett av alternativen behövde ingå som huvudalternativ.

Den analys som gjordes för att jämföra alternativen visade att Ålstensleden avlastade infartsledningarna sämre med 5-10 % högre trafikflöden. Ålstensleden ger heller inte den tillgänglighet för regionens sydöstra delar som Diagonal Ulvsunda åstadkommer genom kopplingen till Södra Länken. Med Ålstensleden blir det ett något högre trafikarbete. Sammantaget visar trafikanalyserna att Diagonal Ulvsunda ger ett något mer effektivt trafiksystem som bättre bidrar till att uppfylla projektmålen.

Miljömässigt är det endast marginella skillnader mellan alternativen. Båda alternativen passerar under bebyggelse. I korridoren Ålstensleden finns fler energibrunnar för bergvärme. Transporterna bedöms bli längre och ge mer störningar med Ålstensleden.

Lutningarna blir i Ålstensleden brantare vilket är sämre för miljön och trafiksäkerheten. Ålstensleden har kortare tunnellängder och är

därför sannolikt något billigare att genomföra. Det finns dock samtidigt större risker med ett större vattendjup och sämre geotekniska förutsättningar för anslutning till E 4/E 20 i söder.

Vägutredningens val att avföra Ålstensleden från vidare utredning fann stöd i samråden med allmänhet och med berörda kommuner.

Brommagrenen

Brommagrenen föreslås i förstudien som utredningsalternativ. Analyserna visar att den endast i begränsad omfattning uppfyller projekt målet. Utformningen med nya broar och en sänktunnel i Oxhålsdjupet innebär tekniska och miljömässiga risker: Alternativet bedöms ge oacceptabla intrång i stadsbilden och innebär avsevärda svårigheter att i framtiden klara miljö kvalitetsnormerna för luft i vägens närhet. Alternativet har därför avförts från utredningen.

Brommagrenen är markerad med blå färg på karta sid 103.

Brommagrenen har funnits med i Stockholms planering sedan Essingeleden byggdes. Den ursprungliga tanken vara att Essingeleden skulle kopplas till Drottningholmsvägen och Västerort dels söderifrån via Brommagrenen, dels norrifrån via Huvudstaleden. Som en temporär lösning byggdes istället ramperna vid trafikplats Fredhäll. Ramperna fick en mycket låg standard. En följd har blivit att Tranebergsbron är hårt belastad. Brommagrenen har då setts som en möjlighet att lösa ett lokalt trafikproblem och har inte studerats som en möjlighet att lösa regionens trafikproblem.

Korridoren följer E 4/E 20 norrut och länkas av vid Stora Essingen. Brommagrenen förutsätter att en sexfältig bro byggs parallellt med Gröndalsbron på Essingeleden mellan Södra Länken och Stora Essingen. För vattenpassagen från Stora Essingen norrut ger en tunnelloösning mindre intrång än en brolösning. Intrånget minimeras om tunnelrören läggs ovanpå varandra. Från passagen under Drott-

ningholmsvägen har leden samma sträckning som Ålstensleden.

I det mest belastade snittet beräknas Brommagrenen få en maximal trafik på drygt 240 000 f/d i femtonårsperspektivet. Mellan Stora Essingen och Äppelviken skulle trafiken bli 115 000 f/d.

Den regionala utvecklingsplanen vill minska trycket på den centrala kärnan genom att etablera livskraftiga regionala centra längs den yttre tvärleden. Tillgänglighetsstudierna visar att Brommagrenen har liten betydelse för att utveckla andra områden än Solna / Sundbyberg. Brommagrenen skapar inte heller något nytt alternativ för den långdistanta trafiken och fortsätter att ge en hög trafikbelastning i Stockholms centrala delar. Trafiken över Saltsjö-Mälarsnittet blir inte lika hög som i de andra vägutbyggnadsalternativen vilket indikerar att den inte får samma betydelse för att knyta samman regionen.

För att få en acceptabel väglutning måste man välja en högt liggande sänktunnel fritt i vattnet grundlagd på pelare. Detta ger negativa konsekvenser för vattenmiljön under byggtiden men även i driftskedet då genomströmningsarean i den trånga vattenpassagen minskar.

Ramperna och den nya bron blir svåra att anpassa i stadslandskapet. För boende på Stora Essingen som idag störs av Essingeledens trafik ökar olägenheterna. Breddningen längs Essingeleden innebär att flerfamiljshus får lösas in och bergslänterna schaktas ur.

För hälsa och säkerhet finns miljö kvalitetsnormer framtagna och dessa får inte överskridas. Alternativet Brommagrenen är det alternativ som ger högst trafikflöden och därmed den största risken för att normerna för partiklar kommer att överskridas.

Sammantaget bedöms Brommagrenen inte ge tillräcklig måluppfyllelse för att vara en intressant korridor. Intrången i stadslandskapet blir omfattande och miljö kvalitetsnormerna överskrids sannolikt.

I samrådet stödde flera tunga remissorgan avfärdandet av Brommagrenen.

Österleden

Österleden avfördes i förstudien. Österleden uppfyller inte i tillräcklig omfattning projektmålen. Den har inte heller några väsentliga miljömässiga eller teknisk-ekonomiska fördelar jämfört med huvudalternativen och avförs därför som icke-alternativ.

Österleden återfinns som ljusgrön markering på karta sid 103.

Österleden utgör den östra delen av en tänkt trafikledsring runt innerstaden och förbinder Södra Länken med Norra Länken genom en tunnel under Saltsjön och Djurgården. Österleden finns med i RUFS med utbyggnad efter 2015. Österleden fanns med i Dennisöverenskommelsen 1992 som en motorväg med sex körfält varav två körfält är stigningsfält för den tunga trafiken. Den skyltade hastigheten är 70 km/tim. Leden var tänkt att gå i öppet läge vid Frihamnen. Österleden har inte studerats tekniskt sedan mitten på nittioalet. Sedan dess har miljökraven ökat och säkerhetskoncepten utvecklats. Enligt Stockholmsberedningens bedömningar kostar Österleden knappt 9 miljarder att genomföra idag med en standardnivå motsvarande Södra Länken.

I vägutredningen har Österleden tagits med i trafikprognoser för 2030. Mest trafik får den i Nollalternativet, 140 000 f/d. Med en ny led över Saltsjö-Mälarsnittet väster om Stockholm blir trafiken på Österleden lägre men överskrider ändå 20 000 f/d och körfält som i vägutredningen antas vara en optimal trafikvolym.

I förstudien som föregått denna vägutredning föreslogs att Österleden inte skulle utredas vidare inom detta projekt. Det konstaterades att Österleden i vissa delar har hög måluppfyllelse men låg avseende förbifartstrafiken och sambandet med utvecklingscentra i regionens västra delar.

I denna utredning konstateras på nytt att Österleden inte uppfyller målen om att skapa en förbifart för långdistant trafik samt att förbättra framkomligheten på infartslederna. Den stärker inte heller den flerkärniga regionstrukturen.

En påtaglig nackdel är att Stockholms infarter i snittet utanför Ringen inte avlastas genomfartstrafik. Framkomligheten på framförallt de västra infarterna och E 4 tillfarterna blir därför fortsatt dålig.

Tillkomsten av Nationalstadsparken kan innebära att en del av de tekniska lösningarna som föreslagits för Österleden måste ses över. De miljömässiga riskerna är framförallt kopplade till utförandet av sänktunneln och hur den påverkar vattenströmningar.

Sammantaget är bedömningen att Österleden inte väsentligen bidrar till projektmålen och därför kan avföras från vägutredningen som ett icke-alternativ.

En förstudie för Österleden (Östlig förbindelse) kommer att tas fram under år 2004.

Förbättringsalternativ

Förstudien nämner utbyggnad av Klarastrandsleden som ett tänkbart förbättringsalternativ. Vägutredningen konstaterar att även med en mer omfattande utbyggnad av det befintliga systemet inklusive breddning av Essingeleden till tio körfält så uppnås inte projektmålen i tillräckligt hög grad. Alternativet har därför avförts från utredningen.

Väglagen föreskriver att det i en vägutredning alltid ska ingå ett förbättringsalternativ om inte särskilda skäl föreligger. Förbättringsalternativet syftar till att belysa möjligheterna att med upprustningar på kritiska delar av befintligt vägnät uppnå målen.

I stockholmsregionen har sådana upprustningar successivt redan genomförts där det varit möjligt, till exempel breddningar till fyra körfält i vardera riktningen på Essingeleden. Ytterligare förbättringar blir därför av mer omfattande slag.

Ett primärt mål är att öka kapaciteten över Saltsjö-Mälarsnittet. Den ökade kapaciteten förutsätts i detta alternativ tillgodoses dels genom breddning av Essingeleden, dels genom en utbyggnad av Klarastrandsleden från två till fyra körfält. Söder om Essingeleden breddas E 4/E 20 ner till Kungens Kurva. I norr utgör Huvudstaleden och en förbättrad Ulvsundaled en parallell led till norra E 4 fram till Kista, se karta sid 112.

Breddning av E 4/E 20

I söder breddas E 4/E 20 i huvudsak symmetriskt från sex till åtta körfält från Kungens Kurva (norr om Smistavägen, gräns för projektet) fram till den nyss förstärkta trafikplatsen Västberga / Nyboda. Hela avsnittet ligger i ytläge och flera trafikplatser och andra planskilda passager tvärs E 4/E 20 påverkas.

Vid trafikplats Västberga finns tre genomgående körfält per riktning samt en ramp söderut från Södra Länken och en norrut till Södertäljevägen. Några ytterligare körfält för E 4/E 20 genom trafikplats Västberga fram till Essingeleden är därför inte meningsfulla.

Vid trafikplats Nyboda breddas Essingeleden med två körfält så att tre genomgående körfält per riktning för E 4/E 20 skapas genom trafikplatsen. Ramperna för E 4/E 20 mellan Nyboda och Essingeledens huvudbro måste således breddas från två till tre körfält. Till Essingeleden ansluts två ytterligare körfält i var riktning till/från Södra Länken.

Breddning av Essingeleden till tio körfält

Norr- och sydgående trafik kör idag på skilda broar över Mälaren. Breddning av körbanan på broar kan inte ske genom breddning av befintliga broar utan måste ske genom byggande av nya brodelar med egna stöd. Det är mest rationellt att bredda ensidigt. De befintliga broarna och tillbyggnaden måste fungera som en körbana eftersom mittlinjen efter breddning inte längre ligger vid broarnas delningslinje. Vid breddningen bör man

återställa vägrenarna, som nyligen tagits i anspråk som körfält. Breddökningen bör således svara mot fyra körfält.

Breddningen av broarna görs på den sida som är lämpligast. Bron över Hägerstensvägen breddas åt väster medan Gröndalsbron, bron till Lilla Essingen, breddas åt öster, bl.a. för att inte påverka Tvärbanan. Från Lilla Essingen till Fredhäll breddas bron åt väster med hänsyn till att Fredhällstunneln inte kan vidgas mot öster vid den norra mynningen.

Bron över Drottningholmsvägen breddas symmetriskt med ett körfält i var riktning och får då fem körfält norrut och fyra söderut. Obalansen i antal körfält beror på anslutningen till Tranebergsbron, som har ett eget körfält in mot tunneln. Breddningen med två körfält utförs fram till trafikplats Karlberg, där ramperna till Huvudstaleden ansluter.

Breddningarna på dessa sträckor är tekniskt komplicerade och får konsekvenser för omgivande bebyggelse som troligen delvis måste rivas.

Huvudstaleden -Ulvsundaleden

Huvudstaleden har översiktligt utretts 1996 av en arbetsgrupp med deltagare från Stockholms stad, Solna stad och Sundbybergs stad. Den planeras som en fyrfältig trafikled i tunnel med två körfält i vardera riktningen från E 4/E 20 trafikplats Karlberg till en trafikplats vid Frösundaleden. Från Frösundaleden fortsätter tunneln dubbelriktat med två körfält till Albygatan och två körfält länkas till nuvarande gata. Över Bällstaviken byggs en ny fyrfältig bro, Tritonbron som ansluts till Ulvsundvägen vid Flygplatsinfarten. Ulvsundaleden blir en fyrfältig led med enbart planskilda korsningar och ansluter i Rinkeby till E 18 i den ombyggda Kymlingelänken.

Klarastrandsleden

Ett antal olika förslag till ombyggnad av Klarastrandsleden har tagits fram av Stockholms stad. För analysen har antagits att de nya körfälten läggs på bro ovanför den befintliga leden.

Slutsats

Förbättringsalternativet uppfyller endast till en del projektmålen. Framkomligheten på infartslederna förbättras något i norr och i väster som en följd av vägförbättringarna. Trafiken över Saltsjö-Mälarsnittet blir ungefär av samma omfattning som med Brommagrenen vilket tyder på att det bara är de centrala delarna som får en ökad tillgänglighet. Någon ny förbifart för långdistant trafik erbjuds inte.

De förbättringar som föreslås är trots detta omfattande och tekniskt komplicerade. Under byggtiden kan förväntas kraftiga störningar i trafiken eftersom arbetena kommer att inkräkta på de befintliga lederna. Arbetena på Klarastrandsleden och Essingeleden kan därför inte pågå samtidigt vilket leder till långa byggtider.

Förbättringsalternativet innebär att Essingeleden vid Gröndalsbron belastas med nära 220 000 f/d vilket innebär stora svårigheter att klara miljökvalitetsnormerna.

Breddningen av broarna ger ett omfattande ingrepp i stadslandskapet. Trots dessa ingrepp är inte förbättringsalternativet på några avgörande punkter bättre än Nollalternativet. Detta har bedömts utgöra tillräckliga särskilda skäl för att inte ta med det bland utredningens huvudalternativ. Dock finns vissa delar av Förbättringsalternativet med i Kombinationsalternativet.



Förbättringsalternativ

8.3 Vägutredningen lägger fast principer för utformning och tekniska lösningar

Geometrisk standard

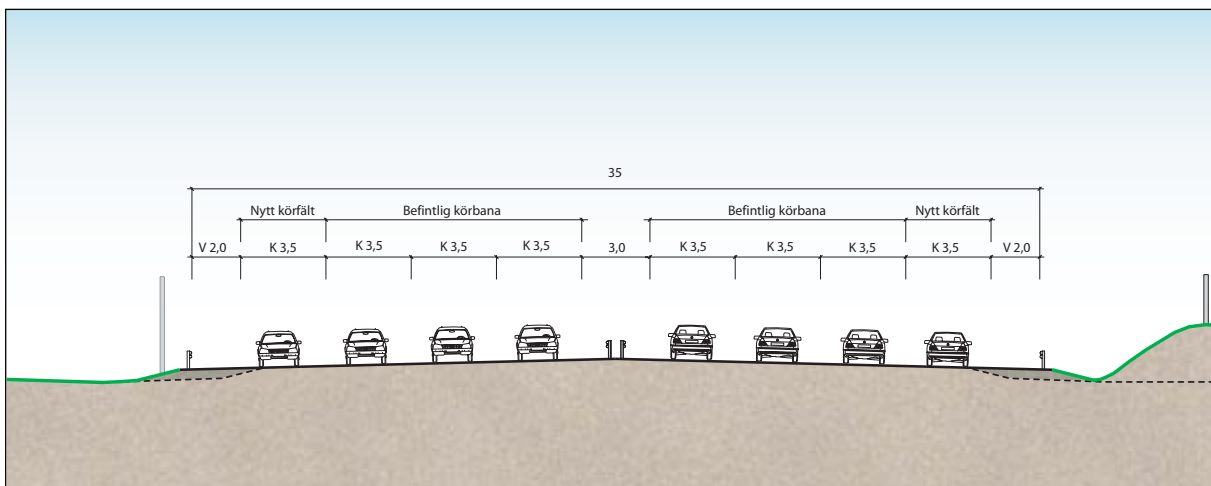
Vägsektioner

Vägutbyggnadsalternativen utformas med sex körfält. När arbetsplanen för Västerleden togs fram dimensionerades den för fyra körfält. Skillnaderna ligger bland annat i att prognosförutsättningarna förändrats. Västerleden förutsattes enligt Dennisöverenskommelsen finansieras med vägtullar. Den snabba tillväxten i Stockholmsområdet under 1990-talet har också påverkat prognoserna som

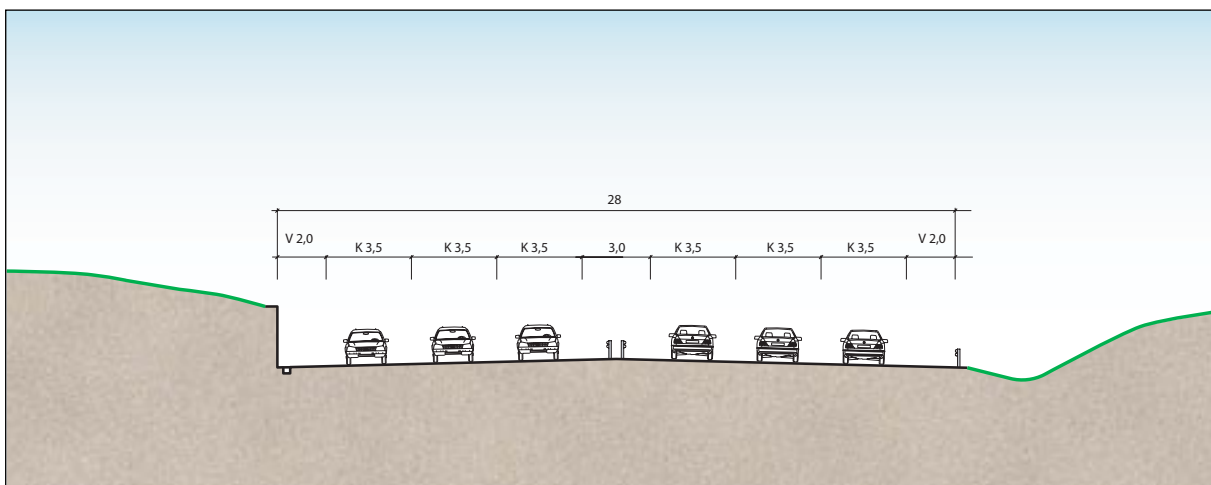
förutsätter fortsatt tillväxt i regionen. Prognoserna pekar på att de nya lederna mer än väl uppfyller behovet av sex körfält.

Eftersom de nya lederna till stor del kommer att gå i tunnel innebär det att det inte går att komplettera i efterhand med fler körfält. Merkostnaden för att öka kapaciteten från fyra körfält till sex körfält är inte mer än cirka 20 % eftersom det för många av installationerna är marginella merkostnader när tunnelsektionen ökas.

Ytterligare en faktor är den tunga trafiken som i de långa uppförluten inte klarar att hålla samma hastigheter som den övriga trafiken. Med fyra körfält innebär det en större olägenhet än med sex körfält.



Typsektion E 4/E 20, befintlig väg utökad till åtta körfält



Typsektion ytläge, vägutbyggnadsalternativen

Andra överväganden har gällt den fria höjden i tunnarna.

I det aktuella projektet är ett av projektmålen att erbjuda en god standard för den långdistanta trafiken. Inga restriktioner görs därför på den fria höjden i tunnarna. I nedan beskrivna tunnlar är den fria höjden 5,10 m.

