

Stockholm, via ett centralsystem som övervakas i ett kontrollrum gemensamt för alla tunnlar. Tunnlarna utrustas med ett trafikkontrollsystem som i likhet med det installationerna på det högbelastade ytvägnätet omfattar tavlor som upplyser om körfältsavstängningar och reducerade hastigheter samt detektorer för trafikmätning. Systemet följer samma systemstandard som i Södra länken, Essingeleden, E4 etc.

Trafikstyrsystemets huvuduppgifter är att ge trafikanterna informering, varning och reglerande budskap. Syftet är:

- att minska olycksriskerna för trafikanterna
- att öka framkomligheten för trafiken genom i första hand förkortade insats- och åtgärdsstider för att avhjälpa olyckor och undanröja hinder, t ex stillastående fordon eller tappade föremål
- att minska miljöbelastningen genom en jämnare trafikrytm
- att möjliggöra fjärrstyrda avstängningar av hela eller delar av tunnelsystemet vid dels akuta händelser, dels planerade underhållsarbeten
- att minska personalinsatserna vid avstängningar samt att öka säkerheten för personal som i samband med avstängningar vistas på vägen
- att möjliggöra snabbavveckling av trafiken i tunnlar vid incidenter
- att kunna strypa trafikflödet till tunnelsystemet för att kunna förhindra köbildning i tunnlar.

I systemet ingår många komponenter. De delar som observeras av trafikanterna är till exempel:

- automatiska avstängningsanordningar vars uppgift är att förhindra trafik in till avstängda delar, att skydda vid arbeten i avstängd tunnel samt att ge räddningstjänsten möjlighet att angripa från valt tunnelrör
- skyltar med variabla meddelanden för hastigheter, vägvisning och meddelanden som kan användas vid incidenter, trafikomläggningar, varning och information.

Vidare ingår sensorer och detektorer, kameror och styrutrustning. Den styrda utrustningen kommer att vara samordnad med trafikstyrsystemen på de

anslutande vägarna.

Exempel på trafikstyrning i Kungens kurva

Uppstår kö på påfartsrampen från Stockholm E20N på grund av hög trafikintensitet på E20 träder motorvägens kontrollsystem (MCS systemet) i funktion och blockerar det högra körfältet på E20 så att köerna ställs på E20 och inte i tunneln. Uppstår det en incident på E4 söderut, söder om tunnelmynningen till E4 Förbifart Stockholm, kan trafik ledas förbi via E20 genom att öppna barriären mellan E4 och E20.

Exempel på trafikstyrning i Vinsta

Tillfarterna till cirkulationsplatserna vid Johannelund och vid Skattegårdsvägen föreslås signalregleras för att underlätta tunnelutrymning. I dessa fall ges trafiken från tunneln fri lejd ut ur tunneln genom att trafiken på Bergslagsvägen stoppas. Vid tillfarterna placeras också tunnelentréskyltar för att informera trafikanter i de fall tunneln skulle vara stängd.

Frånfarterna i cirkulationsplatserna mot tunnlar utrustas med fällbommar. Fällbommar föreslås även vid tillfarterna till cirkulationsplatserna från tunnlar för att hindra att trafik kör ned i fel tunnelrör då det andra är avstängt, till exempel under driftavstängningar. När huvudtunneln stängs av ska trafik ledas av på avfarterna. Därför sätts energipptagande fångstnät upp i huvudtunnelrören direkt efter avfarterna mot de båda cirkulationsplatserna. Därmed garanteras trafiksäkerheten för arbetande i tunneln under driftavstängningar eller i samband med olyckor.

Exempel på trafikstyrning i Häggvik

I trafikplats Häggvik förekommer endast kortare tunnlar under vägbroar. Motorvägens kontrollsystem (MCS) utformas dock så att det blir möjligt att begränsa eller stänga påfart mot E4 Förbifart Stockholm och istället hänvisa trafik via trafikplatserna i Akalla och Tureberg mot E18/E4.

