

7. MILJÖKONSEKVENSER FÖR SAKOMRÅDEN

7.1 Stads- och landskapskaraktär

I kapitlet görs en sammanfattande bedömning av de visuella effekter och konsekvenser som de olika alternativen innebär för stads- och landskapskaraktären. Jämförelsen görs med Nollalternativet.

Utbyggnadsalternativen berör en rad olika miljöer, både tätbebyggda områden och landsbygd. I kapitel 6.2 gavs en kort introduktion till dessa miljöer. Inom korridorerna har studier gjorts för att om möjligt hitta ett bästa läge för en framtida väglinje. I arbetsplaneskedet görs mer noggranna studier för att minimera negativa konsekvenser av vägprojektet.

Jämförande miljöbedömning

Konsekvenserna för stads- och landskapskaraktären bestäms i hög grad av möjligheterna till samspel mellan vägen och dess omgivning.

Föreslagna vägutbyggnadsalternativ går huvudsakligen i tunnel. Konsekvenser för stads- och landskapskaraktären uppstår vid ytlägen och trafikplatsernas mynningar ovan jord. Konsekvenserna för stads- och landskapskaraktären är olika i de båda utbyggnadsalternativen, men skillnaderna motiverar inte någon rangordning dem emellan. I båda alternativen finns möjlighet till en ömsidig anpassning till stadsbebyggelse och landskap som minskar negativa konsekvenser.

Gestaltningssmässigt svåra partier finns dock i båda vägutbyggnadsalternativen. I *Förbifart Stockholm* är passagen över norra Lovön och bron över till Grimsta, trafikplatsen vid Bergslagsplan samt ytlägen på Järvafältet platser som kräver mycket stor omsorg vid gestaltningen för att minska negativa konsekvenser. Motsvarande platser i *Diagonal Ulvsunda* är trafikplatsen vid Ulvsundaplan och ytläget i Ulvsunda.

Kombinationsalternativet skiljer sig från utbyggnadsalternativen genom att de väsentliga fysiska förändringarna är begränsade till Klarastrandsleden och Huvudstaleden/Tritonbron. Det är stadsbilden som påverkas och konsekvenserna är helt beroende av vald utformning. God anpassning till de olika stadskaraktärerna bedöms vara möjlig.

Nollalternativ

Konsekvenser för de utbyggda objekt som ingår i Nollalternativet, (E18/Kymlingelänken, Södra och Norra Länken, Norrortsleden m m) men som inte finns idag är beskrivna i respektive projekts miljökonsekvensbeskrivning. Förändringar för stads- och landskapskaraktären p g a dessa redan beslutade projekt behandlas inte i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Nollalternativet innebär i övrigt obetydliga förändringar av stads- och landskapskaraktären jämfört med idag.

Förbifart Stockholm

Förbifart Stockholm medför konsekvenser för stads- och landskapskaraktären i alla ytlägen, dvs. anslutningarna vid Kungens Kurva och på södra Lovön, ytläge och bro mellan norra Lovön och Grimsta, anslutningar vid Bergslagsplan och Lunda, korsningen med E18 vid Hjulsta, trafikplatsen vid Akalla samt ytläget mellan Akalla och trafikplats Häggvik.

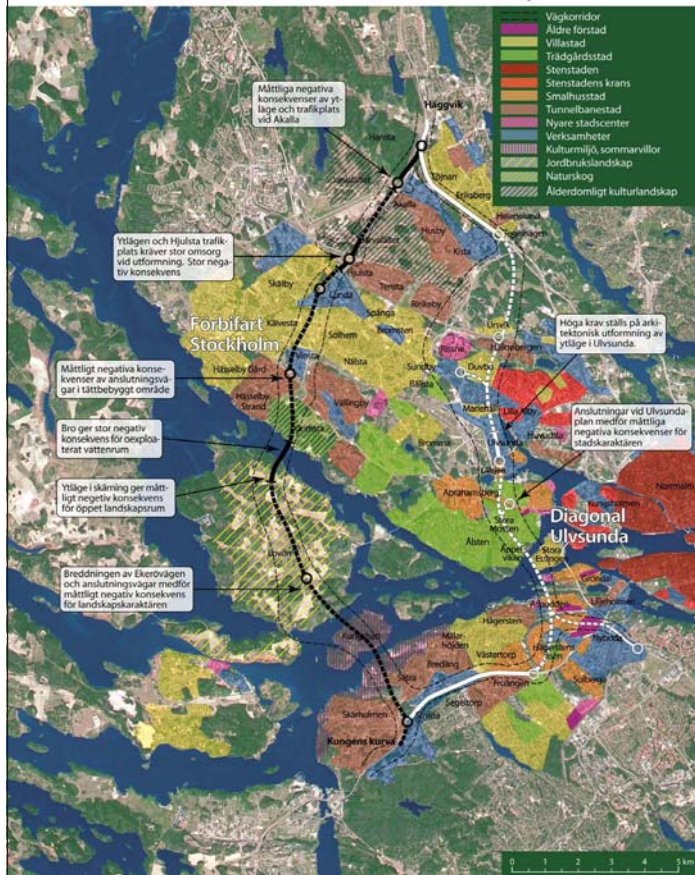
Trafikanslutningarna på Lovön blir synliga på ytan med två tunnelmynningar i skilda lägen samt korta tillfartsvägar till tunnlar. Vägen och tunnelmynningarna ligger i ett öppet landskapsrum som ingår som ett av motiven för riksintresset Lovön. Det som bedöms som mest negativt för detta landskapsrum är en breddning av Ekerövägen till fyra körfält inklusive cirkulationsplatser vilket innebär att Ekerövägens landsvägskarakter försvinner. Den negativa konsekvensen bedöms bli måttlig. En anslutning av Förbifart Stockholm till Ekerövägen närmare Lindötunneln skulle innebära mindre negativa konsekvenser för landskapskaraktären än huvudalternativet vid Edeby.

Ytläget på norra Lovön och bron över Lambarfjärden med anslutningar i Grimstaskogen medför en stor förändring av landskapskaraktären. Bron tillför ett stort byggnadsverk i ett tidigare oexploaterat landskaps- och vattenrum. En höglagad och väl anpassad utformning av bron är en förutsättning för att mildra negativa visuella konsekvenser i vattenrummet av landfästen och tunnelanslutningar. Naturliga bergbranter på båda sidor av vattenrummet ersätts av breda bro- och vägkonstruktioner. På norra Lovön delas ett värdefullt landskapsrum. Bullerskyddsåtgärder blir nödvändiga. Sammantaget är den negativa konsekvensen för landskapskaraktären stor.

Trafikplatsen vid Bergslagsplan berör tätbebyggda områden som idag är visuellt mer eller mindre separerade från de kringliggande stora vägarna. Trafikplatsen är delad med två tunnelanslutningar mot Lövstaven och en mot Bergslagsvägen. Två nya cirkulationsplatser ingår och trafikplats Bergslagsplan byggs planskild med överliggande cirkulation i marknivå och Bergslagsvägen nedsänkt. Det är sammantaget en genomgripande förändring av Bergslagsplan. Med hänsyn till stadsbilden och närliggande bostadsområden krävs stor hänsyn vid utformning av trafikanläggningar och bullerskydd. De negativa konsekvenserna bedöms bli måttliga.

Trafikplatsen vid Lunda ansluter i läge och skala till industriområdet. Här finns stora möjligheter att utforma en trafikplats som väl ansluter till omgivningen. De negativa konsekvenserna för landskapskaraktären bedöms bli små.

STADS- OCH LANDSKAPSKARAKTÄR – Miljökonsekvenser



Figur 7.1.1. Miljökonsekvenser för stads- och landskapskaraktären.

Ytläget vid Hjulsta omfattar en sträcka från korsningen med järnvägen och Spångåån till tunnelmyningen i södra delen av Hästa Klack. Järnvägen och Spångåån korsas i ett bra brolägg mellan två höjder. Över kullen närmast Hjulsta ligger vägen i skärning. Här är viktigt att noga anpassa vägen till terrängen. Den negativa konsekvensen i denna del bedöms bli liten.

Genom Förbifartens passage över *trafikplats Hjulsta* blir trafikplatsen än mer dominerande i landskapet.

Ytläget norr om trafikplats Hjulsta innebär ett stort ingrepp med skärning och låg bank i ett kulturhistoriskt värdefullt landskapsrum. Betongtunneln förbi Hästa Klack övertäcks på ett sätt som harmonierar med landskapskaraktären. Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna bli stora.

Ytläget mellan Akalla och Häggvik består av två delar. *Trafikplats Akalla* och den djupa skärningen söder därom fram till tunnelmyningen medför ett stort ingrepp i landskapet. Här fordras terrängmodellering, för att skapa både visuell avskärmning och bullerskydd. Det gäller i synnerhet mot väster och Hägerstalund. Konsekvensen bedöms bli måttligt negativ för landskapskaraktären.

Sträckan norr om trafikplatsen mot Häggvik medför endast små negativa konsekvenser för stads- och landskapskaraktären eftersom landskapet domineras av kraftledningar, verksamheter och vågorna.