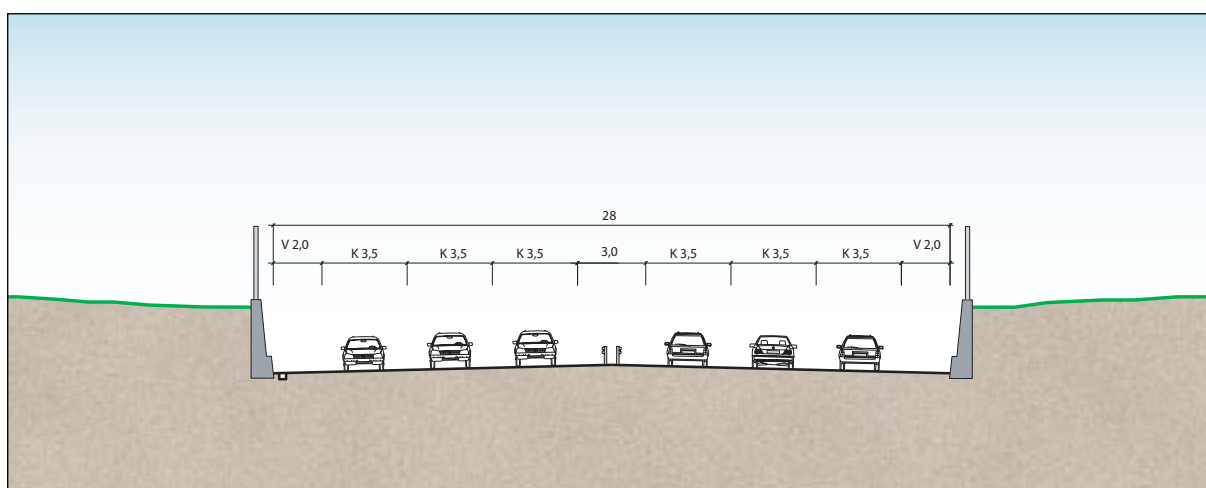
Förutsättningarna är i dagsläget bäst för en tunnel som schaktas ut med konventionell sprängningsteknik. Teknikutvecklingen kan dock medföra att det finns andra bättre lämpade metoder i framtiden.

Utgångspunkten för tunnelkonceptet har varit Södra Länkens tunnlar. Sektionen medger en

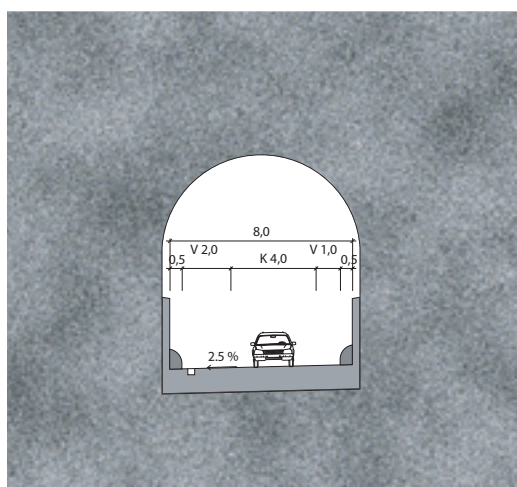
belagd väg i vardera riktningen som är 13,5 m bred. Mellan tunnelväggarna är avståndet 14,5 m. Avståndet mellan tunnelrören beror av bergkvaliteten men är normalt 10 m.

Där tunneln ligger grunt i övergången mellan tunnel och ytförläggning fordras betongkonstruktioner. Betongkonstruktioner fordras också där underjordiska ramper korsar spår eller andra ramper utan tillräcklig bergtäckning (broar i berg).

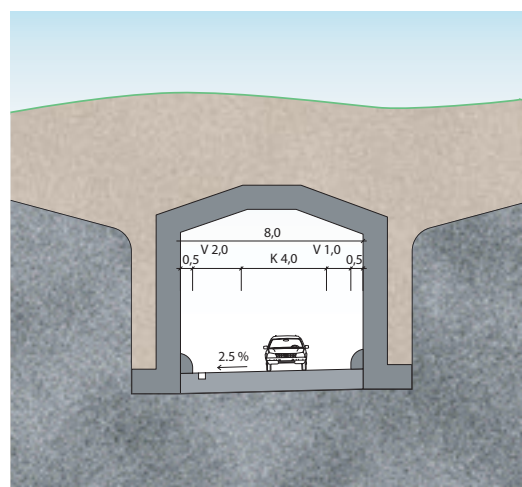
Där vägen passerar i ytläge anpassas den i terrängen så att det är möjligt att skapa bullerskydd genom skärmar eller vallar eller kombinationer av dessa.



Typsektion ytläge med stödmurar



Typsektion ramptunnel i berg



Typsektion ramptunnel i betong

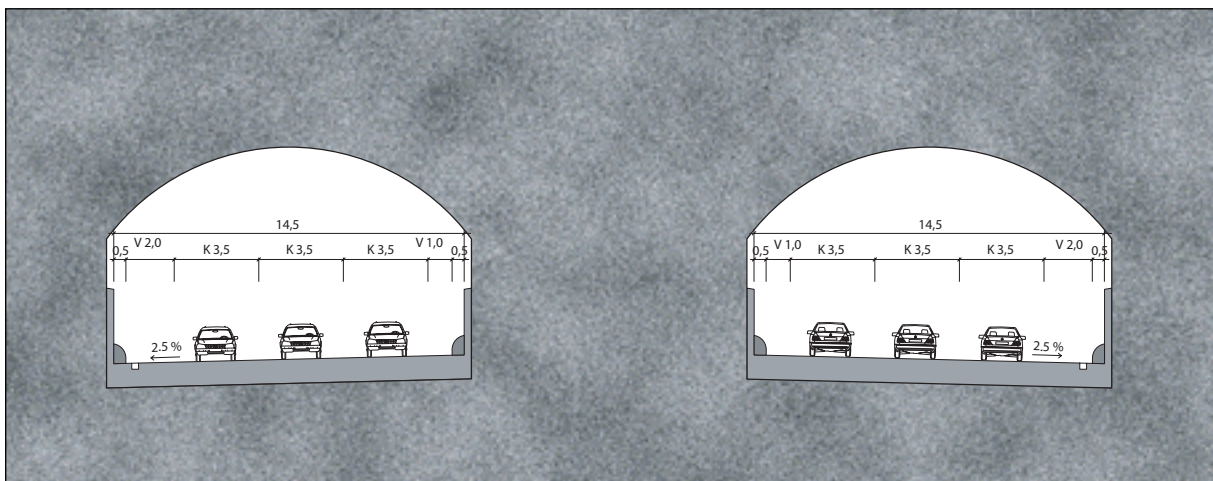
Hastighetsstandard

Den nya förbindelsen bör ha motorvägsstandard med tillåten hastighet 90 km/tim för att tillgodose krav på en framkomlig och säker förbindelse för långdistant och regional trafik. Likvärdig standard bör väljas för alternativa korridorer. Med hastighetsstandarden följer krav på linjeföringen för att tillgodose att det finns tillräcklig stoppsikt.

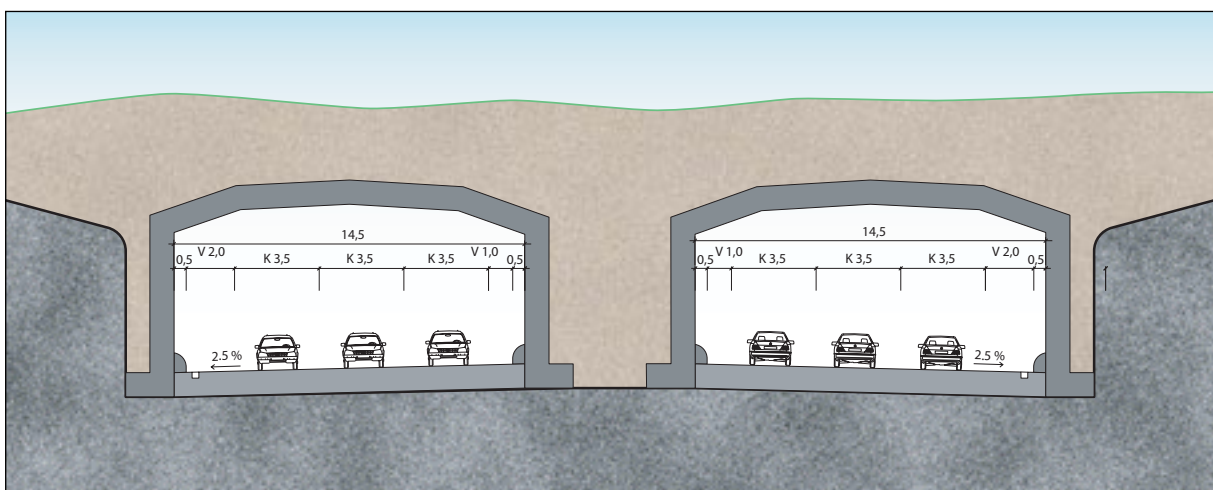
Ett förslag till EU-direktiv för tunnlar i det transeuropeiska nätverket föreslår att det ska finnas krav på att fordonen håller ett minimi-avstånd. För personbilar ska en tidslucka på två sekunder upprätthållas mellan fordonen, för tunga fordon gäller det dubbla. Det syftar

till att minska risken för upphinnandeolyckor. Som direktivet formulerats blir kapaciteten i tunnlar något lägre än i ytlägen.

Hastighetsstandarden innebär också krav på att anpassningssträckorna i trafikplatserna är tillräckligt långa för att inte ge för stora hastighetsskillnader mellan genomgående trafik och ramptrafik.



Typsektion bergtunnel



Typsektion betongtunnel

Linjeföring

Vägen dimensioneras för god standard enligt Vägverkets publikationer VU 94 version S-2 samt Tunnel 99. Följande parametrar är styrande vid god standard för den horisontala och vertikala geometrin vid referenshastighet VR +70 km/tim och VR +90 km/tim.

Horisontalgeometri

VR +70 km/tim $R_{min}=400$

VR +90 km/tim $R_{min}=600$

För Diagonal Ulvsunda är den minsta horisontala radien 600 och för Förbifart Stockholm 625 vilket klarar kraven för god standard vid VR +90 km/tim.

Vertikalgeometri

För vägprofilen gäller följande begränsningar:

VR +70 km/tim konvex
 $R_{min}=5000$

VR +70 km/tim konkav
 $R_{min}=3500$

VR +90 km/tim konvex
 $R_{min}=11000$

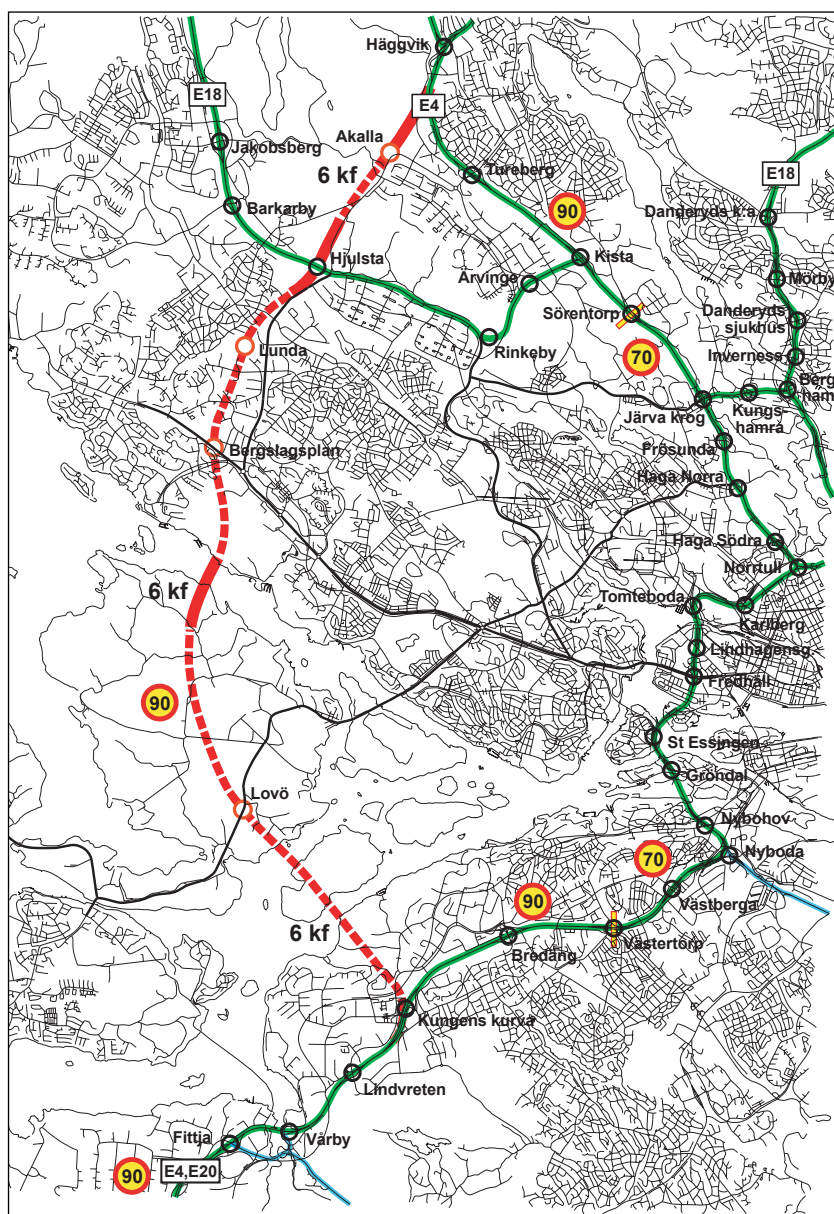
VR +90 km/tim konkav
 $R_{min}=5500$

För Diagonal Ulvsunda är den minsta konvexa och konkava radien 11000 och för Förbifart Stockholm 11000 respektive 8000 vilket klarar kraven för god standard vid VR +90 km/tim.

Längslutning

Enligt Vägverkets publikation Vägutformning 94 version S-2 är 6 % maxlutning när det gäller god standard för längslutning i profilinjen. Enligt EU:s förslag till tunneldirektiv gäller 5 % som maxlutning för god standard.

Vid projekteringen har strävan varit att inte överskrida 3 % längslutning vilket har uppnåtts i de båda vägutbyggnadsalternativen på huvudvägen. I ramper har maxlutningen 6 % ej överskridits. Den högre standarden motiveras främst av trafiksäkerhetsskäl. Enligt Vägverkets effektkatalog bedöms olyckskvoten öka vid referenshastigheten 90 km/tim med ca 10 % vid lutningar 2-3 % och ca 20 %, vid lutningar 3-4 %. EU-direktivet kräver också utökad riskanalys för tunnlar brantare än 3 %.



Exempel på hastighetsstandard för Förbifart Stockholm, som visas i rött. Befintlig väg är markerad i grönt.

Utformning av trafikplatser

I vägutredningen har såväl lokaliseringen som utformningen av trafikplatserna prövats.

En ny trafikled kopplas till det befintliga vägnätet i ett antal trafikplatser. Med en led i tunnel innebär det att trafikplatserna blir dyra eftersom ramperna läggs i tunnel. Det blir då inte samhällsekonomiskt rationellt att låta trafikplatserna ligga för nära varandra. Med längre avstånd mellan trafikplatserna blir det mer trafik i varje trafikplats.

De vägar som kopplas till leden måste då vara kapacitetsstarka, det vill säga utformas för att effektivt kunna klara stora trafikflöden.

Trafikplatsernas anslutningar till gatunätet har utformats så att den framtida trafiken ska kunna avvecklas utan onormala köbildningar eller fördröjningar. Praxis är att en belastningsgrad 0,85 accepteras, beräknad på timmedelvärden för mest belastade timmar. Detta innebär att 85 % av trafikplatsens tillgängliga trafikkapacitet utnyttjas. På så sätt klaras normalt även kortvariga variationer under timmen.

Vid trafikplatserna anordnas trafikreglerande signaler så att avveckling av köer i tunnelarna kan prioriteras vid onormala situationer. Konceptet innebär att tunneln inte ska matas med mer trafik än vad som kan avvecklas.

Orienterbarhet

Trafiklederna och delar av trafikplatserna ligger till stor del i tunnlar, vilket medför att trafikanterna i högre grad än vanligt är hänvisade till vägvisningen. I tunnelarna förekommer ingen ovidkommande information, men i anslutningen till gatunätet är miljön ofta komplex. Enkelhet och klarhet eftersträvas vid utformningen av anslutningarna till gatunätet. I tunnelarna är det viktigt att inredningen utformas på ett sådant sätt att den underlättar orienteringen.

Viktigt är att det inte uppstår tveksamheter om vägval för den trafik som kommer ut ur tunnelarna eftersom störningar innebär ett riskmoment. Säkerhetssystemet bygger på förutsättningen att det är fritt utflöde från tunnelrören.

Tunnlar

Tunnelutformning

Sektionen har valts med utgångspunkt från Södra Länkens tunnlar (se den tidigare beskrivningen av vägsektioner). Vid rampanslutningar och andra utvidgningar ökas takhöjden för att ge stabila valv.

Huvudtunnelarna ligger parallellt med en mellanliggande bergpelare på minst 10 m. I samband med rampanslutningar och tunnelöppningar kan mellanliggande pelare tillfälligt minskas till ca fem meter.

Som utgångspunkt har eftersträövats en bergtäckning på minst halva spännvidden, d.v.s. 7-8 m. Detta är dock inte alltid möjligt om den mest ekonomiska vägprofilen ska användas. Tillfälligt kan därför mindre bergtäckning accepteras vilket dock ställer krav på extra stabiliseringsåtgärder.

Vid tunnelöppningar har en minsta bergtäckning på fem meter använts för att fastställa läget av övergång mellan berg- och betongtunnel.

Utrymning ska i huvudsak ske till parallell tunnel. Vid ramptunnlar med stora avstånd till andra tunnlar blir det nödvändigt med längre utrymningstunnlar alternativt utrymningsvägar till markytan eller annan säker plats.

Drivningsteknik

Tunnlar i berg drivs normalt med konventionell borrhning och sprängning i etapper med avbrott för tätning av berget. Vid risk för instabilitet som t.ex. vid låg bergtäckning eller dålig bergkvalitet kan metoder som bergschaktning med kortare salvor eller minskad sektion bli aktuell. Efter förstärkning kan sektionen utökas igen till den normala.

Alternativ med borrarad tunnel, s.k. fullortsborrhning, har inte bedömts vara aktuellt för vägutbyggnaderna. Eftersom sektionen är dåligt anpassad till den cirkulära formen i en borrarad tunnel tvingas man ta ut mycket överberg. Bergmaterialet från tunnelborrmaskinen (TBM) är mindre användbart än bergkross från konventionell sprängning. Utvecklingen går samtidigt snabbt inom området och det kan därför finnas skäl att ta upp frågan till förnyad prövning i ett senare skede.

Säkerhetskoncept

Det säkerhetskoncept för tunneldelarna som förutsätts i analysen utgår ifrån den ambitionsnivå som legat till grund för utformningen av Södra Länken. Detta hindrar inte att nya och ännu bättre system kan utvecklas och komma att tillämpas för vägutbyggnadsalternativen.