4.17.8 Vägmarkering

Vägmarkeringar ska utföras så att trafikanter får visuell ledning och information och så att trafikrummet indelas tydligt för att trafikanterna ska

agera korrekt.

I arbetsplanen för E4 Förbifart Stockholm redovisas vägmarkeringar enbart som illustration.

4.17.9 Driftutrymmen

E4 Förbifart Stockholm indelas i olika driftområden som vart och ett matas från ett eldriftutrymme (ELDU) placerat vid endera tunnelröret. Varje ELDU omfattar rum för respektive tunnelrör för högspänningsställverk och transformatorer, lågspänningsställverk, batterier och system som tar över vid strömavbrott, belysningscentraler samt ett rum för tele, styrning och övervakning, styrning av trafikutrustning och kommunikation. Utrustning för ventilation och kylning (via friskluftintag) är placerat ovanpå eldriftutrymmet under en tät duk i det utsprängda bergrummet (se också 4.6.2 och 4.13).

Varje ELDU är cirka 18 x 24 meter. De placeras

omväxlande vid högra respektive vänstra tunnelröret och varje utrymme matar installationerna tusen meter uppströms och tusen meter nedströms vardera tunnelröret. Placeringen påverkas också av möjligheten att ordna ventilationsschakt.

Inga driftutrymmen ovan jord ingår i arbetsplanen.

4.17.10 Ventilation

Tunnlar ventileras för att säkerställa en god luftkvalitet för trafikanterna och för att kunna styra giftiga gaser i samband med brand. Luftströmarna kan principiellt antingen styras genom trafiktunnlarna (längsventilation) eller ledas in i en ventilationstunnel som är separerad från trafikutrymmena (tvärventilation). I E4 Förbifart Stockholm föreslås, i likhet med i tidigare svenska tunnelprojekt, en längsventilation. Fördelarna är att större bränder kan hanteras samt att kostnaderna



Figur 41 De två tunnelrören kommer att förbindas av utrymningsvägar så att man vid en olycka kan ta sig över till det andra tunnelröret. Båda tunnelrören stängs av för inkommande trafik vid en olycka.

blir lägre. Nackdelarna är att det oftare inträffar risksituationer när bilarna måste utrymmas.

Längsventilationen innebär att friskluft tillförs via infartsmynningar och tilluftstationer. Luften förs framåt, i trafikriktningen, i huvudsak med hjälp av trafikens s.k. kolvverkan. Vid långsam trafik används impulsfläktar, placerade i trafiktunnelnarnas tak.

För att luftkvalitetsnormerna ska klaras i tunnelmynningarnas närmiljö installeras *frånluftstationer* i anslutning till mynningarna. De blåser ut förorenad luft via frånluftstorn cirka 10 - 15 meter ovanför marken.

Frånluftstationer placeras före tunnelmynningarna vid Kungens kurva (södergående resp. norrgående) Vinsta (norrgående) och Hjulsta.

För att miljön i den långa huvudtunneln under Mälaröarna ska vara godtagbar installeras tre *luftutbytesstationer* i varje tunnelrör mellan Kungens kurva och Hjulsta. Med hjälp av fläktar blåser dessa in friskluft och suger ut förorenad luft eller brandgaser. Varje station består av (sett i trafikriktningen) först tre frånluftstationer följt av tre tilluftstationer. (se vidare 4.14 *Ovanjordsanläggningar*).

Vid brand används impulsfläktar för att skapa en tillräckligt hög lufthastighet i trafikriktningen, så att all rök rör sig framåt och det alltså blir möjligt att evakuera passagerare bakom en olycka där brand uppstått. En brandgasevakueringsstation vid Sätra är kopplad till de båda huvudtunnelnarna via spjäll som normalt är stängda. Vid brand öppnas spjällen till det tunnelrör som ska evakueras.