Diagonal Ulvsunda

I Diagonal Ulvsunda finns följande ytlägen: mellan Kungens Kurva och Västertorp på E4/E20, trafikplats vid Ulvsundaplan, ytläge genom Ulvsunda industriområde, trafikplats vid Enköpingsvägen vid Solvalla samt på E4 mellan Kista och Häggvik.

Ytlägen på befintlig E4 och E4/E20 är från stads- och landskapsynpunkt relativt oproblematiske. Vägrummet är redan stort och en breddning med ett körfält i vardera riktningen ger obetydliga negativa konsekvenser för stads- och landskapskaraktären.

Anslutningen vid Ulvsundaplan berör ett visuellt känsligt stadsrum som redan är påverkat av den stora korsningen mellan Drottningholmsvägen och Ulvsundavägen. Vägen sänks ned och träd längs ca 400 meter av allén försvinner. Rummet är känsligt för förändring och de negativa konsekvenserna bedöms bli stora.

I Ulvsunda kan själva läget för leden läggas antingen rakt genom verksamhetsområdet eller ungefär i Ulvsundavägens läge förbi Bromma flygplats. I bägge fallen påverkas områdets utvecklingsmöjligheter. En trafikled genom området begränsar möjligheterna att skapa en attraktiv miljö för bostäder genom att ytterligare en barriär skapas. En trafikled är lättare att kombinera med verksamheter än med bostäder. Höga krav på arkitektonisk utformning av leden och dess anpassning till om-

givningen kommer att krävas. Konsekvenserna av en utbyggnad beror helt på hur Ulvsunda industriområde utvecklas och hur väl vägen kan anpassas till den nya strukturen. Möjligheterna bedöms som stora att få en bra lösning.

Alternativet med Diagonal Ulvsunda närmare Bromma flygplats bedöms vara den bättre lösningen för stads- och landskapsbildningen.

Trafikplatsen vid Solvalla ligger i befintlig trafikplats. Det är viktigt att behålla platsens gröna karaktär. Förändringarna jämfört med idag bedöms bli små och därmed också konsekvenserna av förändringen.

Anslutningen vid Enköpingsvägen blir en del av ett område i omvandling. Anslutningen bedöms kunna utformas så att den väl kan anpassas till de planerade förutsättningarna. Konsekvenserna bedöms som små.

Kombinationsalternativet

Konsekvenserna för stadsbilden av en dubbling av *Klarastrandsleden* beror av hur dubblingen görs. En dubbling i höjdd kan innebära en positiv förändring av området längs Norrmalmssidan av Klara sjö förutsatt att befintliga broar och stödmurar ses över och ges en mer högklassig arkitektonisk utformning och att befintlig vegetation längs Klara sjö kan bevaras eller ersättas.

Konsekvenserna för stadsbilden av *Tritonbron* beror också på hur den utformas. Här finns stora möjligheter till en gestaltning som innebär positiva visuella konsekvenser för området.

En ombyggnad av *Ulvsundavägen* måste utformas samordnat och i samklang med den utveckling av Ulvsundaområdet och andra mindre områden som planeras. Vidare norrut måste den ombyggda vägen anpassas till omgivande terräng och bebyggelse. De gröna ridåerna mellan bostäder och väg är viktiga att bevara. De negativa konsekvenserna av en ombyggnad bedöms som måttliga.

En ny pendeltågslinje kommer framförallt att påverka stadsbilden genom nya stationer. Konsekvenserna kan idag inte bedömas eftersom exakta lägen inte är kända.

7.2 Kulturmiljö

Avsnittet sammanfattar de effekter och konsekvenser som de olika korridoralternativen innebär för kulturmiljön. Kulturmiljöerna beskrivs i kapitel 6.3. För en bedömning av konsekvenserna för riksintresset Lovö se även kapitel 10. En utförligare redovisning finns även i kapitel 9 och i kapitel 8 vad gäller byggskedet.

Utbyggnadsalternativen berör olika typer av kulturmiljöer, från förhistoriska lämningar till modern stadsbygd. Genom att förlägga stora delar av vägsträckningarna i bergtunnlar begränsas de negativa konsekvenserna för kulturmiljön. Trots detta kan kulturmiljöer påverkas i korridorerna på ett negativt sätt. Ytlägen och betongtunnlar innebär att vissa betydande kulturhistoriska värden för alltid går förlorade.

Föreslagna ventilationstorn (se figur 7.6.1) bedöms ej väsentligt påverka värdefulla kulturmiljöer. Under byggtiden kan arbetsvägar, etableringsplatser, upplag etc påverka kulturmiljön. Påverkan är då huvudsakligen tillfällig.

I kommande arbetsplaneskede görs mer noggranna studier för att kunna minimera negativa konsekvenser av vägprojektet.

Jämförande miljöbedömning

Förbifart Stockholm är det alternativ som skulle få störst negativ påverkan på kulturmiljöintressen. Det är då främst frågan om fysiska intrång i kulturhistoriskt värdefulla landskapsmiljöer, i synnerhet vid passagen av Järva Friområde, men också på södra och norra Lovön och vid Lambarfjärdens opäverade utmarkstränder.

Tunnelförläggning har i kritiska avsnitt begränsat konsekvenserna betydligt, men fortfarande kvarstår irreversibla konsekvenser av varierande dignitet. Fördjupade konsekvensutredningar blir nödvändiga och därefter i vissa fall även arkeologiska undersökningar. Omfattningen av dessa kan i dag inte närmare beskrivas.

Diagonal Ulvsunda berör mindre känsliga miljöer. Sträckningen ligger till stor del i redan storskaligt omvandlad stadsbygd och de negativa konsekvenserna är små till måttliga.

Kombinationsalternativet medför inga betydande negativa konsekvenser för kulturmiljöintresset.

En jämförelse mellan alternativen ger vid handen att Förbifart Stockholm är mest ogynnsamt med tanke på de kulturhistoriska och historiska värdena.

För vägutbyggnadsalternativen gäller att detaljutförning och tekniska lösningar kan mildra de negativa konsekvenserna av en ny motorväg. Utformning av ytlägen, trafikplatser och ventilationstorn måste ske med stor omsorg. Arbetsvägar och upplag under byggtiden måste utformas och förläggas så att skador på kulturmiljövärden minimeras.

Jämfört med *Nollalternativet* är det bara Förbifart Stockholm som ger mindre trafik genom Drottningholm

vilket är till fördel för Förbifarten. Trafikmängden med Förbifarten år 2015 beräknas bli lika stor som idag, ca 19 000 fordon/dygn. I övriga alternativ beräknas ca 29 000 fordon/dygn komma att passera Drottningholm om inte Ekeröns trafikförsörjning löses på annat sätt.

Även med Förbifart Stockholm kan dock trafiken på lång sikt (2030) åter komma att öka, på grund av kommunens befolkningstillväxt. Med Förbifart Stockholm kan trafiken förbi Drottningholm öka till 20 - 22 000 fordon/dygn 2030 beroende på beräknad tillväxt.

Nollalternativ

För kulturmiljöintresset är Nollalternativet fördelaktigt, då det inte orsakar några bestående negativa miljökonsekvenser. Dock kvarstår problemet att lösa Ekerö kommunens trafikförsörjning utan att Drottningholms kvalitet som kulturmiljö försämrars på grund av kraftigt ökad biltrafik.

Förbifart Stockholm

Alternativet påverkar kulturmiljön mer eller mindre i alla ytlägen, d v s vid Kungens Kurva, trafikanslutningarna på Lovön, norra Lovön och Grimsta, trafikplatsen vid Bergslagsplan, trafikplatsen vid Lunda, korsningen med E18 vid Hjulsta, trafikplatsen vid Akalla och ytläget mellan Akalla och trafikplatsen vid Häggvik.

På södra Lovön har flera alternativ studerats för anslutning till Ekerövägen. I kapitel 9.1 beskrivs och konsekvensbedöms alternativen närmare.

De permanenta anslutningsvägarna till Ekerövägen med cirkulationsplatser och breddningen av Ekerövägen medför intrång i det historiska landskapsrummet vid Edeby. Fasta fornlämningar kan komma att beröras och landskapsbilden påverkas. Sentida och icke agrara inslag förs in i det välbevarade historiska landskapsrummet. Genom ingreppen minskar förståelsen för och helheten i kulturlandskapet med fornlämningar (gravfält, hållrättning m m), gårdsmiljöer och ursprunglig odlingsmark med spår från vikingatida storgård samt från 1600- och 1700-talens agrara kulturlandskap. De negativa konsekvenserna bedöms kunna bli stora.

Under byggtiden tillkommer ytterligare negativa miljökonsekvenser. Olika lägen för transportstråk, hamn och etableringsplatser har studerats, vilket närmare redovisas i kapitel 8 och 9.1. Det är troligt att mer eller mindre omfattande arkeologiska undersökningar skulle behövas som följd av Ekerövägens ombyggnad, tillkomsten av påfarterna, samt markanspråk under byggtiden.

På norra Lovön korsar trafikleden i ytläge en dalgång i Hogsta bys utmarker. De funktionella sambanden mellan olika markslag, från odling via bete till utmarksskogen och målarstranden kan i dag fortfarande förstås. Konsekvenserna blir stora eftersom en trafikled med bullerskydd och belysning skulle innebära en kraftig fysisk barriär i ett tidigare sammanhållet historiskt funktionellt landskapsrum. Även möjlig fornlämnning kan påverkas.