Vad som skiljer de två vägutbyggnadsalternativen från Södra Länken är främst följande:

- högre hastigheter
- större avstånd mellan avfarter (upp till ca 5,5 km jämfört med Södra Länkens ca 1 km)
- längre ramptunnlar (upp till ca 2,7 km jämfört med Södra Länkens ca 0,5 km).

En anpassning till dessa speciella egenskaper måste ske, samtidigt som man kan bygga vidare på de erfarenheter som successivt vinnas från driften av Södra och Norra Länken.

För att nå en optimal säkerhet i tunneln är det viktigt att i först hand arbeta med olycksförbyggande åtgärder och komplettera med konsekvenslindrande åtgärder. De första 10-15 minuterna efter en olycka är mycket avgörande för människors möjlighet till att rädda sig själva och för att minska skadeverkningarna.

Säkerhetskonceptet i korthet

I följande punkter sammanfattas säkerhetskonceptets praktiska innehåll.

- Enkelriktad trafik
- TV-övervakning 24 timmar om dygnet med bemannad vägtrafikcentral
- Automatiskt incidentrapporteringsystem
- Brandlarmsystem samt handbrandsläckningsutrustning
- Utbyggt mobiltelefonsystem
- Utrymningsvägar var 100 – 150 meter
- Hög orienterbarhet
- Körfältssignaler
- Reservkraft samt dubblerade kablar i separata rör för teknisk utrustning
- Brandgasventilation
- Vägassistans samt genomarbetade insatsplaner för räddningstjänsten
- Avåkningsskydd

Geotekniskt underlag

Följande geotekniska underlag för vägutredningens två huvudalternativ har använts:

Gemensamt

- Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta
- SGU:s Geologiska kartblad samt Bergkvalitetskartan
- Stockholm stads Geoarkiv
- Sjökort över Mälaren
- SL:s ritningsarkiv
- Stockholm Vattens sammanställning av försörjningstunnlar
- Farledsekolodning/seismik, SGU

För alternativ Förbifart Stockholm

- Västerledens Arbetsplan
- Hjulsta-Häggvik Arbetsplan
- Bergslagsplan-Hjulsta, Förstudie

För alternativ Diagonal Ulvsunda

- Sundbybergs stads Geoarkiv

Bergförstärkning

Förstärkning av berget planeras i en omfattning som anpassas till de prognostiserade svårigheter som utförda undersökningar och utredningar påvisar. Valda lösningar tillämpas flexibelt för att kunna klara av den variation och de avvikelser från prognosen som alltid inträffar vid tunneldrivningar.

Förstärkningsmetoder omfattar vanligtvis bergbultning eller betongsprutning på den nya bergytan. Kombinationer och mängder beror på de bergförhållanden som råder längs tunneln.

Där bergtäckning saknas, är för låg eller bergkvaliteten visar sig för dålig kan det bli aktuellt med frysning, jetpelare, betonginklädnad av tunneln m.m. Alternativt byggs en betongtunnel, ev. inom spont från markytan.

Hydrogeologi

Väggkorridorerna går genom områden som kan vara känsliga för grundvattensänkning. Bergtunnlar och förskärningar tätas därför genom injektering av i första hand cement-suspension i bergets vattenförande spricksystem. Omfattningen bestäms av de villkor som ges av tillståndsprövning enligt miljöbalken.

Alla bergutrymmen ska tätas mot inläckande vatten för att förhindra skadlig grundvattensänkning och ge en acceptabel tunnelmiljö för trafikanter, driftpersonal och installationer.

I samband med utsprängning tätas berget kring tunneln innan borrhning och sprängning får ske. Kvarstående läckage tätas i efterhand eller leds bort om de bedöms som obetydliga.

Otillräckliga tätningsåtgärder ur grundvattensynpunkt kan medföra behov av infiltrationsanläggningar för att upprätthålla villkoren i miljötillståndet.

Konstruktioner

I samband med breddning av E 4 måste befintliga brokonstruktioner anpassas. Från fall till fall tas ställning hur detta görs. I flertalet fall fordras rivning och byggande av ny bro.

Brokonstruktioner är också aktuella vid trafikplatserna i Ulvsunda industriområde.

Vid tunnelmynningarna fordras betongkonstruktioner vid öppningarna och som stödmurar. För att undvika höga stödmurar och ge möjlighet att återta mark byggs också betongtunnlar. Kring konstbyggnader under grundvattennivån tätas berget för att förhindra skadlig grundvattensänkning. Jordschakt sker till övervägande del inom spont för att ta så lite mark i anspråk som möjligt.

Endast i alternativet Förbifart Stockholm förekommer bro över vatten. Bron över Lambarfjärden har tidigare studerats och finns med i Arbetsplan för Västerleden. För denna vägutredning har principskisser tagits fram bland annat för att undersöka konsekvenserna av en bro med 26 m segelfri höjd. Den tidigare arbetsplanen redovisar en bro med 18 m segelfri höjd, i denna utredning är 26 m segelfri höjd huvudalternativet. Viktiga frågor är ifall en bro eller två parallella broar ska byggas, hur stöden ska utformas och valet av broöverbyggnad.

Bron över Lambarfjärden kan antingen utformas som en eller två brodelar. Väljer man den första lösningen fordras en övergång från bergtunnelsektionen så att avståndet, som är minst sex meter mellan tunnelrören, minskas ner till bredden av mittbarrriären. I det senare fallet kan spalten behållas mellan de parallella broarna.



Exempel på broläge över Lambarfjärden, två broar, 26 m segelfri höjd



Exempel på lösningar vid Grimsta om en eller två brodelar väljs

Avvattning

Dagvattenhantering vid ytförlagda delar

I anslutning till trafikplatserna och vägytorna ovan mark anordnas avsättningsmagasin eller där det är lämpligt sedimenteringsdammar. Anläggningarna konstrueras så att ett katastrofskydd som skydd för större utsläpp i samband med olyckor erhålls. Det är viktigt att utvärdera existerande anläggningar så att erfarenheterna kan användas för att få en maximal effekt av de nya anläggningarna.

VA-installationer i tunnelavsnitt

Tunnlarna ska innehålla vattenledningar för brandvatten och spolvatten, avloppsledningar för dränvatten och spolvatten, reningsanläggning för spolvatten samt katastrofskydd för uppsamling av förorenade vätskor vid olyckor.

Nivåskillnaderna är stora i både i Diagonal Ulvsunda och i Förbifart Stockholm. Tunneln ligger som lägst på nivå ca -60 m och vägens högsta nivå är ca +30 m. För att klara tryckskillnaden i brandvattensystemet måste olika tryckzoner anordnas.

För rening av spolvatten anordnas en VA-station som utformas liknande den i Södra Länken. Erfarenheterna från den anläggning måste tas tillvara och utnyttjas när anläggningen projekteras för nord-sydlig förbindelse i Stockholm.

Miljöskydd

Vatten

I syfte att skydda yt- och grundvattenresurser samlas vägdagvatten ovan mark upp och renas innan det släpps i recipient. Som skydd mot större utsläpp ordnas katastrofskydd. Detta är speciellt viktigt vid Lambarbron som passerar dricksvattentäkten östra Mälaren.

Vägtunnlarna påverkar inte ytvattenresurserna. Tvätt- och spolvatten behandlas i VA-station innan det släpps till recipient.

Tunnlarna utförda under grundvattenytan har en dränerande effekt. Denna påverkan reduceras genom tätningsåtgärder m.m.

Luft

Luft från tunnlar släpps ut via avluftstorn som placeras vid tunnelmynningar samt vid vissa fall också mitt på aktuell tunnelsträcka.

Buller

Beroende på vilket alternativ som väljs avlastas vissa gator från trafik vilket kan innebära sänkta bullernivåer längs dessa gator. Bullerskyddsåtgärder föreslås där den nya vägen går i ytläge. Beroende på plats utförs bullerskydden som vall eller skärm. På bro föreslås genomsiktliga bullerskydd.

Ventilation

För att garantera säkerheten i tunnlar krävs att de utformas och installeras med ett ventilationssystem som klarar kraven i föreslaget EU-direktiv och Vägverkets styrande dokument Tunnel 99.

Vid dimensionering av en vägtunnels ventilationssystem dimensioneras efter sådana riktvärden så att de allra flesta trafikanter kan färdas i tunnlar utan att känna obehag. Miljöbalkens hänsynsregler ligger till grund för de haltnivåer som kan tillåtas.

Ventilationssystemet har följande huvuduppgifter:

- Upprätthålla god luftkvalitet och sikt i tunneln.
- Begränsa utsläpp av förorenad luft i närmiljön vid tunnelmynningarna.
- Föra bort rök och heta brandgaser under kontrollerade former vid brand.

Utformningen av ventilationssystemet för längre tunnlar baseras på så kallad långsventilation. Därmed menas att trafiktunneln även fungerar som kanal för ventilationsluftflödet.

Luften tas in vid påfarter och bortförs vid avfarter. Vid normala trafikförhållanden är fordonens kolvverkan tillräcklig för att föra fram erforderligt luftflöde. För att skydda miljön utanför mynningarna använder man avluftsstationer med tillhörande avluftstorn för att sprida ut föroreningarna från tunn-larna.

På de långa avfartsramperna kan man installera en tilluftsstation som för in uteluft i tunneln för att i huvudsak skydda miljön runt mynningen.

Vid de längre huvudtunnlarna används också luftbytesstationer för att i första hand skydda tunnelmiljön. I dessa fall tar man först ut luften via en avluftsstation för att sedan kort därefter föra in uteluft via en tilluftsstation.

Om det uppstår köliknande situationer kan luftföroreningarna i tunneln nå upp till dimensionerande riktvärden. När så sker startar de i tak placerade impulsfläktarna efter ett inprogrammerat förlopp.

Ventilationssystemet ska klara att evakuera brandgaserna i körriktningen från en brand i tunneln. Medelluftfästigheten i tunnel-tvårsnittet ska vara minst 3 m/s uppströms branden. Detta för att förhindra rökspridning mot körriktningen.

Inom vägutredningen har en dimensionerande brandbelastning på 100 MW använts vid bedömningar. Det är den dimensionerande brandbelastning som använts av Vägverket i Södra Länken. En brand på 100 MW motsvarar effekten av en långtradare fullastad med möbler eller en tankbil som börjar brinna i tunneln.

I ett kommande projekteringskede, när brandberäkningar ska utföras, måste dimensionerande brandbelastning definieras av Vägverket i samråd med brand/säkerhetsansvariga i projektet.

Motiveringen till detta är främst kraven vid brandfall, brandgaskontroll, utrymning och framkomlighet för räddningstjänstens insatser.

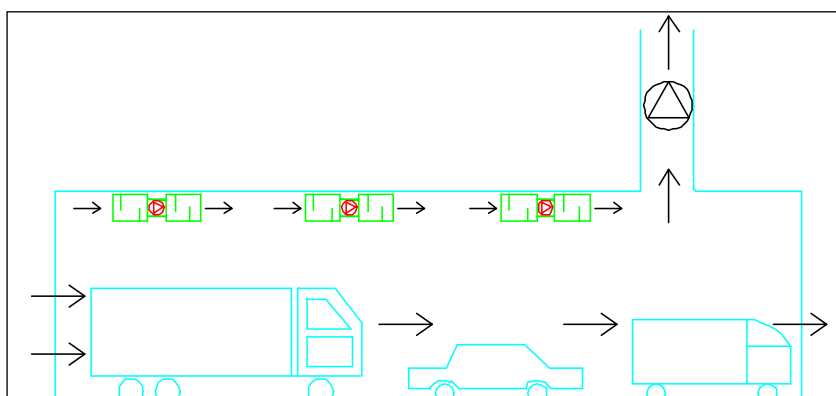
Vid brand ska det ej brandutsatta tunnelröret utgöra säker flyktplats under minst två timmar.

Ovanjordsanläggningar

Generellt gäller att avluftstornen beroende på placering behöver utformas med en minihöjd på 10 m och med en tvärsnittsarea på ca 20-30 m² (rund - diameter på 5-6 m). Tornhöjden kan beroende på geografiskt läge variera mellan 10-30 m. Tornplaceringen är med fördel så nära huvudtunnelmynningen som möjligt. Detta avstånd kan beroende på bebyggelse komma att variera mellan 50-100 m från mynning. Tornets läge kan sedan komma att förflyttas i sidled upp till 300 m.

Det kommer också att finnas ett antal luftbytes- och tilluftsstationer i tunnelsystemet. I anslutning till dessa kommer det att finnas uteluftsintag för införsel av frisk luft till tunn-larna. Dessa uteluftsintag behöver således ej utformas som torn utan kan med fördel utformas i någon form av hus med galler för luften, lika Södra Länken. Ytan (fria arean) för dessa kan variera mellan 50-200 m².

Antalet torn/uteluftsintag är 7 st för båda vägutbyggnadsalternativen. Principen är att ett ventilationstorn placeras intill myn-



*Principfigur
längsventilation*
- "Frånluft" kallas
luften som tas ut
från tunneln innan
den kommer till
fläkten.
- "Avluft" kallas
luften efter fläkten
som går ut genom
avluftstornet och
sedan ut i de fria.

ningen för varje utgående huvudtunnel samt kompletterande torn över huvudtunneln när avståndet annars skulle bli mer än 3-4 km.

Eldriftutrymmen kommer att vara placerade längs med huvudtunneln med ett intervall på 500-600 m. Detta medför att det ska borras schakt för uteluft ner till dessa med samma intervall. Diametern på dessa hål är ca 1,5 m. För Förbifart Stockholm kommer ca 40 st sådana eldriftutrymmen att finnas. Diagonal Ulvsunda kommer att ha ca 45 st eldriftutrymmen.

Mynningar till respektive tunnelrör ska skyddas med skärmar mellan av- och påfart när de är placerade i direkt kontakt med varandra. Orsak till detta är att förhindra brandgas- och stoftspredning till infartstunneln vid brand.

Arkitektur

Orientering och sammanhang

Stockholms karta förändras med en ny vägförbindelse. Människans förståelse för hur olika delar av staden hänger samman förändras. Det unika med en ny underjordisk led är att den ställer helt nya krav på hur orientering och sammanhang skapas när själva förbindelsen är osynlig och ger sig till känna bara som korta ytlägen och tunnelmynningar för rampanslutningar.

Principer för en arkitektonisk ordning utvecklas som visar hur orientering och sammanhang kan skapas i anslutningar till stadens gatunät. Särskilt viktigt är det för trafikanter som kör av och på leden men det är också viktigt för dem som rör sig i omgivningen.

Samspel mellan stadsbygd och landskap

Vägar och gator är viktiga stadsbyggnads- och landskapselement. Vägens förhållande till landskapet och gaturummets utformning har en avgörande betydelse för hur vägen kommer att betraktas. Det bästa resultatet uppnås om vägen och bebyggelsen kan planeras i ett sammanhang så att alla plane-

ringsaspekter beaktas samtidigt och lämpliga avvägningar görs mellan form och funktion.

Nord-sydliga förbindelser ska därför ses som en del av ett stadsbyggnadsprojekt snarare än ett isolerat vägbyggnadsprojekt. Projektet skapar möjligheter till positiva synergier i flera utvecklingsområden inom korridorerna. Exempel på sådana områden är Skärholmen - Kungens Kurva, Barkarby och Ulvsunda industriområde.

I vägutredningen läggs huvudvikten vid att redovisa aktuella ytlägen samt att analysera dessa utifrån möjligheterna att skapa nya samband.

Trafikantupplevelse

Diskussionen om nya trafikleder koncentreras vanligen på dess konsekvenser för omgivningen. Samtidigt är vägmiljön något som upplevs av tusentals människor varje dag. En ny nord-sydlig vägförbindelse i tunnel ställer därför höga krav på att tunnelmiljön kan ges en attraktiv utformning. Trygghet, omväxling och orientering är viktiga ledord. En bra tunnelutformning kan leda till att fler väljer att använda den nya vägförbindelsen.

För att skapa karaktär åt tunnelrummet finns möjlighet att arbeta med linjeföring, indelning i sträckor, belysning och konstnärlig gestaltning. Detta arbete görs dock i arbetsplaneskedet.

Vägarkitektur

För de partier där vägen går i ytläge har landskapet analyserats. Platsspecifika värden som förankring i omgivningens skala, platsens kvaliteter, topografi, vegetation etc. har inventerats och bedömts. Baserat på denna analys utvecklas sedan ett förhållningssätt som ligger till grund för de ställningstaganden som gjorts i utredningen om placering av trafikplatser och vägens linjeföring, anpassning av bullerskyddsåtgärder m.fl. Detta arbete är dock framförallt viktigt i ett arbetsplaneskede när vägområdet ska fastställas.

8.4 Beskrivning av vägutredningens alternativa förslag



Vägutbyggnadsalternativ

Förbifart Stockholm

Delar av Förbifart Stockholm utreddes under namnet Västerleden under nittioalet. För delen Kungens Kurva – Bergslagsplan togs en arbetsplan fram och presenterades 1996 som en del av Dennisöverenskommelsen. Förutsättningen var då vägtullar. Sträckan Bergslagsplan till Häggvik har också utretts tidigare i varierande omfattning.

I denna vägutredning har förslagen modifierats. En avgörande skillnad är att de delar som läggs i tunnel blir avsevärt längre än i tidigare planer.

Alternativet presenteras här kortfattat först i sin helhet och sedan mer ingående i delsträckor. De numrerade sträckorna återges på kartan till höger.

		Enhet
Tunnlar huvudsträckning	16,0	km
Broar huvudsträckning	1,3	km
Ytdelar huvudsträckning ¹	0,9	km
Trafikplatser huvudsträckning	2,6	km
Breddning E 4	0,0	km
Total längd huvudsträckning	20,7	km
Ramper	11,3	km
Trafikplatser	7	st
Bro över Lambarfjärden 670 m	1	st
Broar i berg	15	st
Ventilationstorn	7	st

¹Inkluderar inte ytdelar i trafikplatser

Mängder

Förslagets huvuddrag

1. Avlänkning från E 4/E 20 vid Kungens Kurva

Förbifart Stockholm länkas av från E 4/E 20 genom att mittremsan breddas upp för att ge plats för ramper som leder in i huvudtunneln. Korridoren (se kartan bredvid) utvidgas för att möjliggöra andra lösningar än den som ligger till grund för arbetsplanen för Västerleden. Slutlig lösning kan bli beroende av pågående planering för stadsförnyelse och sammanbyggnad av Kungens Kurva, Smista, Skärholmen och Sättra.

2. Bergtunnel under Sättra (ca 2 500 m)

Förbifart Stockholm läggs i bergtunnel under bebyggelse och grönområden i Skärholmen och Sättra. Korridoren följer huvudsakligen den tidigare arbetsplanen. Ett djupare läge än i arbetsplanen gör att den grävda betongtunneln vid Sättraåns dalgång kan undvikas.

3. Bergtunnel under Mälarpassagen - Sättra - Kungshatt - Södra Lovön (ca 2 000 m)

En sammanhängande bergtunnel ersätter de två broarna enligt Västerledens arbetsplan. Motiven är främst hänsyn till miljön, men även trafikstandard, trafiksäkerhet och teknik/ekonomi bidrar. Vid Mälarpassagen antas vägbanan ligga ca 60 m under vattenytan.