4.17.11 Utrymnings- och insatsvägar

Om en olycka inträffar i en tunnel lämnar fordon som befinner sig nedströms olycksplatsen tunneln genom de vanliga utfarterna. Uppströms olyckan stoppas fordon och trafikanter evakuerar till intilliggande tunnelrör. På grund av olyckan kan det uppstå kö uppströms olycksplatsen. Uppstår det brand ventileras luften i trafikriktningen bort från kön. Tunneln är då tom på trafik eftersom ventilationshastigheten är långsammare än den utrym-

mande trafikens hastighet. Trafikanter på väg in i tunneln ska hindras och styras till andra vägar.

Evakuering till intilliggande tunnelrör och räddningstjänstens angreppsväg, se figur 41, sker via utrymnings- och insatsvägar. I E4 Förbifart Stockholm har dessa utformats som tvärtunnlar som sammanbinder de två huvudtunnelrören. Avståndet mellan tvärtunnlarna är cirka 100 meter; i ramper 150 m och något större avstånd vid tunnelmynningar.

Utrymningsvägarna består av en brandsluss och eventuellt även hjälprum vid anslutning till det andra tunnelröret. Dörrar, trösklar och lutningar i nödutgångarna anpassas för personer med funktionshinder. Där trappor finns kommer det att finnas brandsäkra räddningsrum för dem som inte klarar att utrymma i trapporna. Rullstolar och bårar kan transporteras till en säker plats.

Räddnings- och brandbekämpningsinsatser når olycksplatsen genom det motstående tunnelröret som stängts av för trafik. I påfartsramper kommer utryckningsfordonen fram genom att bredden – sju meter – medger passage av en stillastående kö.

En kombination av automatiska system och styrning och övervakning via driftledningscentralen säkerställer att sekvenserna av åtgärder utförs rätt vid de olika händelser som kan inträffa.

4.18 Andra åtgärder och anordningar

Den del av E4 Förbifart Stockholm som omfattas av arbetsplanen ansluter till kommunala vägar och gator. Dessa kommer att byggas om för att anpassas till de förändrade trafikflödena. Dessa förändringar regleras i detaljplan som upprättas parallellt med arbetsplanen. Förändringarna illustreras på arbetsplanens ritningar men ligger utanför det område som fastställs.

Förändringarna beskrivs kortfattat i arbetsplanens beskrivning av delsträckorna och de redovisas även i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.18.1 Anslutnings- och parallellvägar

Väg 261, Ekerövägen byggs om inom den del som

utgör trafikplatsen. Ombyggnaden berör kommunal cykelväg och enskilda anslutningsvägar till Tillflykten och Edeby.

E4 Förbifart Stockholm utgör motorväg. Det är därför viktigt att långsamgående fordon kan hänvisas till parallella vägar. Till skillnad från i vägutredningen kommer Akallalänken enligt Stockholms stads planer att fortsatt utgöra en förbindelse mellan Akalla och Hjulsta. Trafikverket har initierat ett arbete med bland andra Stockholms stad och Järfälla kommun för att se över hur det framtida vägsystemet ska se ut i området kring trafikplats Hjulsta.

4.18.2 Jord- och luftledning

Utbyggnaden av E4 Förbifart Stockholm medför att ett stort antal befintliga ledningar och kablar måste flyttas i anslutning till de ytförlagda trafikplatserna. Vid Kungens kurva berörs flera större ledningssystem till exempel huvudledningar för värme, vatten, datatrafik och elkraft. Längs den föreslagna ombyggnaden av väg 261 på Lovö är det relativt få ledningar som berörs. Vid Vinsta finns ett flertal ledningssystem som påverkas. Bland annat passerar huvudledningar för fjärrvärme och vatten, som försörjer norra Stockholm, genom området. Trafikplats Hjulsta ligger i ett område som är relativt fritt från ledningar. Vid Akalla finns en större vattenledning som måste flyttas. Ett flertal ledningssystem berörs av de förändringar som planeras i Norra Kolonnvägens korsning med E4 Förbifart Stockholm. Knistavägen korsar idag E4 under en bro. Vid planerade åtgärder på bron måste berörda ledningar läggas om. En stor del av omlägningsarbetena kräver långa planeringstider för att försörjning ska kunna säkerställas. Vissa rörmaterial som erfordras för omlägningsarbetena har lång leveranstid.