Vid Lambarfjärden mellan Lovön och Grimsta möter två mäktiga och opåverkade utmarksstränder varandra. En bro skulle här införa ett nytt storskaligt byggnadsobjekt och blickfång och spoliera värdet av de opåverkade utmarksstränderna.

För Lovöns samlade kulturvärden bedöms Förbifart Stockholm kunna medföra måttliga till stora negativa konsekvenser. Det alternativa läget för trafikledens sydliga tunnelanslutningen vid Ekerövägen nära Lindö tunnel skulle vara mindre skadlig för kulturmiljöintressena.

Vid Bergslagsplan kan trafikplatsen utformas så att kulturvärden kring Hasselby slott inte påverkas.

Ytläget mellan Hjulsta och Hästa går genom ett av Stockholmsområdets mest värdefulla fornlämningsområden. Påverkan är här särskilt stor jämfört med andra delar av Förbifarten. Ytläge och betongtunnel kommer att påverka en del fasta fornlämningar och inkräkta på de fornlämningsområden som finns kring dessa. De funktionella och produktionsmässiga sammanhangen i det historiska landskapet bryts av ännu ett vägstråk (utöver Akallavägen). Landskapsmodellering bör minimeras allt långt möjligt. Vägen medför sammanlagt stora negativa konsekvenser för kulturmiljöintresset.

Ytläget från trafikplats Akalla till Häggvik passerar genom den östra gränszonen till Hansta naturreservat. Det är ett område som innehåller Stockholms kommuns i särklass främsta järnålderslandskap. Intrånget går som mest ca 100 m inom reservatsgränsen, varför gränsen måste justeras om Förbifart Stockholm skulle byggas. En sådan gränsjustering berör reservatets yttre zon som inte har några kända fornlämningar och bedöms inte väsentligt påverka reservatets kulturhistoriska värden. Dessa återfinns i en värdekärna i och kring Natura 2000-området längre västerut.

Vid trafikplats Akalla och anslutningen till nuvarande E4 kan fasta fornlämningar bli påverkade. I den norra skogbevuxna delen mellan Akalla och Häggvik berörs inga kända fornlämningar.

Diagonal Ulvsunda

Korridoren för Diagonal Ulvsunda berör till största delen stadsbygd som består av kulturhistoriskt värdefull och tidstypisk bebyggelse. Flera riksintressen för kulturmiljövården ligger inom eller nära korridoren. Av de förslagna ytlägena är det dock endast trafikplatsen vid Ulvsundaplan som bedöms komma att påverka kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.

En breddning av E4/E20 mellan Kungens Kurva och Fruängen innebär en viss negativ påverkan på stadslandskapet och kan beröra ett okänt antal fasta fornlämningar. *En breddning av E4/E20 vid Västertorp* och Västberga-Hökmossen bedöms inte påverka någon kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.

Ventilationstornet på Borgberget placeras med hänsyn taget till förekommande bebyggelselämningar och indikationer på en fornborg. Omfattning av närmare utredning klarläggs i senare skeden.

Trafikplatsen vid Ulvsundaplan påverkar både Drottningholmsvägen och Ulvsundavägen med tunnelmynningar och de vägbreddningar som behöver göras för att få plats med anslutande ramper. Drottningholmsvägen med sina träd är en kulturhistoriskt intressant vägmiljö. Bebyggelsen kring Ulvsundaplan är kulturhistoriskt värdefull och känsligt för förändring. Nedtagande av träd längs och en sänkning av Drottningholmsvägen medför måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet får konsekvenser för den historiska stenstaden vid en breddning av *Klarastrandsleden*. En breddning i höjddel, utan intrång i vatten spegeln i Klara sjö, bedöms inte medföra negativa konsekvenser för stenstaden. En högklassig arkitektonisk utformning kan tvärtom bidra till positiva konsekvenser för stadsbilden.

Huvudstaleden och *Tritonbron* bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för kulturmiljön eftersom ytlägena till största delen ligger inom befintligt väg-område.

7.3 Naturmiljö

Avsnittet ger en sammanfattande bedömning av de effekter och konsekvenser som uppstår för regionala och kommunala naturvärden inom alternativens korridorer. En beskrivning av nuläget gavs i kapitel 6.4. En utförlig redogörelse av korridorernas konsekvenser för naturmiljön och den biologiska mångfalden finns i kapitel 9. Se även kapitel 10. Mer detaljerade beskrivningar av berörda naturvärden och konsekvenserna för dessa finns i underlagsrapporten *Naturmiljö – Konsekvenser för naturmiljö och biologisk mångfald*.

De alternativa vägkorridorerna berör ett stort antal naturmiljöer av olika karaktär. Med olika förslag till tekniska lösningar har de negativa konsekvenserna för naturmiljö och biologisk mångfald kunnat begränsas, främst genom att stora delar av sträckorna förlagts i bergtunnlar.

En generell fråga är under vilka omständigheter som bergtunnlar kan medföra grundvattenförändringar som i sin tur negativt påverkar hydrologiskt känsliga naturområden och ekosystem. Frågan gäller under såväl bygg- som driftstiden.

Normalt sett är växtlighet mer beroende av direkt nederbörd och ytliga grundvattenförekomster än av grundvatten i underliggande berg. Områden som är hydrologiskt känsliga i större eller mindre omfattning är främst våtmarker, som kärr och sumpskog samt vattendrag. Stockholmsområdet är generellt sett ganska fattigt på våtmarker och vattendrag och de planerade vägkorridorerna berör endast ett fåtal. Av alternativen är det Förbifart Stockholm som berör flestalet.

Kärr och sumpskogar kan vara känsliga för perioder med tillfälliga grundvattensänkningar om dessa har en lång kontinuitet och har anpassats till förhållanden med stabila grundvattennivåer och slutet, fukthållande trädsnitt. En vanlig situation är att sumpskogar och kärr men även åar och mindre vattendrag har utvecklats på täta jordar, vilket innebär att de inte står i direkt kontakt med berggrundvattnet. Sänkning av berggrundvattnet påverkar då inte jordgrundvattnet. Där direkta eller indirekta hydrologiska samband finns, kan däremot långvariga eller permanenta sänkningar av berggrundvattnets nivå innebära dränering av ovanliggande jordlager. Detta kan i sin tur kan medföra negativa konsekvenser för ovanliggande hydrologiskt känsliga biotoper.

De hydrologiskt och ekologiskt känsliga områden som bedömt skulle kunna beröras av aktuella bergtunnlar är Sättraåns bäckravin, våtmarken i Grimstaskogen, våtmarken intill Hästa klack (betongtunnel) och Igelbäcken. Ingen av dessa har en helt ostörd hydrologi.

En samlad bedömning är att de tillfälliga grundvattensänkningar som kan uppstå under tunneldrivningen inte kommer att påverka hydrologiskt känsliga naturområden. Under drifttiden kan en permanent grundvattensänkning uppstå kring tunneln, trots vidtagna tätningsåtgärder i enlighet med givna villkor vid särskild miljöprövning. Negativa konsekvenser för hydrologisk kän-

liga naturområden är osannolika, men kan inte helt uteslutas. Riskerna kommer att närmare värderas i senare skede när detaljerad kunskap finns om de lokala förhållandena på respektive plats.

Se även kapitel 9 när det gäller konsekvenser för hydrologiskt känsliga naturområden.

Även om bergtunnlar inte ger några direkta konsekvenser för naturmiljön kan indirekta konsekvenser uppstå under byggtiden vid provisoriska hamnar, upplag och transportvägar.

Jämförande miljöbedömning

Förbifart Stockholm är den av korridorerna som berör flest naturmiljöer med höga värden. En väg inom denna korridor påverkar riksintresset Mälaren med öar och strandområden, regionala värden vid Järvafältet och flera naturmiljöer av kommunalt intresse. Förbifart Stockholm är den enda korridor som medför påverkan på regionens grönska och blåstruktur, se figur 7.3.1.

Diagonal Ulvsunda kan medföra små negativa konsekvenser vid Ulvsunda samt ytterligare tillfälliga negativa konsekvenser vid Lillsjön och Kvamberget under byggtiden beroende på alternativ.

Kombinationsalternativet är det mest fördelaktiga alternativet eftersom det inte innebär några fysiska intrång i naturmiljön samt ger positiva konsekvenser på grunda av minskad påverkan av föroreningar. Varken Diagonal Ulvsunda eller Kombinationsalternativet medför några konsekvenser för den regionala grönska och blåstrukturen.

Nollalternativ

Nollalternativet medför inga nya intrång i naturmiljöer. Ökat trafikarbete medför behov av ökad kapacitet i befintligt vägnät. I Nollalternativet skulle frågan om Akallavägens breddning kunna bli aktuell. Om Akallavägen breddas i befintligt ytlag skulle det medföra en ökad barriäreffekt i en redan svag zon av Järvakilen enligt gjord förstudie.

Förbifart Stockholm

Direkta konsekvenser som uppstår till följd av ytläge, tråg eller betongtunnel är begränsade till områden på södra och norra Lovön, vid Grimsta, trafikplats Hjulsta samt områden utmed sträckan Hjulsta-Akalla.