4. Bergtunnel under Lovön med tunnelanslutningar till Ekerövägen (ca 4 000 m)

Förbifart Stockholm ligger här djupare än Västerleden. Därför föreslås modifierade tunnelanslutningar mot Ekerövägen. Strävan är också att minska konsekvenserna för kulturmiljön. Den synliga anslutningen mot norr vid golfbanan (100 m) kvarstår medan alternativa anslutningar mot söder är studerade – en mitt emot skjutbanan (ca 200 m) och en annan i skogspartiet



Översiktskarta, Förbifart Stockholm

närmare Lindötunneln utanför det öppna odlingslandskapet (ca 150 m).

5. Ytläge och bro mellan Norra Lovön och Grimstaskogen (ca 1 600 m)

Korridoren följer arbetsplanen för Västerleden. Inom korridoren har olika alternativ prövats för bron över Lambarfjärden. En 26 m hög bro i samma läge som i arbetsplan för Västerleden är utredningens huvudalternativ.

Ett alternativt läge för bron 50 - 100 m västerut har studerats i syfte att pröva alternativ landskapsanpassning på Lovön samt att möjliggöra en bredare strandzon fri för passage under bron vid Grimsta. Även 18 m brohöjd har prövats.

6. Bergtunnel från Grimstaskogen till trafikplats Lunda (ca 5 500 m)

Arbetsplanen för Västerleden föreslog att Bergslagsvägen breddas från två till fyra körfält för att medge att leden går i ytläge längs dagens Bergslagsvägen på sträckan Bergslagsplan till Lunda. Här föreslås en hel genomgående bergtunnel under Grimstaskogen och bebyggelsen i stället för tidigare planerat ytläge. Via tunnelanslutningar kopplas Förbifart Stockholm till Bergslagsvägen och Lövstavägen vid Bergslagsplan samt till Bergslagsvägen vid Lunda i höjd med Vålberga.

Förutsättningarna för denna utredning är sex körfält vilket bedöms orsaka en alltför kraf-

tig barriär genom bebyggelsen i ett ytläge samt avsevärt försämra boendemiljön genom bullerstörningar och luftföroreningar. Dessutom behöver Bergslagsvägen finnas kvar för lokala trafikuppgifter.

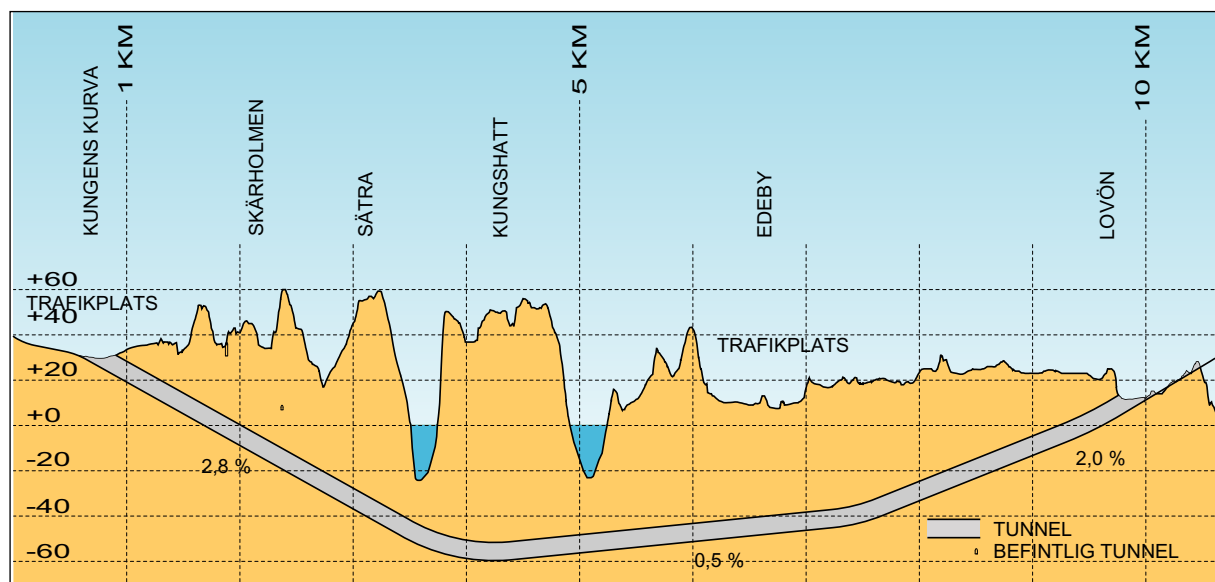
Vid Lunda anordnas en halv trafikplats som möjliggör att ta sig från Bergslagsvägen via en cirkulationsplats som kopplas till tunnelramper söderut på Förbifart Stockholm.

7. Ytläge mellan trafikplats Lunda och Hjulsta (ca 500 m)

Från tunnelmynningen söder om trafikplats Hjulsta går leden på bro över järnvägen och Spångaån och korsar över E 18 och cirkulationen vid trafikplats Hjulsta. Detta möjliggör en anpassning till den arbetsplan som tagits fram för E 18-Kymlingelänken.

8. Ytläge och tunnel mellan trafikplats Hjulsta och trafikplats Akalla (ca 2 800 m)

Från passagen över trafikplats Hjulsta går leden på bro till den stöter på bergshöjden som passeras i bergskärning. Leden fortsätter i ytläge nedskuren i ängen fram i östra randen av Hästa Klack. Därifrån sänks profilen för att möjliggöra en cirka 1 450 m lång bergtunnel under Igelbäckens dalgång. Betongkonstruktioner fordras i vardera änden av bergtunneln. Sträckan fram till trafikplats Akalla utförs som försänkt ytläge för att minska störningar och barriärverkan. Mot väster avskärmas



Längdprofil, Förbifart Stockholm

vägen med bullervall, som gestaltas med hänsyn till Hanstareservatet och planerad markanvändning.

Arbetsplanen för denna delsträcka redovisade 1995 ett ytläge med fyra körfält genom hela denna passage av Järvakilen. Motivet för en tunnel är att bibehålla och förstärka de gröna sambanden inom Järva friområde och Igelbäckens dalgång mellan Hansta/Järfälla och Järvastaden/Kista Science City.

9. Ytläge Akalla – Häggvik (ca 2000 m)

Anslutningen mot E 4 planeras som i tidigare arbetsplan 1995. Förslaget tar i anspråk mark inom Hanstareservatets östra randzon. Sträckningen flyttas så nära kraftledningsgatan som möjligt. Trafikplatsens utformning medger inte trafik mellan Förbifart Stockholm och E 4 söderut.

Övergripande tekniska lösningar

Dagvattenhantering vid ytförlagda delar

Vid anslutning till E 4/E2 0 vid Kungens kurva och vid trafikplatserna Bergslagsplan, Lunda, Hjulsta, Akalla och Häggvik byggs avsättningsmagasin eller dammar för rening av dagvatten. Det renade vattnet avleds sedan i befintligt system för avvattning av vägen. Recipienter för det renade vägdagvattnet blir: Mälaren (E 4/E 20), Råcksta träsk eller Mälaren (Bergslagsplan), Bällstaån (trafikplats Lunda, trafikplats Hjulsta), Edsviken via Järva dagvattentunnel (trafikplats Akalla),

Ravalen via befintlig reningsanläggning (trafikplats Häggvik).

Vid trafikplatsen på Lovön finns möjlighet att antingen bygga ett magasin eller damm. Det renade vattnet avleds sedan via långa diken mot Mälaren.

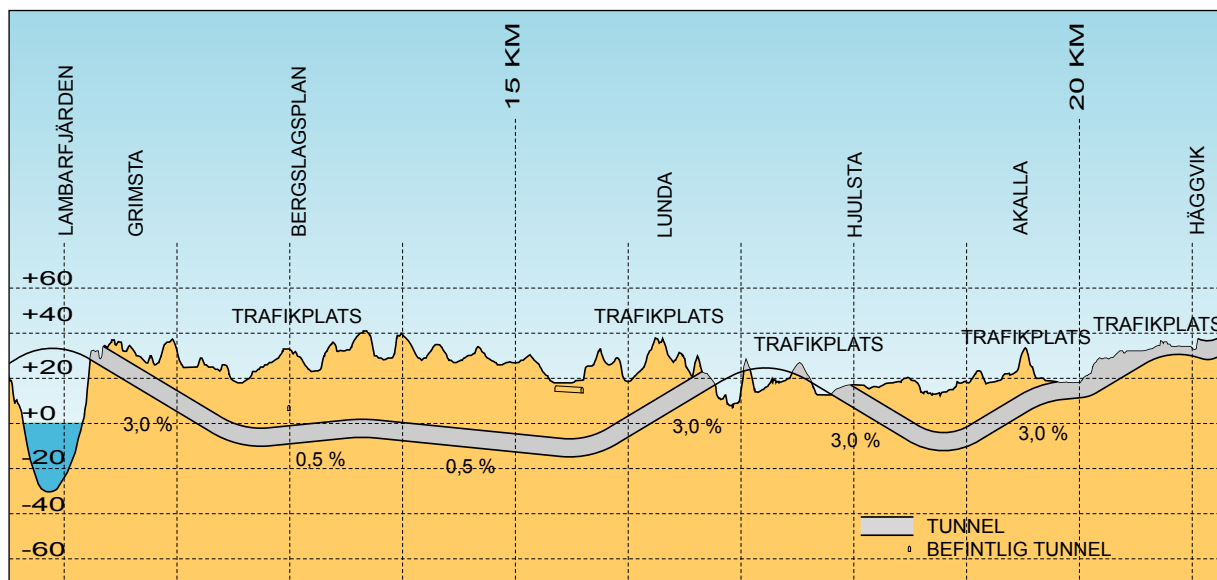
VA-installationer tunnelavsnitt

Det renade spolvattnet kan antingen avledas mot Järva dagvattentunnel vid Akalla eller till avloppstunneln mot Bromma reningsverk vid Bergslagsplan. Policyn har hittills varit att renat spolvatten endast i undantagsfall kan avledas till reningsverk. Denna ståndpunkt kan komma att ändras beroende av resultaten från den VA-station som byggs vid Södra Länken. Vilket alternativ som blir aktuellt och därmed VA-stationens placering får beslutas i ett senare skede.

För att klara de stora lyfthöjderna och lågpunkter i profilen erfordras ca 6 st pumpstationer för pumpning av spolvatten.

Beskrivning av delavsnitt

I följande avsnitt beskrivs mer ingående utformningen av de olika delsträckorna. Dels beskrivs nuvarande förhållanden, dels de överväganden som gjorts för att nå fram till en möjlig utformning. Korridorbredden har sedan bestämts med utgångspunkt från de möjliga lösningarna. Miljökonsekvenserna har bedömts utifrån den redovisade utformningen.



Längdprofil, Förbifart Stockholm (forts.)



**Kungens Kurva
– Lovön**

Nuvarande förhållanden

Landskapet vid Kungens Kurva präglas av trafikanläggningar och storskalig bebyggelse. Mindre naturpartier och vegetationsridåer ger värdefull avskärmning mellan vägar och bebyggelse. Hällmarker finns på höjderna och ekskog i sydsluttningarna. Området är starkt påverkat av trafikanläggningar.

Berggrunden består till övervägande del av sedimentgnejs med sprickbildning i allmänhet ost-västlig till nordost-sydvästlig riktning och med brant stupning. Södertörns sprickdalslandskap med tydliga bergformationer och mellanliggande lägre jordfyllda svackor karakteriserar topografin. Bergkarteringen visar oftast på berg av god kvalitet.

Undersökningar visar på sämre och sprickrikare berg i botten på de jordfyllda svackorna, med i vissa fall sådan omfattning att de kan betecknas som sprick- och krosszoner.

Sätraområdet är ett typiskt sprickdalslandskap med branta berg och lerfyllda dalstråk. Hällmarkstallskog växer på höjderna och gammal ekskog i nedre delen av sluttningarna. Den norra dalgången med Sätträån har höga naturvärden.

Sätraberget och Kungshatt bildar branta och mycket markanta väggar kring farleden. Landskapsrummet är tämligen opåverkat. På Kungshatt ligger ett antal sekelskiftesvillor. Den obrutna strandlinjen längs Kungshatt med sin dramatiska bergkant har högt värde för landskapsbilden och som landmärke.

Området är relativt opåverkat av bebyggelse eller anläggningar. Det är till stora delar ett naturlandskap. Sättra vattentorn är den enskilda byggnad som markerar sig tydligast på stora avstånd och utgör landmärke.

Sätrasidan betecknas som värdekärna inom grönstrukturen i Stockholmsregionen, enligt RUFS. Här finns värdefulla naturmiljöer, frilufts- och rekreationsområden.

Sundet Sättra-Kungshatt är ca 2 km långt och bredden varierar mellan ca 250 och 500 m. Största vattendjupen inom korridoren (se karta på sid 125) varierar mellan ca 15 och 20 m. Landområdena på båda sidor om sundet är markanta skogsklädda bergshöjder, med toppar på ca +55 m på Sättrasidan och ca +40 m på Kungshatt, med i huvudsak berg i dagen. Sidorna stupar relativt brant mot vattnet.

Sundet har bildats genom förkastningar i berggrunden vilket gör att en eller flera krosszoner har bildats. Berggrunden utgörs i huvudsak av gnejs, men i anslutning till förkastningarna kan diabasgångar förekomma.

Största djup till berg i sundet inom korridoren är ca 40-50 m under Mälarens vattenyta. I östra delen av sundet även ner till ca 60 m. Ca 300 m väster om korridoren sker en tillfällig uppgrundning som sedan faller till ca 70 m djup ytterligare 500 m mot väster.

Vattenrummet har en mycket tydlig huvudriktning i SV-NO, parallellt med stränderna. Sundet är en seglingsled för främst kommersiell sjöfart men även för fritidsbåtar.

Kungshatt består till största delen av en stor skogsklädd bergplata med berg i dagen eller ytnära berg. Vissa mindre jordfyllda svackor förekommer. En av dem har utgjort lertäkt för ett lokalt tegelbruk.

Berggrunden domineras av gnejsgranit. Huvudsprickriktning är oftast ost-västlig, sammanfallande med gnejsgranitens förskiffring. Berget är huvudsakligen av god kvalitet.

På Kungshatt finns ca 15 brunnar varav en försörjer ca 60-70 fastigheter med vatten. I

svackorna ligger troligtvis grundvattennivån nära markytan.

Sundet mellan Kungshatt och Lovön är mindre dramatisk än mellan Sättra och Kungshatt. Landskapsrummet avgränsas av relativt låga stränder. Stranden på Lovösidan består av småskalig bebyggelse kring Edeby brygga.

Sundet är ca 2 km långt med en bredd av ca 400 m. Vattendjupet varierar mellan ca 10 och 15 m. Landområdena på båda sidor om sundet är skogsbeklädda, relativt flacka bergsidor, med berg i dagen eller ett tunt täcke morän. Sundet har sannolikt sitt ursprung i en eller flera svaghetszoner.

Vägavsnittet ligger inom föreslaget vatten-skyddsområde för östra Mälaren, det gäller såväl mark- som vattenområdet. Det närmast belägna vattenverket är Norsborg, som står för ungefär hälften av dricksvattenproduktionen i Stockholmsregionen.

Berggrunden består av gnejsgranit och ådergnejs av sedimentärt ursprung, men även yngre graniter förekommer. I anslutning till förkastningarna kan diabasgångar förekomma. Bottensedimenten utgörs av lös till mycket lös lera med ca 15 till 20 m mäktighet som överlagrar upp till ca 5 m morän på berg.

Lovösidan betecknas som värdekärna inom grönstrukturen i Stockholmsregionen, enligt RUFS.

Sundet mellan Kungshatt och Lovön har olikheter i karaktärerna på respektive landsida. Kungshatt reser sig högre, dock inte omedelbart vid stranden och Lovösidan har en mer jämnhöj och lägre strandlinje med uddar och vikar. Båda sidor är i huvudsak skogsklädda.

Vattenrummet har en tydlig huvudriktning i SV-NO, parallellt med stränderna. Sundet är en seglingsled för främst fritidsbåtar.

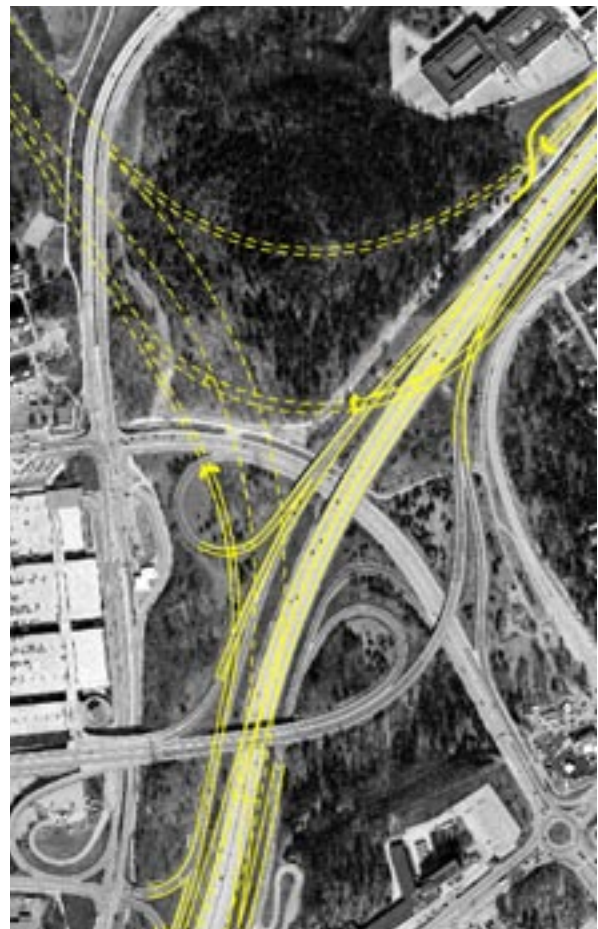
En bit in på Lovön ligger branta skogsklädda bergknallar. Området präglas av småskaligt

jordbrukslandskap. Vid Edeby gård öppnar sig landskapet. Åkermarkerna bildar en tydlig gräns mot Kanton och parken kring Kina slott. Landskapet mellan Drottningholm och Edeby karaktäriseras av en flack lerslätt med barrskogsbeklädda åkerholmar.

Större delen av Lovön har kulturlandskap och byggnadsmiljöer av riksintresse. Världsarvet Drottningholm är den högst värderade delen.

På centrala Lovön utbreder sig ett svagt böljande och uppodlat lerslättlandskap med skogklädda höjder. Området är tyst vilket är en viktig del av landskapsupplevelsen.

Strax söder om trafikplatsen vid E 4/E 20 passerar vägen två större dagvattenkulvertar (Ø1800) som bl.a. avleder vatten från Långsjön till Mälaren som troligen måste åtgärdas. På vägavsnitt finns även en fjärrvärmeledning, elkablar, optorör och en kraftledning som berörs av vägutbyggnaden.