För aktuella ledningsomläggningar upprättas avtal mellan Trafikverket och ledningsägarna. I avtalen regleras villkor för hur ledningsflytten skall genomföras.

4.18.3 Kompensationsåtgärder

Program för kompensationsåtgärder för intrång i reservaten tas fram tillsammans med Stockholms stad och länsstyrelsen. Kompensationsåtgärder regleras genom avtal efter samråd med kommunerna respektive länsstyrelsen.

5 Vaghållaransvar för allmän väg

5.1 Förändring av väghållningsområde

Ingen förändring av det kommunala väghållningsområdet föreslås.

5.2 Förändring av allmän väg

5.2.1 Byggnad av allmän väg

Staten genom Trafikverket är väghållare för E4/E20, E18 och väg 261 på Lovö - Lindö inom Ekerö kommun, samt väg 265 Norrortsleden i Sollentuna kommun. Stockholms kommun är väghållare för väg 275 Bergslagsvägen - Akallavägen. Trafikverket blir väghållare för Förbifart Stockholm som blir framtida E4. I trafikplatserna ansvarar Trafikverket för huvudvägen E4 samt de ramper som ansluter till kommunernas anslutande/korsande gator.

På arbetsplanens planritningar redovisas vägområdesgränserna för bla trafikplatserna.

5.2.2 Indragning av allmän väg

Indragning av allmän väg föreslås dels vid ombyggnaden av Lindvretens trafikplats i Huddinge kommun där delar av nuvarande ramper på östra sidan av E4/E20 rivs och/eller dras in, dels kommer delar av nuvarande väg 261, mellan de föreslagna trafikplatserna på Lovön, att ligga utanför vägområdet för den nya sträckningen av väg 261 genom dess anpassning i kulturlandskapet. Utanföriggande delar av nuvarande väg 261 dras in, rivs och anpassas till omgivande åker.

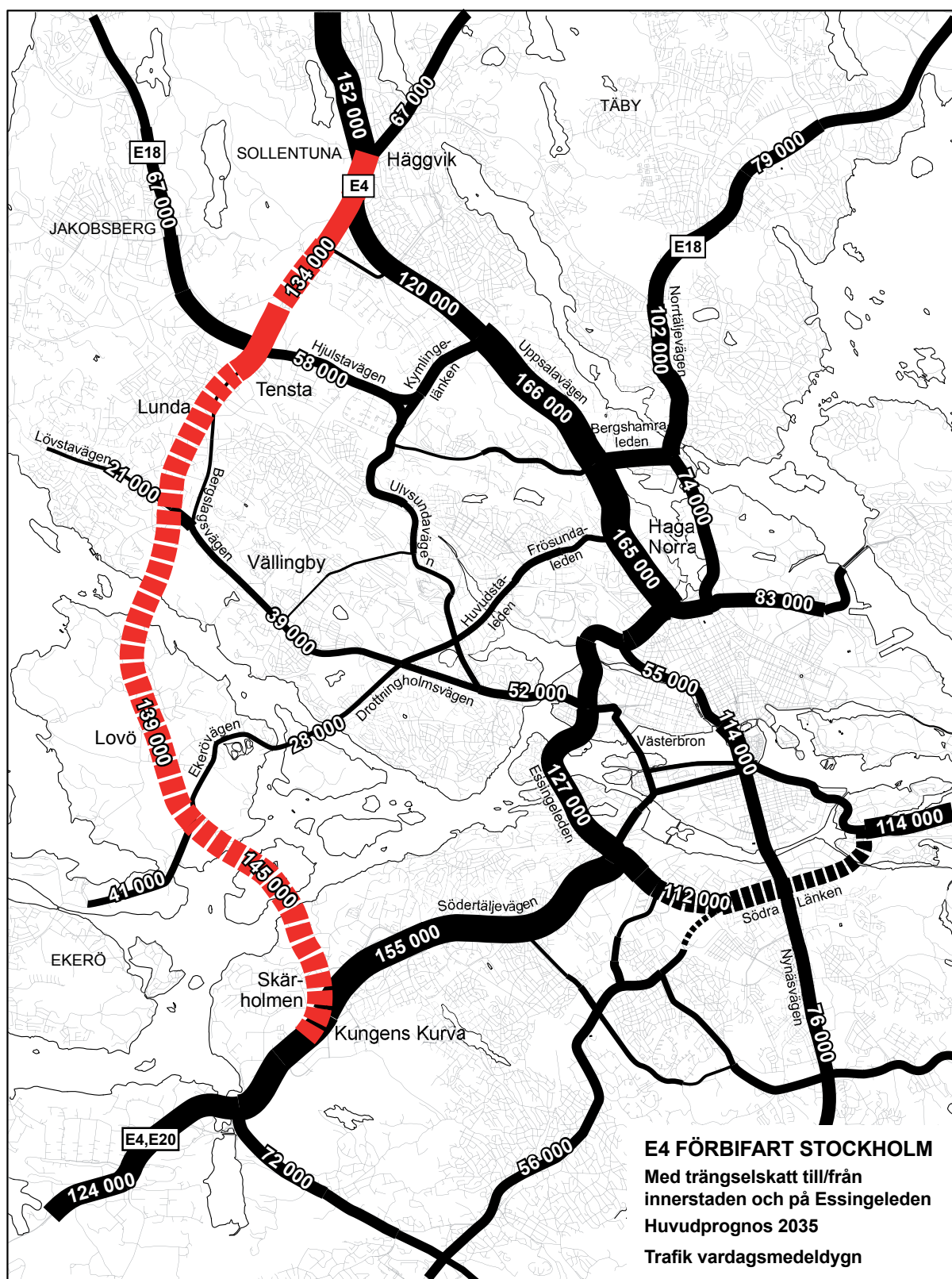
Indragning av allmän väg föreslås även av nuvarande väg 275 på delen från Bergslagsvägens anslutning till Hjulsta trafikplats och fram till korsningen mellan Akallalänken och Norrviksvägen, vägdelen övergår till lokalt vägnät.