Den största betydelsen för korridorernas sammantagna påverkan på naturmiljö och biologisk mångfald gäller riksintresset Mälaren med öar och strandområden samt de regionala värdena vid Järva Friområde norr om trafikplats Hjulsta. Påverkan på riksintresset Mälaren med öar och strandområden är dock begränsad till små partier på Lovön och vid Grimsta samt bron över Lambarfjärden. I kapitel 10 finns en samlad bedömning av skadan på detta intresse. Förbifart Stockholm innebär inte något intrång i Natura 2000-området Edeby ekhage. Men en fråga av stor relevans är huruvida emissioner från den ökade trafiken eller påverkan under byggeskedet indirekt kan påverka de skyddsvärda arterna i området. Även denna fråga behandlas i kapitel 10.

GRÖNA KILAR



Karta 7.3.1 De gröna kilarna och studerade alternativ.

Korridoren korsar fyra regionala grönkilar. Av dessa blir tre (Ekerökilen, Görvalnkilen och Järvakilen) direkt berörda av ytlägen, betongtunnlar broar och brofästen. Trafikledens ytlägen berör värdekärnor i Grimsta och i Järvakilen. Värdekärnor är stora sammanhängande områden med flera naturvärden. På Ekerö ligger trafikledens ytlägen i *kilområden* som inte har kvaliteter av samma dignitet som värdekärnorna. I Grimsta och Järvakilen görs ingreppen i värdekärnornas ytterkanter och i inget av fallen bedöms funktionen som regional kil komma att försämrats på ett avgörande sätt. Jämfört med Nollalternativet kan Förbifart Stockholm förstärka Järvakilens svaga zon vid Igelbäckens dalgång. Denna del av Järvakilen har idag en befintlig barriär i form av Akallavägen och Norrviksvägen. Det minskade trafikflödet på dessa vägar till följd av tunneldragningen minskar trafikens barriäreffekt i kilen.

Anslutningen till Ekerövägen påverkar inga höga naturvärden, oavsett alternativ, utan medför endast obetydliga konsekvenser för naturmiljön och den biologiska mångfalden.

Ytläget på norra Lovön och Grimstaskogens strandnära delar medför måttliga negativa konsekvenser på grund av barriäreffekten som vägen medför samt att små men värdefulla livsmiljöer försvinner, bl a en åkerholme, med fynd av rödlistad skalbagge. Stockholms stads översiktsplan motverkas i den delen som anger att vegetationsklädda stränder är särskilt viktiga. Projektets negativa påverkan på dessa miljöer medför måttliga negativa konsekvenser lokalt. Dessa konsekvenser bedöms dock inte vara betydande för riksintresset som helhet eftersom berört område inte är en värdekärna för biologisk mångfald inom riksintresset. Däremot kan värdekärnans status försämrats indirekt.

Anslutningarna till Ekerövägen vid Edeby och ytläge och brofäste på norra Lovön berör Ekerökilen. Konsekvenserna bedöms vara små eftersom det fysiska intrånget vid Edeby är mycket begränsat och det större intrånget på norra Lovön endast påverkar grönkilens randzon utanför värdekärnan.

Brofästet och ytläget vid Grimsta medför att Görvaln-kilen försvagas i den strandnära delen.

Ytläget söder om trafikplats Hjulsta medför endast små konsekvenser för naturvärdena.

På sträckan *trafikplats Hjulsta-Häggvik*, där vägen går i betongtunnel, tråg och i ytläge, uppkommer skada på regionala naturvärden vid Järva Friområde samt vid Hansta-Hägerstalund. Delar av naturmiljön som utgör värdekärnor för biologisk mångfald försvinner och de negativa konsekvenserna bedöms därför bli stora.

Där vägen löper i *bergstunnel under Järva Friområde* uppstår måttligt positiva konsekvenser eftersom barriäreffekten minskar pga minskad trafik. För att helt få bort trafikens barriäreffekt krävs att Stockholm och Järfälla kommuner fullföljer planerna att omvandla Akallavägen och Norrviksvägen till lokalvägar. Barriäreffekten min-

skar då ytterligare och det skapas nya möjligheter att förbättra Järvakilens funktion som ekologiskt spridnings-samband. Skulle detta ske kan de positiva konsekvenserna bli större än de negativa för sträckan. Detta går i linje med Stockholms stads mål att utveckla och förstärka de gröna kilarna.

Med föreslagen bergstunnel och andra åtgärder för behandling av vägdagvatten eftersträvas även målet att trygga den ekologiskt särskilt känsliga Igelbäcken och dess vattenområde.

Flödet i Stordiket genom motorcrossbanan vid Hägerstalund riskerar att påverkas. Diket är artfattigt men hyser en population av den rödlistade större vattensalamandern vars fortbestånd bör kunna tryggas om lämpliga biotopvårdande åtgärder vidtas.

Akalla trafikplats och ytlägena söder och norr därom ligger delvis inom Hansta naturreservat. Då ingreppen sker i reservatets kantzonen bedöms konsekvenserna kunna begränsas till att vara måttliga. Reservatsgränsen måste flyttas in, som mest ca 100 m.

Sammantaget medför Förbifart Stockholm både negativa och positiva konsekvenser för naturmiljön och den biologiska mångfalden. Vägprojektet bedöms inte vara ett hinder för att fullfölja inrättandet av planerade naturreservat för Grimstaskogen och Järva Friområde samt på sikt även för Lovön.

Diagonal Ulvsunda

Kommunala värden vid Ulvsunda, bland annat i Ulvsunda slottspark och vid Lillsjöns påverkas där betongtunnel kan bli aktuellt. Konsekvenserna beror på det exakta läget av betongtunneln. Ett läge i kanten av slottsparksområdet skulle kunna innebära att gamla ädellövträd i Ulvsunda park måste avverkas. Ett alternativt läge innebär att betongtunneln förläggs i Lillsjöns strandzon. En anslutningsväg orsakar skada på ett ekbestånd norr om parken. Konsekvenserna blir små till måttliga beroende på alternativ.

Anslutningen vid Solvalla innebär att en liten del av det värdefulla ekbeståndet vid Ekbacken måste avverkas vilket medför små negativa konsekvenser. Trafikleden går i bergtunnel under Järvakilen och därmed orsakar inte korridoren några konsekvenser för den regionala grönstrukturen. Sammantaget är korridorens påverkan på naturmiljön och den biologiska mångfalden mycket begränsad, sett i relation till projektets omfattning.

Kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet innebär inga nya intrång i naturmark. Ombyggnaden av Klarastrandsleden och en ny Huvudstada påverkar inte den regionala grönstrukturen. Mindre trafik innebär lägre utsläpp av förorening och övergödande ämnen, vilket medför positiva konsekvenser för naturmiljön och den biologiska mångfalden i regionen.

NATUR – Miljökonsekvenser



Figur 7.3.2 Miljökonsekvenser för naturmiljön.

7.4 Friluftsliv och rekreation

Detta kapitel ger en sammanfattande bedömning av de effekter och konsekvenser som uppstår för rekreativa värden som berörs av korridoralternativen. I kapitel 6.5 beskrivs de rekreativa värdena inom utredningsområdet. Konsekvenserna för varje delsträcka inom respektive korridor finns mer utförligt beskrivna i kapitel 9. Se även kapitel 10. Mer detaljerade beskrivningar av berörda rekreativvärden och konsekvenserna för dessa finns i underlagsrapporten Rekreation och Friluftsliv. Konsekvenser för rekreativa kvaliteter och tillgång.

Olika tekniska lösningar har studerats för att minimera konsekvenserna för rekreation och rörligt friluftsliv. På sträckor där vägen löper i bergtunnel uppstår inga negativa konsekvenser. Vid bedömning av konsekvenserna har hänsyn tagits till påverkan på områdets rekreativa kvaliteter, tillgång till grönområden, samt hur många människor som berörs.

Jämförande miljöbedömning

Med *Förbifart Stockholm* bedöms konsekvenserna för rekreation och friluftsliv som större och allvarigare än med övriga utbyggnadsalternativ. Bedömningen grundas på det faktum att med *Förbifart Stockholm* blir riksintresset Mälaren med öar och strandområden direkt berört på Lovön och vid Grimsta. Likaså uppstår direkt påverkan på tre regionala grönkilar (Ekerökiln, Görvalnkiln och Järvakilen) samt flera områden av kommunalt och lokalt värde. Positivt är dock att tunnelförläggningen genom Järva Friområde skapar goda förutsättningar för det rörliga friluftslivet genom att Akallavägens och Norrviksvägens barriäreffekter begränsas.

Diagonal Ulvsunda påverkar endast ett mindre antal områden, som mest av kommunalt värde, medan *Kombinationsalternativet* inte påverkar några rekreativa värden.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att befintligt vägnät förbättras och endast små grönområden kommer att tas i anspråk för breddningar och förbättringsåtgärder. Till följd av ökad trafik får rekreativområdena närmast huvudvägar högre bullernivåer.

Förbifart Stockholm

Riksintresset Mälaren med öar och strandområden blir direkt påverkat av *Förbifart Stockholm*.