Trafikplats vid Kungens Kurva

Vägförslag

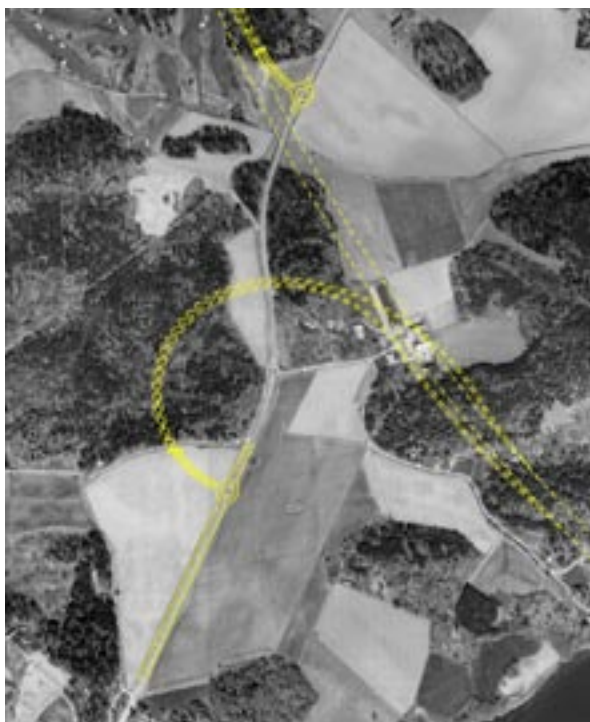
Vid Kungens Kurva byggs E 4/E 20 om på sträckan mellan trafikplats Lindvreten och trafikplats Kungens Kurva så att fördelningen av trafiken till Stockholms centrala delar och trafik till den nya leden och de norra regionerna kan ske på ett smidigt sätt. Trafikplatsen utformas så att ledens huvudsträckning byggs i mitten och av- och påfartsramper mot Stockholm läggs på ömse sidor om leden. Lokaltrafiken når leden via Skärholmsvägen i Sättra.

Norrifrån utgör E 4/E 20 huvudsträckningen och trafiken mot Förbifart Stockholm tas av via enfältiga ramper.

En svaghet i den redovisade utformningen är att kopplingen mellan det regionala tillväxtområdet Kungens Kurva och Förbifart Stockholm blir svag med svårorienterade kopplingar via lokalnätet. Samtidigt pågår planering inom Stockholms Stad och Huddinge kommun som siktar på att binda samman områdena på ömse sidor om E 4/E 20. Korridoren har ritats tillräckligt bred för att kunna pröva alternativa trafikplatslösningar.

Från Kungens Kurva via en trafikplats på Ekerövägen till Lovöns norra del är leden tunnelförlagd i berg med två tunneldröj och tre körfält i vardera rör. Korridoren har här getts en bredd som möjliggör sökandet efter områden med god bergkvalitet. Det läge som redovisas i plan är grundat på geofysiska mätningar. Ur trafikteknisk synpunkt eftersträvas flacka lutningar och mer detaljerade grundundersökningar inom korridoren får ligga till grund för att optimera tunnelläget i ett senare skede.

I ett tidigt skede av utredningen förkastades brolösningar över sunden vid Kungshatt. Genom att välja en bergtunnellösning kommer profilen djupare och en kostsam betongtunnel genom Sättra dalgång undviks. Kostnadsskillnaden mellan bro och bergtunnel bedöms inte vara så stor att det uppväger de miljöingrepp som broarna förorsakar. I en fortsatt hantering kan med stöd av miljöbalken höga miljökrav ställas på bron som gör att kostnadsskillnaderna blir försumbara. Ur trafiksäkerhetssynpunkt är tunnel en bättre lösning, risken för olyckor är högre vid tunneldröjningar och med tunnelläsningen



Trafikplats på Lovön, alternativ Edeby 1



Trafikplats på Lovön, alternativ Edeby 2

elimineras fyra tunnelmynningar. Ur driftsynpunkt är det mer komplicerat att hantera olika trafikmiljöer på kort sträcka. Det är t.ex. dyrt att anordna vändplatser för snöröjningsfordon på leden. Tunnellösningen underlättar också för sjöfarten genom att den kan som nu fördela sig på de två sunden.

En konsekvens av att broarna ersätts med tunnlar är att vägprofilen kommer djupare där tunneln passerar under Ekerövägen. Det resulterar i att de sydriktade ramperna som ansluts till Förbifart Stockholm måste ges en större längd. Ekerövägen är idag trefältig där ett körfält under viss tid är reserverat för busar och bilar med flera resande. Kopplingen till Ekerövägen blir med cirkulationsplatser vilka ger hög trafiksäkerhet. Från cirkulationsplatserna leder alla rampanslutningar norrut. För Förbifart Stockholms sydriktade trafik blir därför orienteringen i trafikplatsen sämre än i det förslag som fanns i Västerledens arbetsplan.

Lösningen ger dock bättre möjligheter att tillvarata de kulturhistoriska intressena på Lovön. Ramperna bryter på en kort sträcka kulturlandskapet innan de försvinner in i berget norr om Ekerövägen.

Bussarnas framkomlighet kan också tillvaratas på ett bättre sätt med anslutningarna på samma sida eftersom bussfältet österut kan läggas utanför cirkulationsplatsen. Cykelvägen förläggs söder om Ekerövägen för att undvika konflikter med ramperna.

Korridoren har utvidgats västerut för att ge möjlighet till lösningar som ytterligare minskar intrånget i kulturmarken. Väster om föreslagen anslutning och närmare Lindötunneln finns en alternativ anslutning, Edeby 2, med längre ramptunnlar men som bedöms ge mindre intrång i det kulturhistoriska landskapet. Denna ansluter också till en cirkulation på Ekerövägen.

Framkomligheten i trafikplatsen beror på hur bebyggelsen utvecklas på Ekerö. För att underlätta trafikerörelserna förutsätts fyrfältighet genom trafikplatserna.



Anslutningar mot Ekerövägen, alternativ 1

**Lovön-Grimsta****Nuvarande förhållanden**

Vattnet mellan Lovön och Grimsta utgör ett brett sund med långa utblickar framförallt in mot Stockholm. Stränderna på båda sidor består av sammanhängande talldominerad vegetation med huvudsakligen berg i dagen eller tunt moräntäcke på berg.

Grimstasidan betecknas som värdekärna inom grönstrukturen i Stockholmsregionen, enligt RUFS, medan Lovösidan benämns som (grön)kilområde.

Sundet är en del i ett mycket långsträckt landskapsrum nordväst-sydost, mellan

Lovön-Kärsön och Vällingby-Brommalandet.

Bergssidorna mot vattnet är branta. Berget består av finkornig granit, gnejsgranit och sedimentgnejs. Diabasgångar förekommer. På Lovösidan förekommer berg i dagen ända ner till sundet medan berget på Grimstasidan är täckt av morän ca 30 m upp på sluttningen. Största vattendjup är ca 20 m.

Jordlagren i sundet består av lös till mycket lös lera med upp till ca 15 m mäktighet som överlagrar upp till ca 10 m morän. Tolkad farledsseismik indikerar att största djup till berg från vattenytan är ca 60 m i östra delen av korridoren till ca 40 m i den västra.

De två sidorna representerar olika landskapskaraktärer. Lovösidan karaktäriseras i huvudsak av skogsklädda hållar men korridoren inbegriper även ett parti av öppen kulturmark som når ned till vattnet.

På Lovön karaktäriseras området av markanta men låga bergryggar och bergsplatåer åtskiljda av jordfyllda dalgångar. Dominerande bergart är sediment-gnejs. Bergkvaliteten

*Alternativprovning , 18 eller 26 m segelfri höjd, en bro**Alternativprovning , 18 eller 26 m segelfri höjd, två*

inom höjdpartierna är god. Undersökningar verifierar uppsprucket och sämre berg i dalgångarna.

I dalgångarna består jorden huvudsakligen av lös lera och silt, med mäktighet upp till ca 15 m, överlagrande morän. En djup berggrundssvacka är belägen efter passagen av Ekerövägen, strax söder om Finnbo. Bergnivåer under -10 med dåligt och uppsprucket berg har påvisats.

Grundvattnet ligger nära markytan. Även mätpunkter med trycknivå ovan markytan förekommer.

Grimstasidan ingår i ett sammanhängande stadslandskap från Stockholms centrala delar ut till Hässelby. Dock utgör korridorläget en placering som innebär passage genom Grimstaskogen som är västerorts största sammanhängande skogsområde. Grimstaskogen är också ett avbrott i den strandnära bebyggelsen. Inom korridoren ligger Kanaanbadet.

Grimstaskogen är det enda skogsområdet i Västerort med tydlig skogskaraktär. Skogen

är mosaikartad och erbjuder en rik variation av naturtyper. Närmast bebyggelsen är skogen påverkad av slitage.

Bergslagsplan ligger på en lerslätt i mötet mellan två flacka dalgångar. Trafikplatsen omges av låga, relativt branta bergklackar. Gles tallskog växer på höjderna, lövträd och buskar i brynen. De öppna markerna består av gräs och är tydligt påverkad av närheten till bebyggelsen. Bebyggelsen ligger ganska nära vägen.

Inga kända installationer finns på denna sträcka som påverkar leden.

Vägavsnittet ligger inom föreslaget vattenskyddsområde för östra Mälaren. Detta gäller såväl mark- som vattenområde. I närområdet ligger två vattenverk, Görveln och Lovö, som tillsammans står för ungefär hälften av dricksvattenproduktionen i Stockholmsregionen.

I sundet går en farled för kommersiell sjötrafik.



Alternativprovning , 18 m segelfri höjd, öster



Alternativprovning , 26 m segelfri höjd, väster

Vägförslag

Från trafikplats Lovö går leden i tunnel. På den norra delen av Lovön går leden i ytläge, med en vägbredd på 28 m, för att sedan passera på bro över Lambarfjärden till Grimsta. Anledningen till att vägen går upp i ytläge vid denna plats är att tunneln inte ska bli alltför lång. 10 km har i detta projekt bedömts vara den tunnellängd som man kan acceptera i sammanhängande följd. En bro ger också möjlighet till cykelförbindelse.

Vägutredningen har här studerat flera olika alternativ vilka alla ryms inom den angivna korridoren. Huvudalternativet är att finna en brolösning som möjliggör fortsatta fartygstransporter under bron. Den exakta brohöjden som fordras bestäms i ett arbetsplaneskede men vägutredningen har utgått från krav på 26 m seglingsfri höjd. Tidigare lösning i arbetsplan för Västerleden med 18 meter seglingsfri höjd har avfärdats eftersom den ställer krav på att en alternativ insegling till Hässelbyverket norrifrån iordningställs. Den befintliga farleden norr om Färingsö måste då fördjupas och rätas ut något i Skeppsbackasundet/Norrsundet.

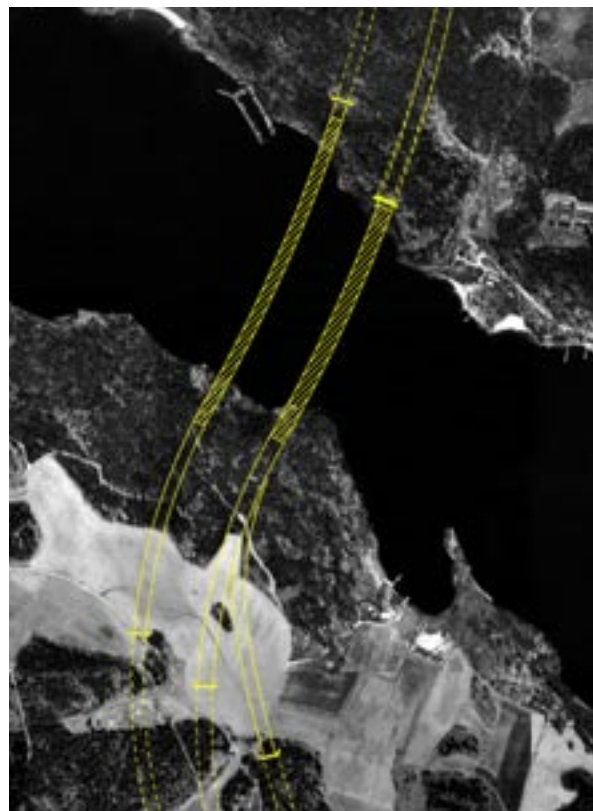
I huvudalternativet bibehålls samma broläge som i tidigare arbetsplan. Den högre brohöjden innebär att intrånget blir större i Grimsta eftersom tunnelpåslaget kommer längre in på land. För att minska intrånget prövades också ett broläge längre västerut där berget är högre. Det broläget är dock mer riskfyllt eftersom det inte bedöms ge tillräcklig bergtäckning på hela tunnelsträckningen. Dessutom blir det svårare att undvika ett område med djupa lerlager och dåligt berg söder om Bergslagsplan.

Vägutredningen tar ställning för alternativet med 26 m brohöjd i farleden. Därmed undviker man intrång i Mälaren där konsekvenserna är mer komplicerade och svåra att överblicka. Intrånget i Grimstaskogen får studeras i senare skede och kompenseras i viss mån av att Lovön blir tillgängligt som rekreationsområde för boende i Västerort.

Intrång i Grimsta uppstår under byggtiden för att schakta ut berg och för att etablera bygghyllan och transportvägarna för brobygget. Den slutliga lösningen kan utformas med en betongtunnel vid mynningen som delvis återskapar förlorad mark. Dock utgör den ca 150 m långa öppna vägsträckan som skapas utanför tunnelmynningen ett intrång ur miljösynpunkt.

Vägutredningen konstaterar också att bron kan konstrueras antingen som två parallella broar eller som en bro med sex körfält och cykelbana. Utformas bron som en sammanbyggd enhet måste leden geometriskt växla över från ett avstånd på 5-10 m mellan tunnelrören i bergtunnelsektionen till noll meter mellan körbanorna på bron.

Vägutredningen tar inte ställning till val av brotyp men konstaterar att konstruktionen förutsätter brostöd i vattnet. En lösning som bygger på brostöd som kan klara påkörningslaster är att föredra eftersom det då inte krävs störande ledverk.



Bro över Lambarfjärden, östligt läge är huvudalternativ.

**Grimsta-Lunda****Nuvarande förhållanden**

Området i Grimsta utgörs av ett större bergparti, med toppar på ca +40 m, genomskuret av ett flertal jordtäckta svackor i nordväst-sydöstlig riktning samt en bred dalgång i nordost-sydväst genom Bergslagsplan.

Fram till Lunda följer korridoren huvudsakligen befintlig väg i ett tätbebyggt område med omväxlande bostäder och verksamheter. Bebyggelsen ligger oftast dold bakom bullerskydd och/eller vegetation. På några ställen ligger grönområden. Vid Lunda gamla tomt passerar ett obebyggt område med gräsytor i dalgången och skogbeklädda kullar.

*Trafikplats vid Lunda industriområde*

Norr om Lunda gamla tomt ligger Lunda industriområde som döljs bakom en grön ridå. Även bebyggelsen i Barkarby döljs bakom en grön zon. Spångaåns dalgång korsas med utblickar söderut mot Tensta och Rinkeby.

Dominerande bergarter är gnejsgranit och granit som övergår i sedimentgnejs vid Hjulsta. Huvudsprickriktning är nordväst-sydöst samt nordost-sydväst, båda brantstående. Berget bedöms mestadels vara av god kvalitet.

Dalgången med sydvästlig riktning från Bergslagsplan har lera med mäktighet på mellan ca 10 - 15 m ovan morän vilket ger en bergnivå på ca +/- 0 m. En krosszon följer dalgången varför sämre bergkvalitet kan förväntas.

Lövstavägen ligger i en dalgång och följer en krosszon med nordväst-sydöstlig riktning. Lerdjupet uppskattas till ca fem till tio meter ovan morän på berg.

Mellan Lövstavägen och Hjulsta växlar de geologiska förhållandena mellan berg- och moränpartier med mellanliggande jordfyllda svackor med högt grundvattenstånd och lösa leror. Inom bergpartierna finns flera svackor med enbart morän på berg. I norr gränsar området mot Spångaåns dalgång.

Bergpartierna utgör höjder upp till ca +40 m med mellanliggande partier på ca +20 m till +25 m. Flertalet identifierade sprickzoner har huvudsaklig riktning nordväst-sydöst. Genom Lunda industriområde finns en större krosszon med ost-västlig riktning i höjd med korsningen Fagerstagatan/Bergslagsvägen.

Lerdjupen i de dominerande svackorna varierar mellan 5-15 m. De största lerdjupen påträffas i Kälvesta inom Lunda industriområde.

Grundvattenytan i de jordfyllda större svackorna ligger oftast i nivå med markytan eller någon meter lägre. Lokalt kan grundvattennivån i övrigt ligga upp till tre meter under markytan.

Flera grövre vattenledningar berörs av väg-utbyggnaden. Vid Bergslagsplan finns en knutpunkt för vattenförsörjning (Ø400-1000) i Västerort. I den södra delen av Lunda industriområde passerar två av Norrvattens huvudvattenledningar (Ø800-1000) som försörjer Sundbybergs stad/Solna stad och Danderyds kommun. Längs med Bergslagsvägen ligger en huvudledning (Ø1000) som matar Tensta vattentorn. Ledningarna behöver troligen läggas om.

Kring Bergslagsplan finns flera grövre dagvattenledningar (Ø1000- Ø1400) som mynnar i Råcksta Träsk. Utöver dessa ledningar finns även spillvattenledningar, fjärrvärmeledningar, gasledningar, elkabelstråk och optorör som troligen måste åtgärdas.

Vägförslag

Förbifart Stockholm passerar i tunnel under Grimstaskogen och Lövestavägen. Tunneln dras öster om ett svaghetsområde sydväst om Bergslagsplan. Tunneln fortsätter till trafikplats Hjulsta där den övergår i ytläge för att kunna passera över järnvägen (Mälarbanan) och E 18. På denna sträcka är två trafikplatser planerade. Dels vid Lövestavägen/Bergslags-plan som är en fullständig trafikplats samt vid Lunda industriområde som endast har av- och påfart i den sydliga riktningen.

Trafikplats Bergslagsplan ligger till största delen under mark. Kopplingarna söderut har lagts norr om Lövestavägen för att undvika intrång i den känsliga miljön vid Hässelby slott. Ramperna söderifrån kopplas till en ny cirkulationsplats på Bergslagsvägen norr om Bergslagsplan.

Kopplingarna norrut utgår från Lövestavägen väster om Bergslagsplan där en ny korsning anläggs. För att avlasta korsningen byggs en direktramp norrifrån som passerar under Lövestavägen och medger trafik österut på Lövestavägen-Bergslagsvägen.

Trafikplats Lunda utgörs av underjordiska ramper som passerar över huvudtunneln för att ansluta i ett ytläge till en ny cirkulationsplats på Bergslagsvägen som ersätter den nuvarande korsningen med Ekvägen-Avestagatan. Trafikplatsen får därmed fem anslutningar.

Korridoren på sträckan har gjorts tillräckligt bred för att göra det möjligt att finna ett optimalt bergläge. Vid Lövestatippen och kring Bergslagsplan planeras bebyggelse och det är viktigt att den lösning som ryms inom vägkorridoren anpassas till dessa planer.



Trafikplats vid Lunda industriområde



Trafikplats vid Lövestavägen/Bergslagsplan



**Trafikplats Hjulsta
-Akalla**

Nuvarande förhållanden

Landskapet är småskaligt. Skogklädda moränkullar omväxlar med gräsbevuxna öppna partier. Landskapets huvudsakliga riktning är Igelbäckens dalgång. Granholmstoppen är ett framträdande landmärke. Norrviksvägen och Akallavägen är större vägar som korsar dalgången i aktuell korridor.