5.2.3 Förändring till av allmän väg

I Hjulsta trafikplats som nu byggs ut för E18 är Stockholms kommun huvudman för cirkulationen som utgör förbindelse mellan Akallalänken och E18. Genom arbetsplaneförslaget för Förbifart Stockholm föreslås själva cirkulationen förändras till allmän väg med staten genom Trafikverket som väghållare. Hela trafikplatsen med anslutningar mellan E18 och Förbifarten blir då allmän väg med staten som väghållare.

I figur 43 visas trafikflöden från huvudprognosen som legat till grund för att dimensionera trafikaneläggningen E4 Förbifart Stockholm. Trafiken på

Essingeleden minskar till en nivå, cirka 130 000 fordon per vardagsdygn, som är bättre anpassad till Essingeledens kapacitet.



Figur 43 Huvudprognos 2035 med E4 Förbifart Stockholm

6.1.2 Framkomlighet

E4 Förbifart Stockholm knyter samman de norra och södra regiondelarna och gör det möjligt att färdas mellan dessa utan att belasta Stockholms centrala delar. Framkomligheten förbättras både på Stockholms infartsleder och för de trafikanter som passerar Saltsjö-Mälarsnittet.

Tabell 2 Modellberäknade restider på infartsleder¹ förmiddagens maxtimme 2035

Infartsled	Nollalternativ	Huvudprognos
Västerifrån ²	21,3 minuter	16,3 minuter
Norrifrån ³	15,9 minuter	14,1 minuter
Söderifrån ⁴	13,9 minuter	12,9 minuter

Tabell 3 Sammanställning bilpassager Saltsjö-Mälarsnittet vardagsmedeldygn

Snitt	2007	Nollalternativ	Huvudprognos
E4 Förbifart Stockholm	-	-	144 700
Essingeleden	164 600	209 500	134 600
Västerbron	32 100	56 000	40 200
Centralbron	96 400	123 600	114 200
Munkbron	14 100	32 400	29 700
Skeppsbron	25 100	25 900	25 500
Totalt SM	332 300	447 400	488 900

Det nollalternativ som redovisas i tabell 2 beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen och innebär kortfattat att E4 Förbifart Stockholm inte byggs. Trafiksystemet har då mycket svårt att tillgodose efterfrågan.