På sträckan *Kungens Kurva-södra Lovön* är påverkan på rekreativa värden liten. Huvudalternativets anslutning bedöms medföra obetydliga konsekvenser eftersom området inte används frekvent för det rörliga friluftslivet. Alternativ anslutning redovisas i kapitel 9.1. Anslutningen till Ekerövägen ger för bilburna större tillgänglighet till rekreativmiljön på Lovön vilket ger liten positiv konsekvens.

För *norra Lovön* och i *Grimsta* samt för *Lambarfjärden*, ett sjöstråk med stora rekreativa värden, bedöms konsekvenserna bli stora och negativa. Ett stort antal människor får, pga större barriäreffekter och en ny bullerkälla, försämrad tillgång till relativt ostörda grönområden.

Bron över *Lambarfjärden* och dess brofäst motverkar det regionala målet att säkerställa rekreativvärdena hos kvarvarande fria stränder. Vyer och utblickar kommer att domineras av bron vilket kan upplevas negativt.

Den lägre brohöjden (18 m) skulle ställa krav på en ny farled norrifrån med åtföljande behov av isbrytning på långa sträckor som idag inte bryts regelbundet. Detta skulle försävara och ibland förhindra långfärdsridskoåkning på *Hovgårdsfjärden*, södra delen av *Norra Björkfjärden*, norra delen av *Långtarmen*, *Skeppsbackasundet*, del av *Brofjärden* samt hela *Näsfjärden* och *Lövstafjärden* och *Lambarfjärden*.

Genom bron möjliggörs en gång- och cykelväg över fjärden som skulle göra *Lovöns* rekreativa värde lätt tillgängliga för boende i Västerort. En sådan förbindelse, i kombination med andra insatser för att främja friluftslivet, är rimliga kompensationsåtgärder.

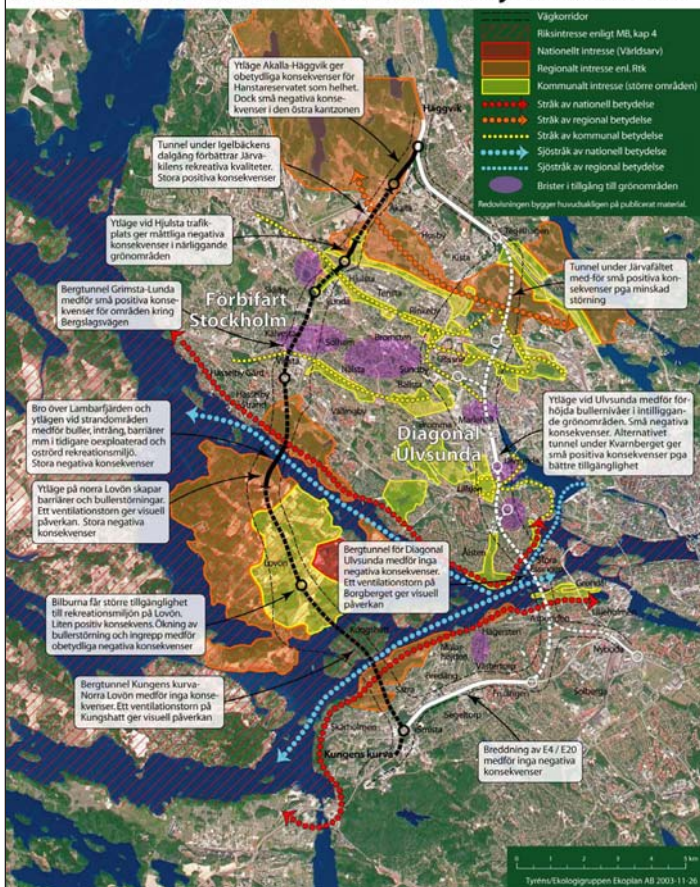
En samlad bedömning av skada på riksintresset Mälaren med öar och strandområden finns i kapitel 10.

Söder om trafikplats Hjulsta, längs med *Bergslagsvägen*, får grönområden av kommunalt intresse höga bullernivåer till följd av ökad trafikflöden. Det råder brist på ostörda grönområden i närliggande bostadsområden och konsekvenserna bedöms därför bli måttligt negativa.

På sträckan *trafikplats Hjulsta-Akalla* kommer bergtunneln under Järva Friområde att minska bullerstörningarna och barriäreffekterna i närområdet eftersom trafikmängden på *Akallavägen* och *Norrviksvägen* minskar drastiskt. Konsekvenserna bedöms bli stora och positiva då det rekreativa stråket och dess kvaliteter förstärks. Ett undantag är den västra delen av Järva Friområde, mellan trafikplats Hjulsta och Hästa klack, där ytläge och tråg medför ökade barriäreffekter och kraftigare bullerstörning för områden norr om trafikplats Hjulsta. Med föreslagna bullerskyddsåtgärder blir konsekvenserna där måttligt negativa.

På sträckan *Akalla-Häggvik* blir naturreservatets yttre delar och känslan av orörd natur i detta område påverkade av trafikleden. Med bullerskyddsåtgärder kan buller och visuella störningar delvis begränsas. De negativa konsekvenserna blir små.

FRILUFTSLIV och REKREATION – Miljökonsekvenser



Figur 7.4.1 Miljökonsekvenser för friluftsliv och rekreation.

Diagonal Ulvsunda

Vid Västertorp kommer anslutningar i ytläge att medföra att Hägerstensbadet försvinner. Konsekvenserna blir stora under byggtiden. Om badet kan ersättas uppstår inga permanenta konsekvenserna.

För alternativ genom Ulvsunda industriområde (östligt alt) kommer små men betydelsefulla grönområden att få ökade bullernivåer. Vägförslag med tunnel under Kvarnberget (västligt alt) bedöms ge små positiva konsekvenser då framkomligheten mellan Kvarnberget och Lillsjön förbättras.

Störningarna i Kymplingeskogen minskar pga att trafiken på Kymplingelänken minskar, vilket ger små positiva konsekvenser.

Kombinationsalternativet

Tritonbron kommer att passera över den strandnära gångvägen som löper längs Ballstavikens östra sida. Det innebär att en ny störningskälla tillförs vilket försämrar det rekreativa värdet. Området har brist på rekreationsmöjligheter men samtidigt är detta redan en urban miljö. Den negativa konsekvensen bedöms därför bli liten.

Bilder

7.5 Vatten

Detta kapitel sammanfattar bedömningen av de effekter och konsekvenser som kan uppstå för olika vattenintressen med de tre huvudalternativen. I kapitel 6.6 finns en beskrivning av dessa intressen. Se även kapitel 9 för mer utförliga beskrivningar av korridorernas delsträckor.

Miljöbedömningen avser

- förorening av Mälaren som skulle kunna äventyra regionens vattenförsörjning eller det biologiska livet i vattnet.
- förorening eller hydrologisk påverkan på andra ytvatten
- grundvattenpåverkan förorsakad av tunnlar med konsekvenser för enskild vatten- eller energiförsörjning, eller för naturmiljön.

Olika systemlösningar har studerats i syfte att begränsa korridorernas påverkan på olika vattenintressen. Föreslagna tättnings- och reningsåtgärder bygger på de principer som används för Södra Länkens tunnlar. I senare skeden kommer de tekniska lösningarna att preciseras närmare.

Konsekvenser för vatten under byggtiden redovisas i kapitel 8 Byggskedet.

Hantering av ändrade vattenflöden och vattenföroreningar

Dränering av tunnlar

En tunnel under grundvattenytan är per definition en dränerande struktur. Grundvattenflödena runt tunneln påverkas inom ett influensområde (påverkansområde). För att begränsa denna påverkan tätas omgivande berg-/jordmassa eller byggs en kompletterande tät konstruk-

tion. Täthetskraven beror av högsta tillåtna inläckage och/eller största tillåtna avsänkning i områden som är känsliga för sättningar eller hydrologiska förändringar i övrigt. Stödfiltration är en ytterligare åtgärd för att hålla grundvattenytan uppe i känsliga områden.

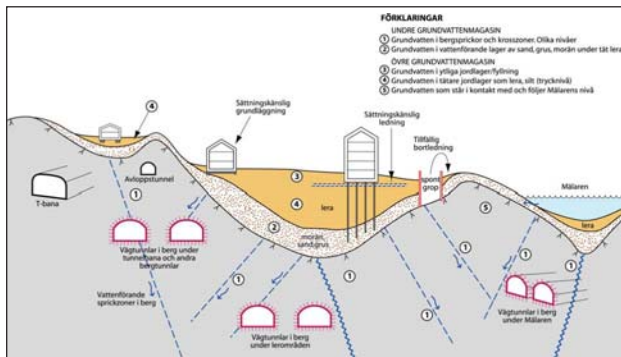
Inläckande grundvatten (s k dränvatten) behöver ledas bort. För detta dränvatten erfordras normalt inte någon rening. Recipientens känslighet m m avgör dock behovet.

Påverkansområdets utbredning runt aktuella tunnlar klarläggs under kommande skede, då detaljerade uppgifter om geologi och lokala grundvattenförhållanden tas fram. Kraven på täthet för tunnarna beslutas som villkor efter tillståndsprövning enligt Miljöbalken kap 11. Även risken för påverkan på enskilda vatten- och energibrunnar klarläggs i detta sammanhang och eventuella behov av åtgärder eller kompensation fastställs.