Topografin i och kring korsningen med E 18 karaktäriseras av en kuperad terräng med dominerande bergkullar och moränbackar kring Bällstaåns (Spångaåns) dalgång och anslutande jordfyllda svackor från Järvaället. Namn som Hjulsta klack, Hästa klack



Trafikplats Hjulsta

m.m. runt trafikplats Hjulsta karaktäriserar området. Dominerande bergarter är sedimentgnejs samt yngre graniter.

Söder om den befintliga E 18 består jorden av lera och morän. Leran består av relativt lös lera som delvis är gyttjig. Lerans mäktighet är i medeltal ca fem meter men som djupast sträcker den sig till över tio meter djup. Moränen under leran eller på backslänterna har mestadels en medelhög relativ fasthet.

Norr om E 18 och moränkullen med Hjulsta gamla bytomt ligger Åkerbydalen med nordväst-sydostlig utsträckning. Jordföljden i Åkerbydalen består av organisk jord i ca en meter överlagrande mycket lös lera med en mäktighet på ca fem till tio meter.

En större krosszon i berg följer dalen genom området. I den västra delen av trafikplatsen finns även grus eller grusig morän. I Hjulsta klack mynnar fortsättningen av tunnelbanan, för framtida utbyggnad från Hjulsta, med taknivå ca +14.

Korsningen med E 18 ligger inom Bällstaåns tillrinningsområde. Grundvattenytan varierar kraftigt periodvis p g a nederbörd och filtration i moränlagren.

Området från Hästa klack och norrut till trafikplats Häggvik utgörs av ett antal markanta bergklackar eller bergryggar samt fastmarkspartier av morän med mellanliggande lermarkssänkor i form av relativt breda dalgångar med nordväst-sydostlig riktning. Flera av dalgångarna har vattendrag, t.ex. Igelbäcken strax söder om Akalla och Djupnaån strax norr om Akalla. Dalgångarna följer kända sprick- eller krosszoner i berggrunden. Strax söder om Hästa gård passerar en större regional krosszon i berget.

Dominerande bergarter är sedimentgnejs med inslag av yngre graniter samt i den norra delen av området mot trafikplats Häggvik även med inslag av gnejsgraniter.

Mellan Hästa klack och Hästa gård passeras en dalgång med ca fem meter lera och en krosszon i berg. I både Igelbäckens och Djupnaåns dalgång finns mycket lös och gytjig lera och med upp till ca tio meter mäktighet.

Upp mot trafikplats Häggvik stiger terrängen och utgör Hanstaskogens ostligaste delar. Området består av en moränbacke med berg i dagen på en del platser och i början även några grunda lersänkor.

Längs med Bergslagsvägen och Enköpingsvägen (mot Stockholm) ligger en huvudvattenledning (Ø1000) som försörjer Tensta vattenreservoar och troligen måste åtgärdas.

Leden passerar i tunnelläge in i en del av Järva dagvattentunnel som avleder dagvatten från Barkarby flygfält. En omläggning av denna del av dagvattentunneln är nödvändig. Även ett korsande kraftledningsstråk kan behöva åtgärdas.

Söder om trafikplatsen vid, viadukten ovan järnvägen och Spångaån, ligger en avloppsledning som ansluter Järfälla kommun till Bromma reningsverk.



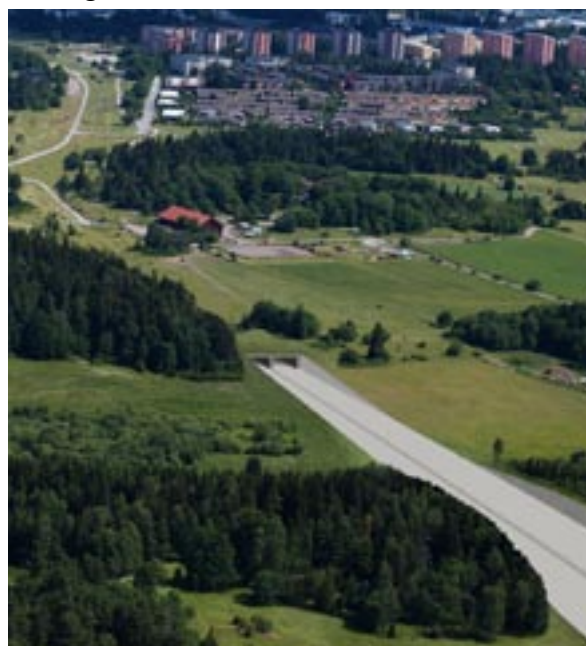
Trafikplats Hjulsta

Vägförslag

Från tunnelmynningen vid Spångadalen går leden på bro över dalen och trafikplats Hjulsta. Trafikplatsen utformas i tre plan där det mittersta planet är en stor cirkulationsplats i markplanet. Förbifart Stockholm ligger i det översta planet med ramper som ansluter till cirkulationsplatsen. För att förbättra kapaciteten i trafikplatsen kompletteras med direkttramper i den sydliga och västliga relationen. E 18 passerar i det understa planet. Lokaltrafiken kopplas till Bergslagsvägen som via en ny cirkulationsplats kopplas till den stora cirkulationsplatsen i trafikplats Hjulsta. Lokaltrafik från Barkarby ska också kunna anslutas till den stora cirkulationsplatsen norrifrån.

Från Hästa klack till Akalla ligger leden lågt för att få passagen av Järvakilen i tunnel under Igelbäcken. Tunneln består av två tunneltör med tre körfält i vardera rör. Vid Akalla utformas trafikplatsen som en fullständig trafikplats med en överliggande cirkulation och ramper som ansluter till leden via Hans-tavägen.

Nuvarande Akallavägen får i förslaget enbart en lokal funktion vilket gör att den kan klassas ned och ges en utformning som minskar intrånget.



Tunnelmynning vid Akalla

**Akalla-Häggvik****Nuvarande förhållanden**

Området består av ett småskaligt landskap med skogklädda moränkullar på lerslätt. Här ligger Barkarby flygfält som är ett stort öppet landskapsrum. Akallavägen utgör gräns mellan den täta bebyggelsen i Akalla och kulturlandskapet kring Hägerstalund. Norr om Hägerstalund ligger det skogsdominerade Hanstaområdet.

Norr om Akalla ligger ett verksamhetsområde. En kraftledningsgata möter här och korridoren följer denna fram till Häggvik. Väster om kraftledningsgatan ligger de skogklädda höjderna i Hansta, öster om kraftledningsgatan finns verksamheter vid Norra kolonnvägen och sedan E 4. Vid trafikplats Häggvik öppnar sig landskapet åter. Utblick i dalgången mot Bögs gård.

Under Akallalänken i höjd med Mariehamns-gatan passeras en försörjningstunnel. En servicetunnel i berg startar inom vägkorridoren strax söder om Djupnaåns dalgång och ansluter till försörjningstunneln.

Vid Akalla finns ett reservat för naturgasledning. I övrigt finns inga kända installationer som påverkar leden.

Korridoren avslutas i den befintliga trafikplats Häggvik som sammanbinder Häggviksleden med E 4. Söder om trafikplatsen består området av en bergås och fastmarkspartier

*Trafikplats vid Akalla*

med toppar på ca +40 m och är delvis jordtäckt. Jordtäcket på berg består i huvudsak av morän och tunna lerlager. Lerlager med större djup har påträffats lokalt, upp till 5 m, inom korridoren i anslutning till befintliga vägkonstruktioner.

Vägförslag

Från Akalla till trafikplats Häggvik går leden i ytläge och utformas med tre körfält i vardera riktningen. Leden ansluter till trafikplats Häggvik enligt samma princip som i tidigare arbetsplan men anpassat till större trafikmängder. Enkelt uttryckt kopplas fyra körfält mot E 4 och fyra körfält mot Häggviksleden. De åtta körfälten vävs samman till sex körfält på sträckan mellan trafikplats Häggvik och trafikplats Akalla. Hela paketet blir massivt med sammanlagt 14 körfält inklusive ramper i ett snitt med vävningssträckor mellan den nya vägens anslutning och trafikplats Häggvik.



Trafikplats vid Akalla



Trafikplats vid Häggvik

Diagonal Ulvsunda

Diagonal Ulvsunda är ett alternativ som tillkommit under arbetet med utredningen. Dess norra del ligger inom korridoren för Ålstensleden och den södra delen inom korridoren för Brommagrenen. Diagonal Ulvsunda ges kopplingar dels till Södra Länken, dels till E 4. Diagonal Ulvsunda går i tunnel mellan trafikplatserna Västertorp och Kista med undantag för ett avsnitt genom Ulvsunda industriområde där leden går i ytläge.

Alternativet presenteras här kortfattat först i sin helhet och sedan mer ingående i delsträckor. De numrerade sträckorna återges på kartan bredvid.

		Enhet
Tunnlar huvudsträckning	13,6	km
Broar huvudsträckning	0,0	km
Ytdelar huvudsträckning ¹	0,4	km
Trafikplatser huvudsträckning	2,6	km
Breddning E 4	6,0	km
Total längd huvudsträckning	22,6	km
Ramper	15,0	km
Trafikplatser	9	st
Broar i berg	13	st
Ventilationstorn	7	st

¹Inkluderar inte ytdelar i trafikplatser Mängder

Förslagets huvuddrag

1. Breddning av E 4/E 20 Kungens Kurva - trafikplats Västertorp (ca 4 800 m)

Nuvarande E 4/E 20 breddas symmetriskt från sex till åtta körfält. Kapaciteten ökas genom att dagens 3+3 körfält utökas till 4+4. Broar byggs om.

2a. Avlänkning från E 4/E 20 vid trafikplats Västertorp (ca 700 m)

Avlänkning söderifrån till tunnel sker genom att mittremsan breddas för att ge utrymme för en anslutning till Diagonal Ulvsundas huvudtunnel. Där motorvägsramperna idag ansluts till lokalnätet i en signalreglerad korsning på Personnevägen görs en ombyggnad till cirkulationsplats med ramper som kopplas till Diagonal Ulvsunda norrut.

2b. Anslutning från Södra Länken

Av- och påfartsramper kopplas till Södra Länken. Påfartsrampen österut måste passera under den järnvägsbro som går över Södra Länken vid Årstaberg. Bron bedöms dock ha tillräcklig spännvidd. Betongkonstruktioner fordras innan ramperna når tillräckligt djup



Översiktskarta, Diagonal Ulvsunda

för att kunna utföras som bergtunnlar. Bergtunnlarna ger utrymme för vardera ett körfält.

3. Bergtunnel Hägerstensåsen - Aspudden (ca 2 500 m)

Huvudtunneln passerar under bebyggelsen i Hägersten och Aspudden. Efter att ramperna från Södra Länken har anslutits utgörs huvudtunneln av två rör med vardera tre körfält.

4. Bergtunnel under Mälarpassagen Aspudden – Borgberget/Äppelviken (ca 1 500 m)

Bergtunnel är fördelaktig på grund av måttliga djup till berg. Den lägsta punkten nås under Stora Essingen, cirka 60 m under Mälaren efter en nära 4 km lång backe från Västertorp. Därifrån stiger profilen för att vid Ulvsundaplan ligga cirka 25 m under marknivå. Profilen måste hållas ned för att undvika konflikter med befintliga tunnlar och med korsande sprickzoner.

5. Bergtunnel Äppelviken - Ulvsunda med tunnelanslutningar till Drottningholmsvägen (ca 2 800 m)

Bergtunneln fortsätter till Ulvsunda verksamhetsområde. Ulvsundaplan byggs om för att medge ett tunnelpåslag under tunnelbanan.

Trafikplats Ulvsunda blir en fullständig trafikplats.

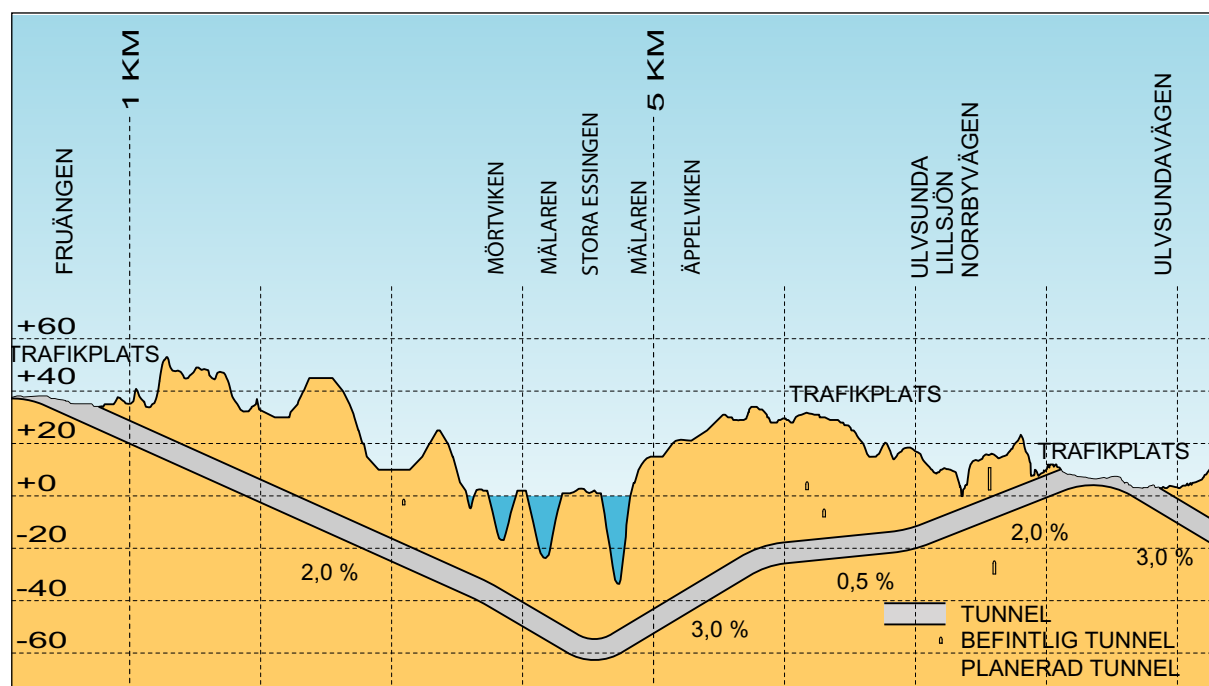
6. Ytläge inom Ulvsunda nuvarande industriområde (ca 900 m)

Systemlösningen förutsätter en genomgripande omvandling av Ulvsunda industriområde. Vägen förläggs i ett nedsänkt läge antingen i nuvarande Ulvsundaledens läge med tunnel under Kvarnberget eller längre österut. Olika lösningar ger alternativa kopplingar till huvudvägnätet. Vilken lösning som är mest lämplig beror också på vilka beslut som tas om den framtida verksamheten på Bromma flygfält.

7. Bergtunnel Ulvsunda - E 4 trafikplats Kista (ca 5 600 m)

Något ytläge är ej möjligt med hänsyn till bebyggelse och grönområden med naturreservatsförslag. För att avlasta trafikplatsen vid Ulvsunda föreslås en trafikplats vid Solvalla med ramper endast i sydgående riktning som kopplas till Ulvsundaleden.

Kopplingen till Enköpingsvägen är också i första hand tänkt för södergående trafik. Samtidigt planerar kommunerna för att En-



Längdprofil, Diagonal Ulvsunda

köpingsvägen inte ska ha någon regional funktion efter att E 18/Kymplingelänken byggs. En anslutning kräver därför en översyn av Enköpingsvägens utformning.

8. Breddning av E 4 trafikplats Kista – Häggvik (ca 3 800 m)

För att göra det möjligt att koppla på Diagonal Ulvsunda måste E 4 breddas på sträckan mellan trafikplats Kista och trafikplats Häggvik från 3+3 körfält till 4+4 körfält. Med ramper blir det dock fler körfält.

Övergripande tekniska lösningar

Dagvattenhantering vid ytförlagda delar

Vid anslutning till E 4/E 20 vid Västertorp och vid trafikplatserna Ulvsundaplan, Ulvsunda industriområde, Solvalla, Västerjärva och Kista byggs avsättningsmagasin eller dammar för rening av dagvatten. Det renade vattnet avleds sedan i befintligt system för avvattning av vägen. Recipienter för det renade väg dagvattnet blir: Mälaren (E 4/ E 20, Ulvsundaplan), Bällstaån (trafikplats

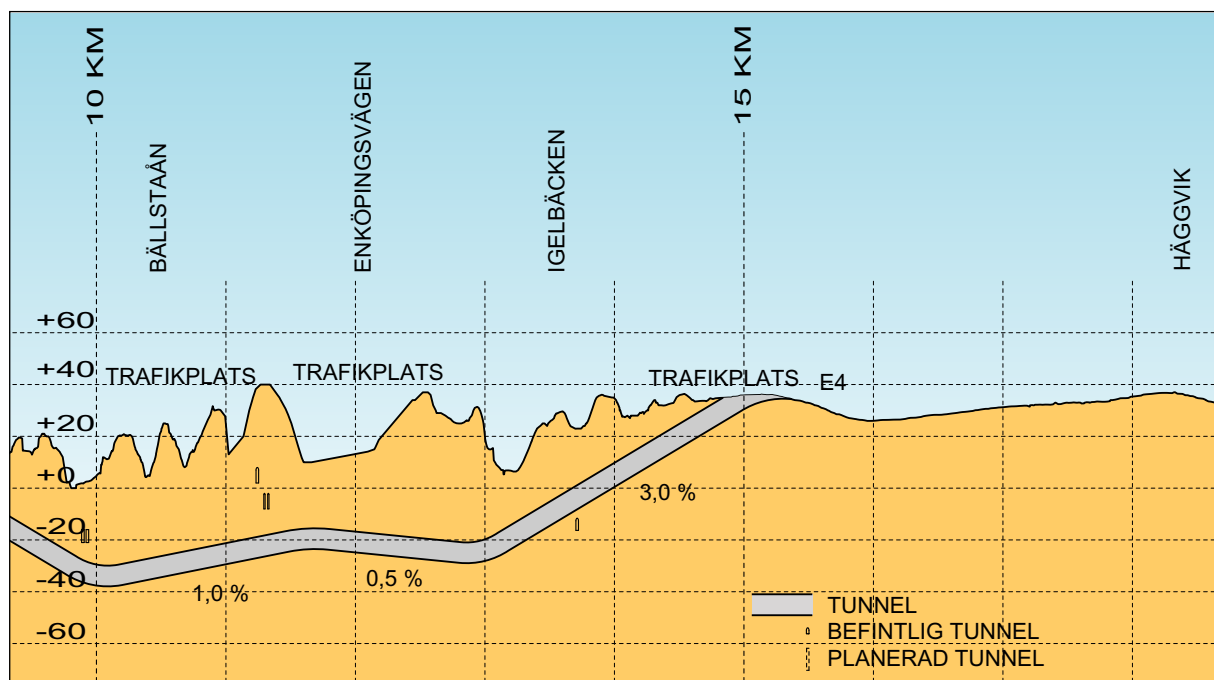
Solvalla), Råstasjön via Råstaån (trafikplats Västerjärva), Edsviken via Järva dagvattentunnel (trafikplats Kista). Vid trafikplatsen i Ulvsunda industriområde finns möjlighet att avleda det renade vattnet efter ett avsättningsmagasin till utloppsledningen från Bromma reningsverk.