6.1.3 Trafiksäkerhet

E4 Förbifart Stockholm utformas enligt Trafikverkets anvisningar för geometrisk utformning och för utformning av tunnlar. Tillräcklig sikt längd

1 Det bör påpekas att de prognoser som görs med Sampers har ett känt problem med prognoser av trafik på leder med särskilt hög belastning, såsom infartsleder under högt trafik vilket gör att de faktiska restiderna troligen underskattas.

2 Medelvärde av restiderna: Bergslagsplan – trafikplats Fredhäll, Tappström – trafikplats Fredhäll, trafikplats Hjulsta – Norrtull via Kymningelänken.

3 Medelvärde av restiderna: Rosenkälla – Roslagstull, Häggvik – Norrtull.

4 Medelvärde av restiderna: Jordbro – Södra länken, Huddingevägen – Södra länken, trafikplats Vårby – trafikplats Nyboda.

uppnås genom tillräckligt stora radier i huvudtunneln. Siktprängning tillämpas i ramper där det är nödvändigt att begränsa radien. Referenshastighet för utformningen är 90 km/tim i huvudtunneln. På ramperna anpassas hastigheten i steg till den hastighet som gäller på ytvägnätet.

Olyckskvoter för tunnlar finns inte beräknade inom ramen för Trafikverkets regelverk. Internationella studier visar oftast på något högre olycksrisk vid in- och utfart från tunneln, dvs. precis i tunnelmynningarna, men lägre risk inne i tunneln jämfört med motsvarande väg i dagen. Att olycksrisken är som störst vid mynningarna kan bero på de ibland stora skillnaderna i väglag och på skillnader i ljusintensitet. För bedömningarna förutsätts tunneldelarna få samma olycksbelastning som motsvarande motorvägar. Vägutredningen beräknade det till cirka 12 svårt skadade eller döda årligen på E4 Förbifart Stockholm.

Viktigare än att bedöma förväntade olyckskvoter, som ingår i riskvärderingar och i samhällsekonomiska beräkningar, är att använda sig av den kunskap som finns om trafikantbeteende och vägutformning i valet av tekniska lösningar. E4 Förbifart Stockholm har projekterats för att bli en säker motorväg.

För att minska risken för olyckor i anslutning till tunnelmynningarna har vägen utformats på ett sätt som i möjligaste mån undviker körfältsbyten i känsliga avsnitt. Skyltning ska tidigt ange destination för olika körfält så att trafikanterna har tid att placera sig rätt i körbanan. Det är inte minst viktigt i huvudtunnlarna. Avfarter har därför projekterats så att det inte ska uppstå plötsliga körfältsbyten.

Riskerna för olyckor ökar om det uppstår hastighetsskillnader mellan fordonen. Därför har tunnlar utformats så att inte lutningarna blir alltför branta; den maximala lutningen är 3,5 procent i huvudtunneln. Vidare läggs på- och avfartsramper så att hastighetsanpassningarna kan ske i ett fjärde körfält skilt från den genomgående trafiken.

Särskild uppmärksamhet har ägnats sträckor med många körfältsbyten. Trafikplats Häggvik

har utformats med fler planskildheter än i vägutredningen för att minska antalet körfältsbyten. I Kungens kurva separeras trafiken på E4 Förbifart Stockholm och E20 tidigt så att körfältsbyten sker söder om Vårby istället för i den komplicerade trafikmiljön mellan Vårby och Bredäng.

Gestaltningen av tunneln syftar till att motverka monotonin för att stävja trötthet och även för att underlätta orienteringen och stärka fartuppfattningen, se avsnitt 6.1.6 *Trafikantupplevelse och trafikservicer*.