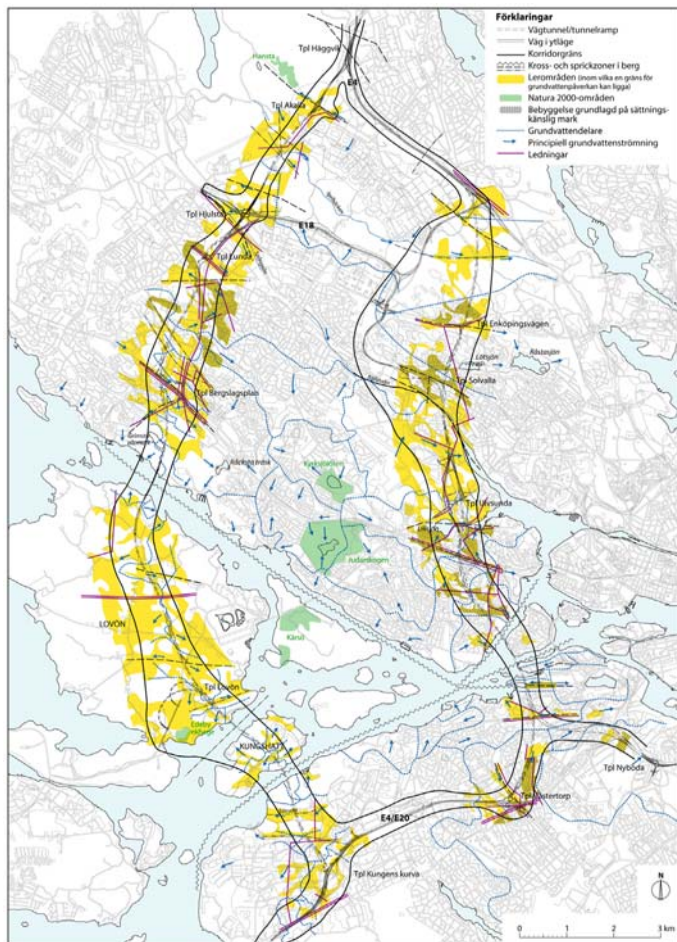
I samband med denna vägutredning har det inte varit möjligt att på karta redovisa en gräns för påverkansområde. Kunskapsunderlaget i detta skede är inte tillräckligt. Närmare avgränsning av påverkansområden kommer successivt ske i kommande planerings- och projekteringsarbete när preciserat kunskapsunderlag blir tillgängligt.

För att trovärdigt kunna ange påverkansområden orsakade av inläckage till bergtunnlar och djupare schakter fordras relativt detaljerad kunskap om

- väglinjens sträckning inom resp korridor
- förekomst av vattenförande zoner i berget
- förekomst av vattenförande jordlager (t ex sand och grus)
- förekomst av sättningskänslig lera
- förekomst av befintliga dränerande ledningar och tunnlar



Figur 7.5.1 Principskiss visande faktorer som avgör krav på tätning av bergtunnlar och vilken påverkan på grundvatten och konsekvenser för bebyggelse m m som kan uppstå. Tre typiska lägen illustrerar varierande förhållanden.



Figur 7.5.2 Förutsättning för bedömning av grundvattenpåverkan från vägtunnlar i berg.

- hydrologiska samband mellan olika grundvatten-förekomster i berg och lösa jordlager
- förekomst av grundvattenberoende grundläggning hos byggnader och anläggningar
- förekomst av grundvattenberoende naturmark och vegetation

En särskild studie har, med stöd av tillgänglig dokumentation, mycket översiktligt kartlagt de viktigaste förutsättningarna för att inläckage av vatten i aktuella berg-tunnlar skall kunna påverka olika grundvatten-förekomster och därmed kunna orsaka sättningsskador i byggnader och ledningar eller i grundvattenberoende naturmark. För miljöbedömningar är då grundvattentäcker, kulturhistoriskt värdefulla byggnader samt våtmarker och skyddsvärd naturmark som Natura 2000-områden viktiga.

Studien avser Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda och har titeln "Bergtunnlars grundvatten-påverkan".

Figur 7.5.1 illustrerar olika situationer där vägtunnlar i berg samverkar med omgivande geohydrologi samt byggnader och anläggningar som är beroende av en stabil grundvattennivå.

Karta figur 7.5.2 sammanfattar de egenskaper som har kartlagts och som har betydelse för bedömning av grundvattenpåverkan. Kartläggningen är gjord inom ett så stort område kring möjliga tunnellen inom korridoren att tänkbara påverkansområden rimligen innefattas.

Utredningen om grundvattenpåverkan och kartan visar i korthet följande:

Bebyggelse med grundläggning på sättningsskänslig mark förekommer

- längs Förbifart Stockholm i områdena Vinsta och Lunda.
- längs Diagonal Ulvsunda vid Korpssosvågen, i Äppelviken, i områdena norr om Ulvsundaplan samt söder om Lillsjön, i Lilla Alby, i Duvbo och Lilla Ursvik.

I dessa områden finns det anledning att i kommande planering vara uppmärksam på risken för grundvatten-påverkan och risk för sättningar. Detsamma gäller vid trafikplatser med ramp-tunnlar och vid djupare schakter i anslutning till sättningsskänsliga markförhållanden. Det är främst trafikplatserna Bergslagsplan och Lunda med Förbifart Stockholm samt trafikplatserna Västerort, Ulvsundaplan och Solvalva med Diagonal Ulvsunda.

Av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse är delar av Duvbo villaområde som kan vara känsligt för grundvattenförändringar på grund av närliggande berg-tunnlar.

Inga Natura 2000-områden, värdefulla våtmarker eller naturområden i övrigt bedöms kunna bli påverkade av bergtunnlar eller djupa schakter med negativ miljö-konsekvenser som följd.

Den samlade bedömningen av denna studie är att bergtunnlarnas tänkbara grundvattenpåverkan och konsekvenser för byggnaders grundläggning inte är alternativskiljande när det gäller Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda. Detsamma gäller frågan om konsekvenser för naturmiljön, där inget av alternativen kan förväntas orsaka några negativa konsekvenser.

Grundvattenpåverkan och markföroreningar

Här bedöms risken för att grundvattenrörelser orsakade av inläckage i bergtunnlar skulle medföra spridning av yttligt belägna markföroreningar med negativa miljö-konsekvenser som följd. Även miljökonsekvenser av schakter i förorenade områden behandlas.

Slutsatserna stödjer sig på en studie redovisad i PM "Grundvattenpåverkan och markföroreningar".

Som underlag har använts Länsstyrelsens databas innehållande uppgifter om nuvarande och tidigare verksamheter som kan misstänkas ha orsakat föroreningar i mark. Verksamheterna visas i tabell och som punkter på karta. Redovisningen är schematisk och får ses som en grov indikation på platser där närmare undersökningar kan klargöra faktisk förekomst av markföroreningar.

Databasen visar ett stort antal objekt inom tänkbara påverkansområden kring vägutbyggnadsalternativen. Störst är antalet kring Diagonal Ulvsundas bergtunnlar och djupa schakt, ca 180 varav ca hälften inom Ulvsundaområdet. Bensinstationer, småindustri, flygverksamhet och försvarets verksamheter dominerar.

Kring Förbifart Stockholm är antalet platser väsentligt mindre (ett 50-tal). Och de är främst begränsade till Bergslagsplan, Lunda och Barkarby. Därtill anges ett flertal nedlagda handelsträdgårdar, främst på Lovön. In-till ytlaget på norra Lovön finns en nedlagd kommunal avfallsdeponi, täckt av muddermassor från Drottning-holms dammar. Detta är även en plats för tänkbar mellanlagring och hantering av bergmassor från tunneln.

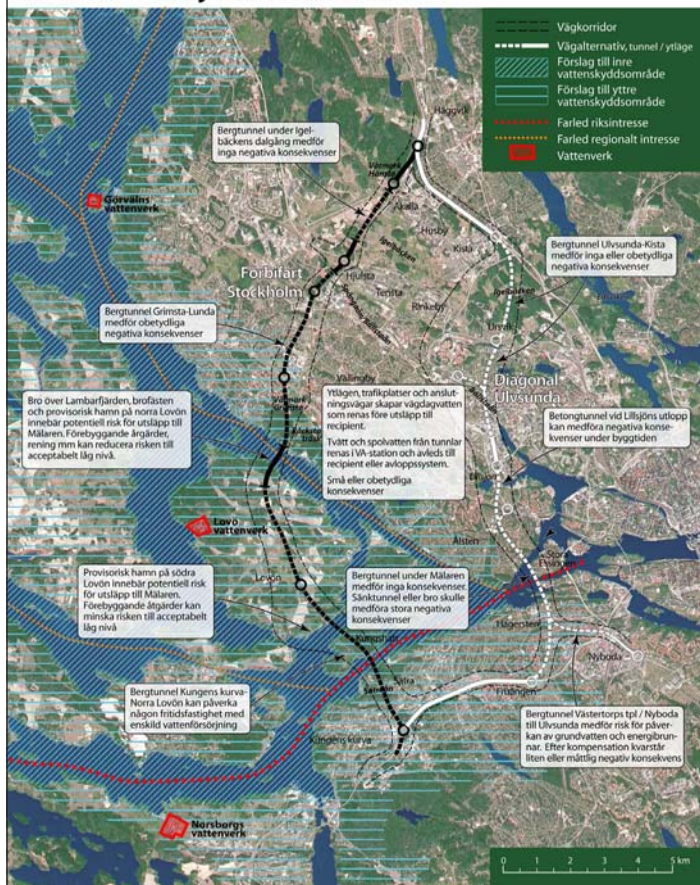
De tänkbara möjligheterna till miljöpåverkan är att mark-föroreningar

- når tunnarnas dräneringssystem
- når enskilda grundvattentäcker
- sprids inom större ytliga arealer
- saneras i samband med schakt i förorenade områden.