VA-installationer tunnelavsnitt

Det renade spolvattnet kan antingen avledas ut i Saltsjön via utloppsledningen från Bromma reningsverk eller till Edsviken via Järva dagvattentunnel. VA-stationens placering beslutas i ett senare skede.

Beskrivning av delavsnitt

I följande avsnitt beskrivs mer ingående utformningen av de olika delsträckorna. Dels beskrivs nuvarande förhållanden, dels de överväganden som gjorts för att nå fram till en möjlig utformning. Korridorbredden har sedan bestämts med utgångspunkt från de möjliga lösningarna. Miljökonsekvenserna har bedömts utifrån den redovisade utformningen.



Längdprofil, Diagonal Ulvsunda (forts.)



***Kungens Kurva-
trafikplats Västertorp/
trafikplats Nyboda***

Nuvarande förhållanden

Landskapet vid Kungens Kurva präglas av trafikanläggningar och storskalig bebyggelse. Mindre naturmarkspartier och vegetationsridåer ger värdefull avskärmning mellan vägar och bebyggelse. Hållmarker finns på höjderna och ekskog i sydsluttningarna. Området är starkt påverkat av trafikanläggningar.

Mellan Kungens Kurva och Bredäng ligger verksamhetsområden på vägens norra sida. På södra sidan pågår exploatering av det tidigare gröna stråket längs vägen. Efter det går vägen genom ett tätbebyggt område med bostadsbebyggelse i Fruängen, Västertorp och Hägerstensåsen. Vid Västberga ligger verksamheter på vägens södra sida och bostadsbebyggelsen i Midsommarkransen på den norra.

Korridoren (se karta på sid 141) följer befintlig E 4/E 20 där leden är grundlagd i huvudsak på lera. Jorrdjupen kan vara upp till 10 -15 m. Mindre del av sträckan ligger på fast mark.

Landskapet karaktäriseras av relativt höga bergryggar genomkorsade av spricklinjesystem, ibland som krosszoner där större rörelser skett. Mest framträdande strukturer är markanta dalstråk i ost-västlig riktning och sunden i Mälaren. Dominerande bergarter är från söder mot norr gnejsgranit, sedimentgnejs samt yngre graniter.

Parallellt med E 4/E 20 ligger en vattenledning (Ø500) som ansluter till huvudvatten-

ledningen mot centrala Stockholm via ledningar som korsar E 4/E 20 (2 st Ø400). På vägavsnittet berörs även dagvattenledningar (Ø400-1600) fjärrvärmeledningar, gasledningar och kabelstråk som troligen måste läggas om.

Vägförslag

E 4/E 20 byggs ut från sex till åtta körfält på sträckan Kungens Kurva fram till trafikplats Västertorp. Utökningen innebär att vägen breddas ca fyra meter på båda sidor av E 4/E 20 till en totalbredd av ca 38 m. E 4 länkas av via Diagonal Ulvsunda som blir huvudriktning. Trafikplats Västertorp byggs ut. Diagonal Ulvsunda länkas av genom att huvudledens profil sänks mellan stödmurar i en utvidgad mittremsa. Infarten mot Stockholm tonas ned och utformas som av- och påfarter på ömse sidor om leden. Lokaltrafiken når leden via Personnevägen vid Hägerstensbadet.

Vid trafikplats Västertorp läggs leden i betongtunnel som passerar under södergående körfält från Stockholm och fortsätter som betongtunnel tills täckning har uppnåtts för att gå över till bergtunnel. Från E 4 fram till av- och påfarterna vid Personnevägen består tunneln av två rör med två körfält i vardera röret som övergår till tre körfält då av- och påfartsramperna ansluter till leden från en ny cirkulationsplats på Personnevägen.

Ramperna från trafikplats Nyboda kan ses som en förlängning av Södra Länken och ansluter till huvudtunneln mellan trafikplats Västertorp och Mälaren. Även denna del har två tunnelrör men med ett körfält i vardera rör. Påslagen till tunnlar utgörs av betong för att sedan övergå till bergtunnlar när tillräcklig täckning har uppnåtts.

Befintliga broar på sträckan Kungens Kurva till trafikplats Västertorp behöver åtgärdas för att klara breddning av E 4/E 20 från 3+3 körfält till 4+4 körfält.

Bron över Ävägen, vid Kungens Kurva kan åtgärdas genom att anlägga två nya broar med en brobredd av ca tre meter vardera. De nya broarna placeras på vardera sidan om befintliga broar. De nya brodelarnas hopkoppling i längsled till de befintliga plattramarna förutsätter att utbyggnadsförfarandet studeras ingående. Tillbyggnaden utförs på sådant sätt att de befintliga broarna ej tillförs tillkommande belastning av krympning och rörelser i sidled av de nya brodelarna. Om den längsgående hopkopplingen inte kan lösas på ett acceptabelt sätt måste broarna rivas och ersättas med nya.

Under gång- och cykelviadukten vid Bredäng finns inte utrymme att anlägga 4+4 körfält vilket medför att gångbron måste rivas och ersättas med ny bro.

Befintlig bro för tunnelbanans Fruängslinje utgörs av en plattrambro. Breddning av bron utförs förslagsvis mot Västertorp. Byggmetod bör anpassas så att tunnelbanetrafiken behålls i så stor utsträckning som möjligt. Breddning innebär att befintlig bro rivs och att en ny bro byggs.

Vid viadukten över Södertäljevägen mellan Fruängen och Västertorp rivs befintlig gångbro och en ny gångbro anläggs.

För att kunna anlägga den nya betongtunneln som leder över i Diagonal Ulvsunda måste Personnevägens viadukt över Södertäljevägen rivas åtminstone från stöd 4 till stöd 7 (landfäste mot norr) och ersättas med ny bro. Nya upplag 6 och 7 för ny brodel uppläggs på tunneltak på tunnel för förbindelseleden.



Trafikplats Västertorp

*Västertorp-Ulvsunda***Nuvarande förhållanden**

När korridoren lämnar befintlig E 4/E 20 passeras först Hägerstensåsen och sedan Aspudden/Gröndal innan Stora Essingen. Hägerstensåsen utgör ett större sammanhängande bergparti. Dominerande bergart är gnejsgranit.

Öster om Hägerstensåsen ligger Västberga, med höjd upp till ca +50 m där dominerande bergart är sedimentgnejs. Området är mer uppsprucket och sprickdalarna ofta lerfyllda.

En av Stockholms större förkastningar med förgreningar passerar området i Aspudden i öst-västlig riktning och utgör en fortsättning av den s.k. Årstaförkastningen. Huvudförkastningen följer Hägerstensvägen och en förgrening följer dalgången väster om sjön Trekanten mot Vinterviken.

Sundet mellan Gröndal och Stora Essingen är ca en kilometer långt och ca 100-200 m brett. Vattendjupet varierar i stort mellan 10 till 20 m. Botten består i huvudsak av lera ca fem till tio meter direkt på berg.

Korridoren har en anslutning i öster till Södra Länken. Början av anslutningen sker i östra delen av Midsommarkransens bergsplatå. Fastmarkspartier har här nivåer upp till +50 m med mindre jordfyllda svackor. Dominerande bergart är sedimentgnejs med inslag av gnejsgranit.

Stora Essingen är en större kompetent bergshöjd, upp till ca +40 m, kringgärdad av vatten, och med bitvis branta stränder. Hela ön

är tätt bebyggd med villor och det finns få flerfamiljshus på ön. Från söder mot norr utgörs berggrunden av sedimentgnejs följt av gnejsgranit och på södra Essingen vid Oxhålsundet även yngre graniter.

I Oxhålsundet stupar stränderna brant mot sundet som markerar en sprickzon. Sundet är ca en kilometer långt och ca 150 m brett. Vattendjupet är upp till ca 20 till 25 m.

På Brommasidan av Oxhålsdjupet ligger Mälarparken, en skogsklädd bergbrant. I Äppelviken dominerar villabebyggelsen, men här finns även radhus från förra seklets början samt några flerbostadshus. Närmast vattnet ligger "Sjövillorna" vars karaktär är unik.

Mot sundet ansluter berghöjder direkt på ca +40 m. Fram till Drottningholmsvägen förekommer mindre sprickdalar. Sprickdalarna är oftast jordfyllda svackor med lera på morän ovan berg. Vid Stora Mossens idrottsplats finns en större lerfylld svacka med bergnivåer ner mot ca +10 m. Dominerande bergart inom Äppelviken är gnejsgranit. Kring Drottningholmsvägen dominerar sedimentgnejs. Inom Stora Mossen finns större diabasgångar.

Vid Ulvsundaplan dominerar trafiken. Här finns verksamheter och bostadsbebyggelse nära vägen.

Drottningholmsvägen ligger i en jordfylld sprickdal med lera ca fem till tio meter ovan morän på berg. Detta motsvarar bergnivåer på ca +/- 0 m. En försörjningstunnel passeras strax söder om Drottningholmsvägen.

Längs med Drottningholmsvägen går två parallella huvudvattenledningar (Ø800, Ø900) som försörjer delar av Stockholm och Lidingö. På vägavsnittet finns även flera grövre avloppsledningar, gasledningar och kabelstråk som berörs av vägutbyggnaden.

En avloppsledning (Ø1000) ligger i väst-östlig riktning vid Lillsjöns utlopp. Åtgärder för ledningen är nödvändiga.

Området dränerar mot nordost till Ulvsundasjön.

Norr om Drottningholmsvägens sprickdal ansluter ett sammanhängande bergparti avgränsat i väster och norr av Lillsjön med lerområden samt i öster av Ulvsundavägens sprickdal. Dominerande bergart är sedimentgnejs med inslag av yngre graniter.

En kraftig sprickdal med ost-västlig utsträckning förekommer i vattenområdet Ulvsundasjön in mot Lillsjön. Topografin indikerar risk för svaghetszoner i berg.

Vägförslag

Från passagen av Mälaren via en trafikplats vid Ulvsundaplan till Ulvsunda industriområde två alternativa trafikplatslösningar är vägen förlagd i bergtunnel med tre körfält i vardera tunnelrör. Den vertikala geometrin har sin lägsta punkt mitt under passagen av Mälaren, ca 40 m under vattenytan.

Trafikplatsen vid Ulvsundaplan blir en fullständig trafikplats där alla förbindelser finns mellan trafik i huvudtunnlar och trafik på ytan, med ett undantag: från Ulvsundaplan saknas förbindelse till norrgående huvudtunnel. Norrgående trafik hänvisas till Ulvsundavägen och når huvudtunneln vid Ulvsunda industriområde.

Ulvsundaplan utformas som en cirkulationsplats där Drottningholmsvägen får en underfart för genomgående trafik. Ramper som förbinder huvudtunnlarna med Ulvsundaplan mynnar i berget under tunnelbanan i cirkulationsplatsens södra del. Därutöver finns en direktramp från norrgående huvudtunnel till Drottningholmsvägen västerut, för att minska belastningen på cirkulationsplatsen.

Bestämmande för vilken nivå Drottningholmsvägen, gång- och cykelvägar och cirkulation kommer att hamna på är tunnelbanans läge vid ramptunnelanslutning. Rampvägen ska ansluta till cirkulationen med en maximal lutning av 2,5 %.

Cirkulationen sänks ca 0,7 m under nuvarande befintlig marknivå. Detta påverkar anslutande vägar. Drottningholmsvägen förläggs i tråg under cirkulationen. Nivån på tråget beror av alternativa placeringar av gångförbindelse över Drottningholmsvägen. Om denna förbindelse dubbleras och förläggs på ömse sidor om cirkulationen kan underkant av tråg förläggas på nivå ca + 2,9 m d.v.s. ca 7,6 m under befintlig marknivå.



Trafikplats vid Ulvsundaplan



Anslutning till Södra Länken

*Ulvsunda ytläge***Nuvarande förhållanden**

Ulvsundavägen går genom tättbebyggt verksamhetsområde. Bromma flygplats utgör ett öppet landskapsrum som skymtar mellan husen.

Ulvsunda industriområde utgörs till större delen av ett lerområde med lerdjup på upp till 10-15 m vilket ger bergnivåer på ca -10 m.

I östra alternativet berörs flera avloppsledningar (Ø400-Ø600) som behöver åtgärdas. I korsningen Karlsbodavägen/Ulvsundavägen ligger en större avloppspumpstation och en bräddpunkt som mynnar i en dag- och bräddvattenkulvert (Ø1800 x 1000) som går i östlig riktning mot Bällstaviken. Även dessa installationer behöver åtgärdas.

På vägavsnitt finns även flera gasledningarna och kabelstråk samt en stor transformatorstation som berörs av vägutbyggnaden.

I västra alternativet berörs en vattenledning (Ø800), flera avloppsledningar (Ø400-1000) samt avloppspumpstationen vid Smältvägen.

Vägförslag

Från Norrbyvägen genom Ulvsunda industriområde går leden i ytläge ca 7-800 m innan den på nytt förläggs i tunnel. Genom Ulvsunda industriområde finns två alternativa linjestreckningar. Båda alternativen går i ytläge och har fullständiga trafikplatser. För det östliga alternativet ansluts Norrbyvägen med ramper till Diagonal Ulvsunda via två cirkulationsplatser på Norrbyvägen. Det östliga alternativet tar bebyggd mark i anspråk bl.a. en forskningsanläggning som tillhör försvarsmakten. Alternativet är tänkt att utformas som en del av en omdaning av området som kan komma till stånd när beslut fattas om den framtida användningen av Bromma flygfält.

I det västligare alternativet passerar Diagonal Ulvsunda i tunnel under Kvarnberget och mynnar väster om Ulvsundavägen. Trafikplatsen förskjuts norrut och ansluter med sina ramper till cirkulationer på båda sidor om Diagonal Ulvsunda vid nuvarande infarten till Bromma flygplats. I detta alternativ förläggs Kvarnbacksvägen i tunnel genom Kvarnberget. Det västliga alternativet går också att kombinera med en Tritonbro över Bällstaviken.



Ulvsunda industriområde, västliga alternativet



Ulvsunda industriområde, östliga alternativet

*Ulvsunda – Häggvik*

Nuvarande förhållanden

I Mariehäll finns bostadsbebyggelse nära vägen. Mariehäll är ett av de få områden i Stockholm som kan visa upp en arbetarstadsdel som vuxit fram under flera tidsepoker.

I Mariehäll vidtar ett större bergparti med höjder upp till ca +25 m. Berget består till övervägande del av yngre graniter med partier av sedimentgnejs.

Mariehäll avgränsas i norr av Bällstaåns sprickdal med åtföljande krosszon. Djup till berg är inte känt men har antagits vara 15-25 m under Mälarens vattenyta. Enbart lerdjupen kan uppskattas till 15-20 m. Topografin indikerar dåligt berg i zonen.

Solvalla travbana utgör ett öppet landskapsrum som avgränsas i söder av en skogklädd höjd.

Norr om Bällstaån i Sundbyberg återkommer sedimentgnejsen fram till Duvbo där den yngre graniten åter tar över fram till Igelbäckens dalgång. Topografin är ett typiskt sprickdalslandskap med berghöjder i Duvbo och Hallonbergen upp till ca +35 m.

Norr om Hallonbergen, parallellt med E 18, finns en dominerande sprickdal med åtföljande krosszon. Zonen kan här antas inneha en större bredd och indikerar dåligt berg. Korsande zoner i sprickdalen med nordvästlig-sydöstlig riktning kan lokalt ge mycket dålig bergkvalitet.

Bostadsområdena i Rissne är avgränsade från vägen med en grön zon. Vid Järnvägsgatan ligger dock husen nära Ulvsundavägen. Vidare

mot E 18 ligger Rissne skog på vägens västra sida medan Bankhuset dominerar på den östra.

Igelbäckens dalgång följs av ett antal krosszoner med sannolikt dåligt berg. Krosszonerna kan antas ha en bredd på ca 10-20 m. Området mellan Igelbäcken och Silverdal omfattar fastmarkspartier med berg i dagen och morän. Norr om Igelbäcken återkommer sedimentgnejsen som dominerande bergart som fram till Silverdal övergår i yngre graniter och gnejsgraniter.

På Kymplingelänkens södra sida dominerar skogsklädda bergknallar vid Ursvik och Kymlinge. Igelbäckens dalgång är här relativt smal. På Kymplingelänkens norra sida får man en utblick upp i den bredare delen av Järvafältets dalgång. Bebyggelsen i Rinkeby och Tensta är tydliga landmärken på höjden som avgränsar dalgången i söder.

Trafikplats Kista på E 4 ligger på Stockholmsåsen med i huvudsak växellagrad friktionsjord bestående av svallad sand och grus.

Korridoren följer befintlig E 4. Fram till i höjd med Kistagångens viadukt ligger E 4 på åsmaterial. Vidare norrut till Turebergsleden växlar lera och fastmarkspartier.

*Trafikplats vid Solvalla*

På korridorrens västra sida ligger Kista arbetsområde med en genomsiktlig smal trädridå mellan verksamheter och väg. Söder om Kista ligger ett större skogsområde som går ner till Ursvik. Trafikplats Kista omges av skog och bullerskyddsvall mot bebyggelsen i Helenelund.

På Kistasidan ligger en mer eller mindre tät skogsridå mellan vägen och verksamhetsområdet. Andra sidan präglas av bullerskyddsvallar och -skärmar. Bebyggelsen i Helenelund och Tureberg kan på sina ställen anas. Vid Kronåsvägen ligger bostäder nära vägen. Vid Norra kolonnvägen tar verksamheter vid. Strax söder om trafikplats Häggvik ligger ett skogklätt höjddparti, Fyndet.

På vägavsnittet finns vattenledningar (Ø800-1000), bl.a. vid trafikplatsen vid E 18 och trafikplats Tureberg vid E 4, samt dagvattenledningar (Ø800) som behöver åtgärdas. Även fjärrvärmeledningar, ett större elkabelstråk och en kraftledning berörs av vägutbyggnaden.

Råstaån, som vid korsningen av leden kan karakteriseras som ett dike, rinner i östlig riktning längs med den södra sidan av E 18.

Vägförslag

Från den norra delen av Ulvsunda industriområde förläggs leden i tunnel och ansluter till E 4 mellan trafikplatserna Kista och Tureberg. Vid Solvalla omarbetas befintlig trafikplats som ansluts till leden endast med sydgående ramper. Nuvarande E 18 (Enköpingsvägen) ansluter till leden med ramper via en cirkulation men även här endast i riktning söderut. Anslutningen till E 4 sker genom att nuvarande körbanor dras isär så att leden kan anslutas i mitten parallellt med nuvarande körfält. Hela sträckan från Ulvsunda industriområde till trafikplats Kista är leden tunnelförlagd i berg och utformas med tre körfält i vardera tunnelröret.

Från anslutningen av leden till nuvarande E 4 vid trafikplats Kista till trafikplats Häggvik breddas vägen från sex till åtta körfält. Breddningen av befintlig E 4 från 3+3 körfält till 4+4 körfält innebär att befintliga och planerade konstbyggnader omprojekteras och byggs om. Breddning vid bro över gång- och cykelväg vid Helenelund innebär rivning av befintliga vingmurar och kantbalk på ena sidan bron. Bron breddas åt ett håll med nya vingmurar.

Vid Trafikplats Tureberg berörs flera broar. Bro B 660 är en plattrambro i två spann som är ca 35 m bred och ca 25 m lång. Bro B 1639 är en plattbro i fyra spann som är ca 7 m bred och ca 53 m lång.