Särskilda fickor anordnas där det behövs uppställning för servicefordon. Sidovägreken är 2,0 meter för att kunna rymma en personbil som havererat. Om ett fordon ofrivilligt blir stående i tunneln kan de variabla körfältsskyltarna användas för att reducera hastigheten i berörda körfält. Trafiken övervakas genom kameror och detektorer och patrullerande vägassistansfordon.

Trafiksäkerheten i ytvägnätet beskrivs i avsnitten om delsträckorna.

6.1.4 Barnkonsekvensanalys

Eftersom E4 Förbifart Stockholm främst går i tunnel kommer barn i många områden inte att påverkas nämnvärt av vägen då den är klar. Den största påverkan för barn kommer i områdena i närheten av trafikplatserna där trafikflödena är höga. Det stora flertalet av barnen som deltagit i barnkonsekvensanalysen går eller cyklar till skolan, och barnens behov täcks därför in genom satsningarna på gång- och cykeltrafik kring E4 Förbifart Stockholm.

Den fysiska miljön kring de planerade trafikplatserna är också utformad så att trafikplatserna hålls relativt separerade från de närliggande bostadsområdena. Detta medför att påverkan för barn som bor i närheten av trafikplatserna är jämförelsevis liten. Vidare kommer på vissa platser mark som idag är rekreationsområden att i begränsad omfattning tas i anspråk, men för barnens dagliga rörelsemönster inom bostadsområdena bedöms E4 Förbifart Stockholm inte medföra någon betydande påverkan.

Däremot kommer barn i vissa områden att påverkas under byggtiden då etableringar tar mark i anspråk och byggtrafik kör i närheten av bostadsområden. Byggarbetsplatsen och byggtrafiken kan medföra att barnen inte vågar använda områden i anslutning till byggarbetsplatsen eller att de inte får lov av föräldrar eller skolpersonal att använda eller passera området. Själva byggarbetsplatsen kan också vara lockande att undersöka för nyfikna barn. Detta bör således beaktas vid etablering av byggarbetsplatserna.

Byggtrafiken kan också påverka trafiksäkerheten negativt på anslutande vägar vilket ska beaktas genom att en godtagbar trafiksäkerhetsstandard säkerställs. Detta kan göras genom begränsning i hastighet eller genom att trafiken separeras från oskyddade trafikanter.

Under byggtiden bör också konsekvenser för skola och fritidsaktiviteter mildras genom åtgärder som minskar eventuella störningar under skoltid. Exempel på detta kan vara att byggtransporter styrs till annan tid än morgontimmarna då barnen går till skolan.

Åtgärder som berör byggskedet fastställs inte i arbetsplanen utan sammanställs i miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 24, *Förslag till försiktighetsmått och uppföljning*, för vidare bearbetning i den fortsatta projekteringen.

6.1.5 Trafikekonomi och komfort

I den samhällsekonomiska kalkyl som gjordes i samband med vägutredningen² beräknades E4 Förbifart Stockholm vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på 0,26. Den övervägande delen av nyttan ligger i kortade restider.

Under arbetsplanearbetet har det gjorts beräkningar på hur stora intäkter som skulle genereras från Stockholms trängselskatter när E4 Förbifart Stockholm tagits i drift. De alternativ som har jämförts är dagens trängselskattesystem (utan trängselskatter på Essingeleden) i en situation utan E4 Förbifart Stockholm och ett alternativ där E4

² Samhällsekonomiska kalkyler för Nordsydliga förbindelser i Stockholm, Transek 2006

Förbifart Stockholm är byggd och trängselavgifter införts även på Essingeleden. Utan E4 Förbifart Stockholm är den beräknade dagliga intäkten från trängselskatterna 5,8 Mkr under år 2035. Med E4 Förbifart Stockholm beräknas de dagliga intäkterna till 7,2 Mkr.

Dessutom har beräknats hur stor intäkten skulle bli om även E4 Förbifart Stockholm avgiftsbelagdes med 20 kronor. Den dagliga intäkten skulle då bli 11,5 Mkr. Detta alternativ äre emellertid inte aktuellt eftersom det skulle motverka tillgänglighetsmålet.