Risken för att inläckage av grundvatten till djupt lig-gande bergtunnlar medför att föroreningar i ytliga jord-lager sprids och orsakar negativa miljökonsekvenser be-döms vara obetydlig. Skulle markföroreningar - trots allt - nå en tunnel kan detta hanteras inom tunnels dräneringssystem så att negativa konsekvenser för recipient ej uppstår.

Vid ytliga tunnellen och vid djupare skärningar kan i något fall finnas risk att förorenat grundvatten påverkas, varvid lämpliga sanerings- och/eller reningsåtgärder vid-tas, främst under byggskedet. Diagonal Ulvsundas ytsträcka inom Ulvsunda industriområde är ett område

VATTEN – Miljökonsekvenser



Figur 7.5.3. Miljökonsekvenser för vatten.

där schaktarbetena sannolikt kommer att behöva kombineras med erforderlig sanering av förekommande markföroreningar. Miljökonsekvensen blir därmed positiv för området.

Risken för att enskilda grundvattentäkter skulle kunna förorenas bedöms vara obetydlig, men slutsatsen bör verifieras genom detaljerade undersökningar i senare skeden.

Sammantaget bedöms risken för negativa miljökonsekvenser av markföroreningars vara obetydlig och ej alternativskiljande.

Vägdagvatten från ytlägen

Dagvattnet från samtliga vägvavsnitt i utbyggnadsalternativen kommer att renas i enlighet med Stockholm Vattens och Vägverkets riktlinjer, se Bedömningsgrunder kapitel 6.6. Vilken typ av åtgärd som behöver vidtas för att dels rena avrinnande vägdagvatten, dels kunna förhindra större utsläpp i samband med olyckor, beror på de platsspecifika förutsättningarna. Generellt sett bör dock en anläggning bestå av oljeavskiljning och sedimenteringsdamm/magasin. Dessa anläggningar bygger på gravimetrisk avskiljning vilket innebär att lösta ämnen till stor del passerar igenom reningsanläggningarna. Till största delen är dock föroreningarna knutna till partiklar varför reningseffekten ändå blir hög. Beroende på förutsättningarna kan ett haveriskydd i form av ett mindre underjordiskt magasin eller tätad damm eventuellt anläggas före övriga delar av reningsanläggningen. Ovanstående gäller även avrinningen från broar.

Avledning av tvätt- och spolvatten från tunnlar

Spolvatten från vägtunnlar innehåller oftast mycket höga halter av tungmetaller och organiska miljögifter. I *Dagvattenstrategi för Stockholms stad* krävs rening av allt spolvatten från vägtunnlar, oavsett om spolvattnet leds till reningsverk eller till annan recipient som en sjö eller ett vattendrag. Spolvattnet från samtliga vägtunnlar kommer därför att behöva renas. Allt vatten från vägtunnlarna, fränsett dränvatten, samlas upp och leds till en VA-station med högräddad rening. Då VA-stationer inte är utformade för att omhänderta stora momentana utsläpp av farligt gods, behöver de kompletteras med katastrofskydd i form av fjärmanövrerade magasin.

Diffusa utsläpp

Från samtliga ytförlagda delar, speciellt från högt belägna broar, kommer en betydande del av föroreningarna att transporteras bort med vinden och belasta omkringliggande mark och vattenområden genom atmosfäriskt nedfall. Några åtgärder för att förhindra spridningen kan inte vidtas. Bullerdämpande åtgärder såsom bullerplank, skärmar mm, kan dock minska spridningen något.

Jämförande miljöbedömning

Mälaren och andra ytvatten

Utmärkande för *Förfärd Stockholm* är att den passerar Mälaren på bro inom det föreslagna vattenskyddsom-

rådet för Östra Mälaren. Därtill kommer två hamnar inom skyddsområdet under byggtiden. Här finns en potentiell risk för förorening av Mälaren vid en olycka. Genom förebyggande åtgärder kan risken reduceras till en acceptabelt låg nivå.

Diagonal Ulvsunda och *Kombinationsalternativet* medför utbyggnad av reningsanläggningar med haveriskydd på E4 mellan Kungens Kurva och Västertorp vilket leder till minskad risk för Mälaren som vattentäkt.

Oavsett korridoralternativ kommer tvätt-, spol-, och dagvatten från nya trafikleder att renas i enlighet med ovan nämnda riktlinjer, så att några negativa konsekvenser inte uppstår för Mälaren eller annan recipient.

Sammantaget är bedömningen att Förfärd Stockholm medför större påverkan på Mälaren på grund av bro samt tillfälliga hamnar och sjötransporter under byggtiden. Med förebyggande skyddsåtgärder, reningsåtgärder, kontrollprogram och handlingsprogram för att hantera olyckor under såväl drifts- som byggtiden, är bedömningen att Förfärd Stockholm inte kommer att medföra några väsentliga negativa konsekvenser för vattenintressena. Slutsatsen förutsätter att bron över Lambarfjärden blir 26 meter hög och att därmed någon ny nordlig fördjupad farled inte behöver skapas.

Grundvattenpåverkan

Kritiska tunnelavsnitt för grundvattenpåverkan är svaghetszoner med sprickigt och vattenförande berg som förekommer på flera ställen längs både Förfärd Stockholm, Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet.

Alla tre alternativen passerar större krosszoner i berget under Mälaren. Det finns känd teknik som kan klara tillräcklig tätning, även under vattentryck. För beskrivning av tätningsteknik se kapitel 8 Byggskedet.

Kring bergtunnlarna uppstår viss grundvattensänkning som dock begränsas genom de täthetskrav som ställs. I alternativet Förfärd Stockholm kan enskild vattenförsörjning på Kungshatt och Lovön komma att påverkas medan Diagonal Ulvsunda främst kan komma att påverka energibrunnar.

Kombinationsalternativets bedöms inte komma att beröra några brunnar. Eventuell skada på vatten- eller energibrunnar kompenseras. Se vidare kap 8.

Förfärd Stockholm har ett antal betongtunnlar och djupt liggande betongtråk. Dessa är vattentäta konstruktioner som lokalt kan påverka grundvattenförhållanden, främst under byggtiden.

I inget av alternativen bedöms det uppstå några negativa konsekvenser för värdefulla naturområden eller våtmarker på grund av grundvattenpåverkan. De geologiska förhållandena i området innebär att det ofta finns ett undre grundvattenmagasin i berg och ett övre grundvattenmagasin i jordlagren. Samband förekomma mellan dessa magasin och vid passage av krosszoner i berg finns risk för påverkan på det ytliga grundvattnet.

Krav på tätning som bestäms vid senare miljöprövning kommer att begränsa inläckage till nivåer som kan accepteras med hänsyn till grundvattenpåverkan och konsekvenser för naturmiljön.

Nollalternativet

Nollalternativet innebär att befintligt vägnät förbättras och att Mälaren passeras på befintliga broar. Idag är endast få reningsåtgärder vidtagna för vågdagvatten från infarter och huvudtrafikleder och orenat utsläpp sker till Mälaren och andra känsliga recipienter. I samband med ombyggnader vidtar Vägverket åtgärder för dagvattenrening som t ex för Essingeleden. Omfattningen av reningsanläggningar i Nollalternativet är svårt att förutse.

Förfärd Stockholm

Under större delen av sträckan går trafikleden i bergtunnel. Kraven på täthet kommer att anpassas till förhållandena i omgivningen. Särskild hänsyn tas till sättningskänslig bebyggelse som redovisas i tidigare avsnitt "Tunnlarnas grundvattenpåverkan".

På Kungshatt och Lovön finns grundvattentäkter som kan komma att påverkas och i sämsta fall behöva ersättas. Risken att påverka brunnar på Kungshatt måste beaktas särskilt noga eftersom möjligheterna till alternativ vattenförsörjning är starkt begränsade på ön. Totalt finns ca 15 brunnar varav en försörjer 60-70 fastigheter.

Bron över Lambarfjärden, liksom de två tillfälliga hamnarna, ligger inom föreslaget vattenskyddsområdet. Som vattentäkt är Östra Mälaren sårbar och konsekvenserna av ett utsläpp som sprids inom vattenskyddsområdet och när vattenintagen skulle bli mycket stora för den regionala vattenförsörjningen. Några reservvattentäkter som täcker behovet fullt ut under längre tid finns inte. Sannolikheten för en olycka är liten men konsekvenserna av en eventuell olycka skulle bli betydande. Stor försiktighet kommer att krävas och genom förebyggande åtgärder kan denna risk reduceras till en acceptabelt låg nivå, se vidare kapitel 7.8 Risker och säkerhet och kapitel 8 Byggskedet.