Den befintliga bron B 600 kan breddas genom tillbyggnad av bron ensidigt eller på vardera sidan.



Trafikplats vid Enköpingsvägen



Anslutning till nuvarande E 4

Vägutbyggnader kan också kombineras med styrmedel

Vägutbyggnadsalternativen kan självklart kompletteras med olika former av styrmedel för att begränsa biltrafikens tillväxt och därmed skjuta på ytterligare väginvesteringar.

Det som ger störst effekt på biltrafiken är ekonomiska styrmedel. Dessa bör då utformas för att ge önskade konsekvenser. För att uppnå projektmålen är det framförallt möjligheten att använda vägavgifter för att minska trängseln under trafikens maxtimmar som är intressant.

Kollektivtrafikinvesteringar som ökar utnyttjandet av stombusslinjerna i vägalternativens nya tunnlar kan också vara ett medel för att förbättra de nord-sydliga förbindelserna.

En diskussion om dessa möjligheter förs i kapitel 9, *Konsekvenser av vägförslagen Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda*.

Byggskedet

Byggandet av Diagonal Ulvsunda eller Förbifart Stockholm är ett omfattande byggprojekt som kommer att pågå under lång tid och påverka närområdet i stor omfattning. Nedan beskrivs byggskedet och dess effekter på omgivningen översiktligt. För en allmän redovisning av byggskedet och dess konsekvenser hänvisas till bilagan *”En trafikled byggs”* med exempel på arbetsmoment som påverkar närmiljön. I miljökonsekvensbeskrivningen finns utförligare beskrivning av vissa projektspecifika konsekvenser.

Eftersom större delen av vägen går i tunnel kommer arbetena på större delen av sträckan att ske under jord. Ovanjordsarbeten är främst kopplade till platser där vägen går i ytläge dvs. trafikplatser och sträckor i ytläge inklusive broar. Dessutom kommer arbeten ovan jord att utföras vid ventilationsschakt och andra installationer ovanför tunnlar. Även så kallade etableringsområden (byggbodan, kontor, maskinuppställningar m.m) påverkar omgivningen.

Tunnlar

Enligt den tekniska bedömning som görs idag kommer vägtunnlar att byggas med konventionell borrhning och sprängning. Vägverket kommer dock att under kommande skeden av projekteringen tillgodogöra sig den teknikutveckling som pågår och skulle bättre lösningar än de som finns tillgängliga idag utvecklas kommer man att överväga att använda dessa.

Tunneldrivningen omfattar följande huvudmoment:

- Borrhning och förinjektering
- Borrhning för sprängning
- Sprängning
- Utlastning
- Skrotning och förstärkning av tunnelns väggar och tak
- Läckagekontroll och vattenförlustmätning
- Efterinjektering

Där vägen övergår från ytläge till tunnel krävs att man bygger tunneln i en betongkonstruktion innan man når tillräcklig bergtäckning för att driva tunneln genom bergborrhning. Betongarbeten i dessa lägen kommer att bedrivas i öppen schakt. Betongarbetena föregås av spontnings- och pålningsarbeten.

Tunnlarna kommer att korsa olika typer av befintliga ledningsstråk. Dessa måste lokaliseras och i vissa fall flyttas för att tunnelarbetena ska kunna utföras. Detsamma gäller bergvärmeanläggningar under t.ex. villaområden som kommer i konflikt med tunnlar. Diagonal Ulvsunda berör knappt ett hundra kända bergvärmeanläggningar medan Förbifart Stockholm berör endast ett fåtal. Under byggtiden tillses att injekteringen inte skadar anläggningen. I de flesta fall bedöms det vara tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att säkerställa anläggningarnas funktion genom att fördjupa befintliga hål eller borra nya hål vid sidan om tunneln. I andra fall kan det

vara nödvändigt att ersätta fastighetsägaren med en likvärdig anläggning.

När tunnarna har byggts ska de inredas vilket är ett omfattande arbete. Förutom grundinstallationer för ventilation, vatten, avlopp, dränering, el- och styrsystem samt belysning krävs omfattande installationer för trafikledning och tunnelsäkerhet.

Vägar i ytläge

Vägen byggs i ytläge där den ansluter till befintligt vägnät. Byggnationen påverkar till viss del omgivande bebyggelse i form av t.ex. buller och vibrationer och till skillnad från där vägen går i tunnel även trafiken på befintligt vägnät. Ofta kan trafiken ledas förbi arbetsplatsen men på vissa sträckor måste omledning ske till närliggande vägar. Inom tätbebyggda områden säkras schakterna med spont för att spara utrymme och i vissa fall också för att förhindra grundvattensänkningar.

Byggandet av bron över Lambarfjärden kommer att påverka omgivande land och vatten. Arbetsplatsen kommer bl a bestå av ett antal stora arbetspontonier på vilka arbetsmaskiner av olika slag placeras och från vilka arbeten kan utföras.

Hänsyn till omgivningen

Byggandet av en ny väg kommer att påverka områden där många människor bor och arbetar. Diagonal Ulvsunda berör fler tätbebyggda områden än vad Förbifart Stockholm gör som till stora delar sträcker sig genom oexploaterad mark. I de fall vägen byggs i närheten av bebyggelse kommer strävan vara att finna skonsamma arbetsmetoder samt att bygga i en sådan ordning och på ett sådant sätt att intrång och störningar för omgivningen minimeras.

Borring och sprängning är några av de arbetsmoment som orsakar buller och vibrationer vid tunneldrivning. För att minimera negativa konsekvenser för boende kommer

störande arbetsmoment inte att utföras nat-tetid i närheten av bostadsområden.

Innan arbeten påbörjas görs en inventering av byggnader som kan tänkas vara känsliga för vibrationer. Det kan avse byggnader men även känslig utrustning i byggnaderna. Lösningar kan vara försiktig sprängning eller förflyttning av vibrationskänsliga installationer.

Transporter och masshantering

All framdrift av tunnlar sker från planerade trafikplatser eller separata arbetstunnlar. Transporterna av bergmassor sker därmed direkt mot trafiktåliga vägar. Med en framdrift av 15 meter per vecka och tunnelpar uppgår antalet lastbilsrörelser till knappt 200 fordon per vardagsdygn (100 lastade och 100 tomma transporter). Förbifart Stockholm kan förmodas ha något fler lastbilsrörelser, eftersom framdrift kan ske utan störning på relativt långa sträckor. Borrnings- och sprängningsarbetena på dessa sträckor behöver inte begränsas till vissa tider på dygnet för att minska störningarna för boende.

Diagonal Ulvsundas trafikplats vid Bromma har tunnlar i två riktningar, vilket möjliggör att framdrift periodvis kan ske åt två håll. Antalet lastbilsrörelser kan då bli knappt 400 mot Norrsundavägen – Huvudstaleden. Även Diagonal Ulvsundas trafikplats vid Ulvsundaplan och Förbifart Stockholms trafikplats på Lovön kan periodvis ha upp mot 400 lastbilsrörelser per dygn.

Utlastning och borttransport av bergmassor kommer att ske med lastmaskiner, lastbilar eller dumptrar. Där så är möjligt kommer borttransport av bergmassor ske med pråmar. Detta kan till exempel ske från tunnarna på Lovön via tillfälliga hamnar på södra och norra delen av ön. Konsekvenserna av detta beskrivs i detalj i miljökonsekvensbeskrivningen.

Driftskedet

Åtgärder i tunnlarna som föranleder avstängningar/omledning

När det gäller behovet av drift- och underhållsåtgärder i tunnlarna kan jämförelser göras med Södra Länken. Samma typ av åtgärder är aktuella även i detta projekt. Vägverket har bedömt att tunnlarna behöver stängas av för löpande underhåll ungefär var tredje vecka. Efter första treveckorsperioden stängs ena tunnelröret av och efter ytterligare tre veckor det andra tunnelröret. Åtgärder som utförs under dessa avstängningar är i första hand planerbart förebyggande underhåll men även reparationer och liknande åtgärder styrs i första hand till dessa tidpunkter. Förutom dessa avstängningar tillkommer några under vår och höst då tunnlarna behöver "helvtätas". Totalt uppskattar Vägverket antalet avstängningar till ca 40 st per år i Södra Länkens tunnlar.

Avstängningarna planeras ske under natten mellan förslagsvis kl 22:00 och 05:00. Under 15 minuter efter avstängningens påbörjande måste tunneln avsökas så att inga fordon finns kvar i tunneln innan arbetena kan påbörjas. Likaså behöver tunneln avsökas 15 minuter innan trafiken släpps på för att kontrollera att inga personer, maskiner eller underhållsfordon finns kvar i tunneln.

Omledningsvägnät för alternativa vägförslag

Om en svårare trafikolycka, brand eller annan fara uppstår i tunnlar behöver avstängningar genomföras. En plötslig avstängning under högtrafik kan innebära köbildning. Även planerade drift- och underhållsåtgärder under lågtrafik kräver ett omledningsvägnät. Omledningsvägnät har identifierats och analyser har genomförts utifrån ett antal olika punkter för avstängning.

För båda vägutbyggnadsalternativen gäller att om stopp sker i tunnlar under Mälaren finns i stort bara befintlig E 4 som omledningsmöj-

lighet. Essingeleden är det enda alternativet med god kapacitet över Mälaren. Detta gäller för såväl norrgående som södergående trafik.

Nollalternativets trafikmängder är jämförbara med de mängder som uppkommer på befintlig E 4 /E 20 Essingeleden om ett tillfälligt stopp i Förbifart Stockholm eller Diagonal Ulvsunda skulle uppstå. I Nollalternativet år 2015 uppgår trafikmängden till 195 000 f/d på befintlig E 4 /E 20 Essingeleden och den relativa hastighetsnedsättningen uppgår till 60-80 % på Essingeleden. Omledning under maxtimmen ger således omfattande köbildning.

I stort är omledningsmöjligheterna likvärdiga för de båda alternativen. I tabellen nedan visas de olika möjligheterna för respektive alternativ. Möjligen har dock Förbifart Stockholm något bättre förutsättningar för omledning, särskilt i den norra delen.

En jämförelse mellan Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda visar att vid stopp i de södra delarna får Förbifart Stockholm längre omledningsvägar än Diagonal Ulvsunda, men att båda kan utnyttja den befintliga E 4.

Vid stopp norr om Mälaren finns flera möjligheter att utnyttja huvudlederna norr om staden. För båda alternativen nyttjas befintlig E 4 bäst för norrgående trafik. För södergående trafik i båda alternativen har befintligt vägnät inte tillräcklig kapacitet att ta hand om nord-sydliga förbindelsers trafik i högtrafik. Generellt kan Förbifart Stockholm bäst utnyttja de kapacitetsstarka omledningsvägarna befintlig E 4 och E 18/ Kymlingelänken.

Nollalternativet och Kombinationsalternativet erbjuder inga nya omledningsmöjligheter vid ett stopp på befintlig E 4.

En förutsättning för att omledning ska fungera är att det finns ett trafikledningssystem som snabbt upptäcker störningar och som

effektivt kan spärra tunnelinfarter och informera om lämpliga omledningsmöjligheter.

Omledningar drabbar boende i större eller mindre utsträckning. Om Diagonal Ulvsunda omleds via Ulvsunda eller Huvudstaleden/ Frösundaleden medför detta störningar för de boende i dessa områden. En omledning av Förbifart Stockholm via Bergslagsvägen gör att den utnyttjas maximalt och innebär att trafiken fördubblas jämfört med dagens trafik. Det åligger kommunerna att ta hänsyn till omledningstrafik i samband med detaljplanläggning i berörda områden.

Nya leders funktion som omledningsvägnät

De nya sträckningarna kan utgöra omledningsvägnät för tillfälliga avstängningar på befintligt vägnät. Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda innebär att kapacitets-

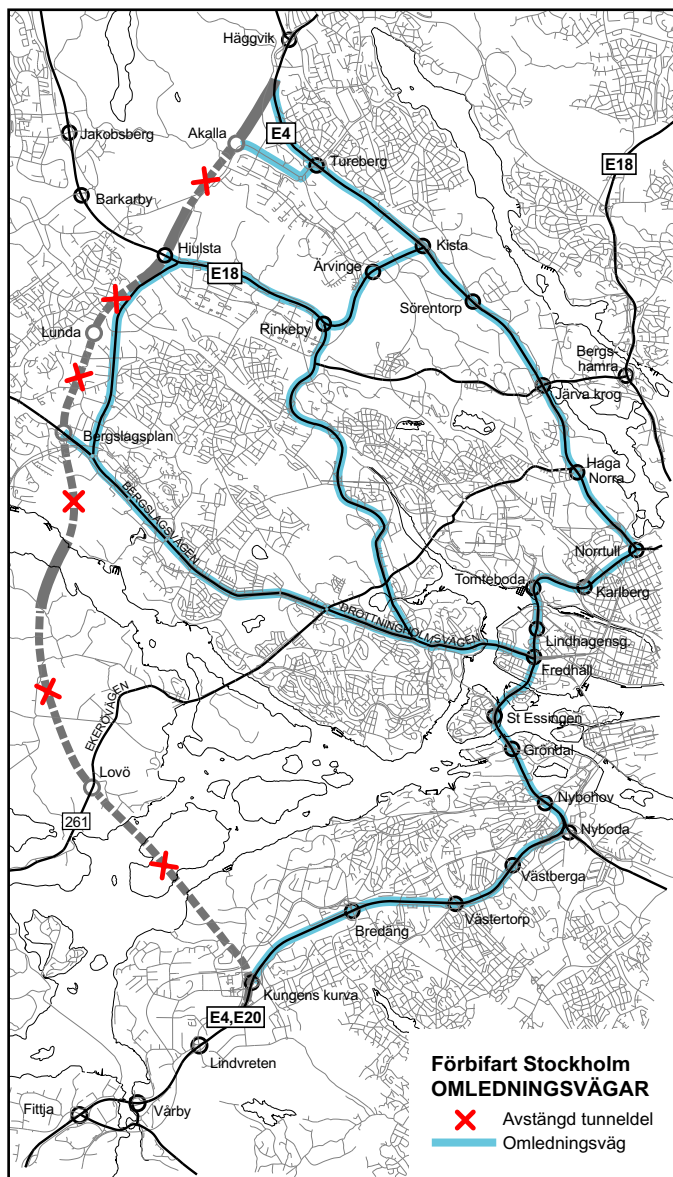
starka omledningsmöjligheter vid stopp på Essingeleden kommer att finnas. Ett sådant omledningsvägnät saknas för Essingeleden i dagsläget.

Diagonal Ulvsunda innebär genare omledning än Förbifart Stockholm vid ett stopp på Essingeleden. Förbifart Stockholms funktion som omledningsvägnät för stopp på befintlig E 4 uppnås för trafik som inte har start och målpunkt i regionkärnans centrala delar.

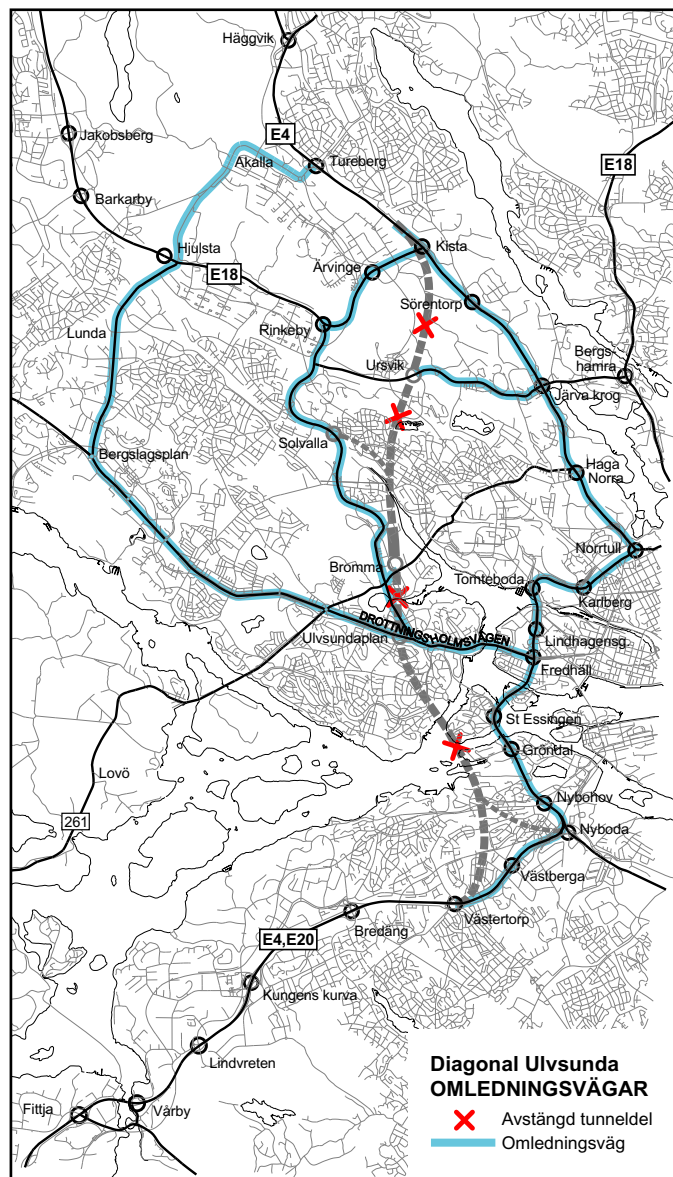
Beroende på var stoppet uppkommer kan Förbifart Stockholm nyttjas som omledningsvägnät: Är stoppet till exempel mellan Västertorp och Kungens Kurva kan trafiken ledas via Förbifart Stockholm medan om stoppet är på Essingeleden är Förbifart Stockholm mindre lämplig som omledningsvägnät.

VÄGAVSNIITT MED AVBROTT	OMLEDNINGSVÄGAR
Förbifart Stockholm	
Kungens kurva – Bergslagsplan-Tunnel, ytläge och bro	Norrgående: befintlig E 4/E 20 Södergående: befintlig E 4/E 20, Bergslagsvägen och E 18
Bergslagsplan – Lunda – Hjulsta-Tunnel	Norrgående: befintlig E 4/E 20, Bergslagsvägen Södergående: Bergslagsvägen
Hjulsta – Akalla Tunnel och ytläge	Norrgående: E 18, befintlig E 4 Södergående: E 18, befintlig E 4
Diagonal Ulvsunda	
Västertorp – Ulvsundaplan	Norrgående: befintlig E 4/E 20 Södergående: befintlig E 4/E 20, Drottningholmsvägen
Ulvsundaplan – Ulvsunda/Bromma Tunnel	Norrgående: befintlig E 4, Ulvsundavägen Södergående: befintlig E 4, Ulvsundavägen
Bromma – Enköpingsvägen Ytläge och tunnel	Norrgående: Ulvsundavägen, E 18, (Huvudstaleden, befintlig E 4) Södergående: befintlig E 4, E 18, Ulvsundavägen
Enköpingsvägen – Kista Tunnel	Norrgående: befintlig E 4, Enköpingsvägen, E 4 (Ulvsundavägen) Södergående: E 18, Ulvsundavägen

Omledningsvägar vid avbrott i olika vägavsnitt med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda



Omledningsvägnät, Förfart Stockholm



Omledningsvägnät, Diagonal Ulvsunda