E4 Förbifart Stockholm får en god och jämn standard som bidrar till en hög åkkomfort.

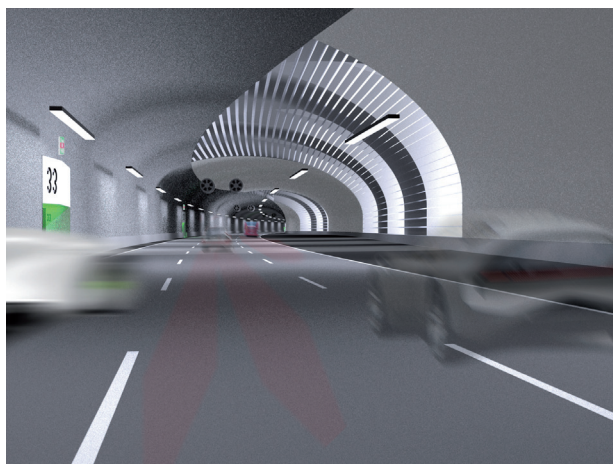
6.1.6 Trafikantupplevelser och trafikservice

Gestaltning i tunnlar

Gestaltningsprogrammet ingår i arbetsplanen men fastställs inte. Gestaltningsfrågornas formella behandling sker inom ramen för hittills varande plan- och bygglagen, om inte förr så i samband med ansökan om bygglov.

Ledorden i arbetet med gestaltningen av E4 Förbifart Stockholms tunnlar är trygghet, säkerhet och attraktivitet. Gestaltungsprinciperna tar sin utgångspunkt i Trafikverkets målformulering för arkitektonisk utformning samt utifrån analys av mänskligt beteende i tunnlar.

Genom att skapa variation och ge tunnelns olika delar en egen identitet motverkas monotoni. Vissa



Figur 44 Perspektivbild av hur tunnelrummet Lungan i mitten av tunneln skulle kunna utformas.

visuella händelser skapas av av- och påfarter med andra gestaltas som landmärken i partier där sådana avbrott saknas.

Utformningen ska göra det lätt för trafikanter att orientera sig. Tydlig information om var man befinner sig i tunnelfärden är väsentlig för trygghetskänslan. Arkitektonisk belysning är grunden till den arkitektoniska bearbetningen av tunnelrummen.

Följande huvudkomponenter föreslås ingå i gestaltskonceptet för tunnlar i E4 Förbifart Stockholm:

- **Tunnelrör:** Gestaltungs-belysning med olika intensitet bildar en sekvens av händelser i tunneln. Väggeometri och den optiska ledningen förstärks genom fält av gestaltungs-belysning i inner- respektive ytterkurvor.
- **Bergrummen:** Bergrummen för av- och påfarter bildar naturliga avbrott i tunnelfärden. De ges en individuell karaktär genom gestaltungs-belysningen. Avfarterna förstärks genom tydlig behandling av fondväggen och dagsljusliknande gestaltungs-belysning.
- **Lungan:** Kring den ungefärliga mitten av tunnelsträckan, där luftutbytesstationen på norra Lovö ligger, förstoras tunnelrummet och ett visuellt avbrott i tunnelfärden skapas på en annars händelsefattig tunnelsträcka, se figur 44. Detta bergrum har stora ytor av luftgaller för in- respektive utblåsning. Luftgaller integreras i bergrummets form och förstärks med dagsljusliknande gestaltungs-belysning.
- **Utrymningsportaler:** Nödutgångar utformas med material och färg som gör dem väl synliga i tunnelrummet även i händelse av rökfylld rum. Portalen formar en mindre nisch som belyses för ökad synbarhet och tryggare entré till utrymningsvägen. Utrymningsdörrarna innehåller glasslits för ökad information om rummet på andra sidan av dörren. Mittemot nödutrymningsportalen, på andra tunnelväggen, placeras nödtelefoner på en väggyta med behandling samkomponerad med utrymningsportalen.
- **Grafisk information:** En tydlig markering av den körda respektive återstående tunnel-