Bron över Lambarfjärden korsar en farled för kommersiell sjötrafik. Med den valda brohöjden 26 meter uppstår inga negativa konsekvenser för sjöfarten. Med 18 meters höjd blir bron ett hinder för större fartyg. Det gäller främst Håsselbyverkets transporter med bränsle, för närvarande huvudsakligen träflis, men även eldningsolja i mindre omfattning. En fördupad nordlig farled kan då behövas. I dagsläget finns här en mindre farled som går genom de trånga sunden Norrsundet, Skeppsbackasundet och Vrårkasundet norr om Färingsö och Munsön. Se figur 7.8.2. Denna farled används idag främst för grustransporter och av fritids- och turistbåtar.

En 18 meters bro skulle innebära att åtgärder i form av muddringsarbeten mm skulle erfordras för att de fartyg som i dag går till Håsselbyverket ska kunna använda farleden. Under byggskedet kan muddringsarbetena störa

vattenmiljön och naturvärdena på den närbelägna Eldgarnsö. Muddringen kan även medföra att strömningsförhållandena i området förändras. Farleden passerar nära vattenintaget för Görvälns vattenverk, där utsläpp i samband med olyckor kan påverka dricksvattenproduktionen. Sammantaget bedöms alternativet med en större farled i detta läge kunna medföra stora negativa konsekvenser.

Inga skyddsvärda bestånd av fisk eller andra vattenlevande organismer bedöms bli berörda i samband med byggande av bron under förutsättning att arbetena genomförs så att grumlingen och spridning av andra föroreningar exempelvis kväve minimeras, se kapitel 8 Byggskedet. Påverkan på övriga fiskbestånd bedöms endast bli lokal och begränsad i tid. Riksinteresse för yrkesfiske bedöms inte bli påverkat.

Trafikdagvatten från trafikledens ytförlagda delar och från bron kommer efter rening att ledas till lämpliga recipienter. Möjliga sådana är Mälaren, Räcksta träsk, Spångaån/Bällstaån, Ravalen och Edsviken via Järva dagvattentunnel. Konsekvenserna för de berörda recipienterna bedöms bli små eller obetydliga.

Tvätt- och spolvatten från tunnlar kommer att behandlas i en VA-station med högradig rening. Var denna kommer att placeras kommer att preciseras i ett senare skede varför slutlig recipient för det renade vattnet ännu inte anges. De två recipienter som är tänkbara är Mälaren alternativt Edsviken/Saltsjön via Järva dagvattentunnel. Efter rening bedöms endast små miljökonsekvenser uppstå på vattenmiljön. Möjlighet finns även att avleda det renade spolvattnet till reningsverk.

Bron över Lambarfjärden innebär en ökning i mängden vindtransporterade trafikföroreningar som när Mälaren. Det öppna broläget leder till att en betydande del av föroreningarna som ansamlas på bron sprids med vinden. Bullerskärmar kan troligtvis stoppa upp en del av spridningen och påverkan bedöms bli liten. Eftersom den normala vattenströmmen är österut bedöms detta inte innebära några negativa konsekvenser för Mälaren som vattentäkt.

Diagonal Ulvsunda

Större delen av sträckan är vägen förlagd i bergtunnel och påverkan på ytvattnet blir därmed liten. Kraven på tunneltäthet kommer att anpassas till förhållandena i omgivningen. Särskild hänsyn tas till sättningskänslig bebyggelse som redovisas i tidigare avsnitt "Tunnlarnas grundvattenpåverkan". Bland dessa områden ingår Duvbo som är ett område av riksintresse för kulturmiljövård.

Ett antal energibrunnar i äldre villabebyggelse, främst i Hägersten och Äppelviken, ligger inom tunnlaras influensområde. Eventuell skada på energibrunnar kompenseras.

Korsningen med Drottningholmsvägen och området norr därom (Ulvsunda) utgör ett sättningskänsligt område (lerfylld sprickdal) och det finns risk för grundvattensänkning med sättningar på bebyggelse och anläggningar som följd. Detta gäller även Ulvsunda industriom-

råde. Under förutsättning att förebyggande åtgärder vidtas, exempelvis återinfiltrering av vatten, kan dessa risker reduceras och vid behov kompenseras, se Vägutredningen.

Betongtunnlar i anslutning till Lillsjöns och dess utlopp samt ytålet genom Ulvsunda industriområde kan under byggtiden påverka både yt- och grundvattenförhållanden. Vägutredningen visar två alternativa lösningar, ett östligt alternativ, huvudalternativet, som innebär att Lillsjöns förbindelse med Mälaren passeras med en kort betongtunnel. Det västliga alternativet passerar i Lillsjöns kant med en lång betongtunnel och det innebär ett betydligt större ingrepp under byggtiden. I kapitel 9 beskrivs påverkan och konsekvenser närmare. Under drifttiden bedöms det inte uppstå några väsentliga negativa miljökonsekvenser för yt- och grundvattenförhållandena.

Trafikdagvatten samt tvätt- och spolvatten från tunnlar behandlas enligt samma principer som ovan beskrivits för Förbifart Stockholm. Möjliga recipienter är Mälaren, Ulvsundasjön / Ballstaviken, Ballstaån samt Edsviken via Järva dagvattentunnel. De negativa miljökonsekvenserna bedöms bli små eller obetydliga.

Kombinationsalternativet

Ombyggnaden av Klarastrandsleden, ny Huvudstaled i tunnel och Tritonbro är delprojekt som kan påverka vattenintressen

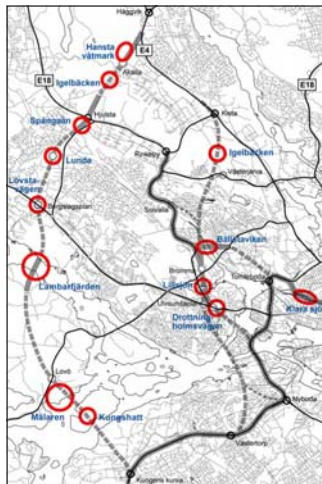
Mest negativ för vattenmiljön vore om ombyggnaden av Klarastrandsleden görs med en betongtunnel under vattnet i Klara Sjö. Marken i området är förörenad och arbeten under byggskedet skulle kunna frigöra föroreningar från dessa med negativa miljökonsekvenser som följd. Alternativt i två plan skulle däremot inte behöva påverka Klara Sjö.

Huvudstaledens tunnel har studerats översiktligt när det gäller de hydrologiska förutsättningarna. Bedömningen är att den ska kunna byggas med sådan täthet och med sådan hänsyn till vattenmiljön i övrigt att några negativa miljökonsekvenser inte uppstår.

En s k *Tritonbro* för passage över Ballstaviken innebär byggande i vatten som är tillståndspliktigt enligt Miljöbalken. Eftersom bottensedimenten här är förorenade finns risk för påverkan på vattenmiljön. Vid anläggning av brostöd bedöms möjligheter finnas till begränsade åtgärder varför måttliga miljökonskvenser bedöms uppstå.

En utbyggnad av ett extra körfält mellan *Kungens Kurva* och *Västertorp* ställer krav på utbyggnad av reningsanläggningar med haveris skydd på denna sträcka vilket medför positiva konsekvenser för Mälaren vad gäller dagvattenförörening och minskad risk för utsläpp från farligt godsolycka.

Pendeltågstunneln är ej närmare studerad när det gäller grundvattenpåverkan, men kan antas vara likvärdig med *Diagonal Ulvsunda*.



Figur 7.5.4 Känsliga områden avseende yt- och grundvattenpåverkan.

7.6 Luftkvalitet och klimat

Detta kapitel består av tre delar; utomhusluft, tunnelluft och klimat. Nuläge och bedömningsgrunder behandlas i kapitel 6.7. Se även den korridorvisa beskrivningen i kapitel 9. Luftföroreningsarnas hälsokonsekvenser redovisas i kapitel 7.9. Redovisningen är baserad på underlagsrapporten "Beräkningar av luftföroreningshalter år 2015".

LUFTKVALITET UTOMHUS

Spridnings- och haltberäkningar är gjorda för kvävedioxid, partiklar (PM10) och bensen. För kväveoxider och kolväten har totala mängden utsläpp från vägtrafiken i Stockholms län beräknats för de tre alternativen och Nollalternativet.

De båda utbyggnadsalternativen innehåller långa tunnelavsnitt vilket påverkar luftkvaliteten lokalt i omgivningen huvudsakligen positivt. Tunnelluften förs ut via tunnel-

mynningar och via ventilationstorn vilket innebär att sträckor där leden förläggs i tunnel inte får någon direkt lokal påverkan. Ventilationstornens huvudsyfte är att sprida ut föroreningarna från tunnarna och på så sätt skydda miljön utanför tunnelmynnarna.

Placeringen av ventilationstornen är ännu endast ungefärlig, men principen är att ventilationstorn intill mynningen för varje utgående huvudtunnel och kompletterande torn över huvudtunneln när avståndet mellan tornen annars skulle bli mer än 3-4 km. Dagtid går 90% av utsläppen ut via tornen och 10% via mynningarna. Natttid när tornfläktarna är avstängda går allt utsläpp ut via mynningarna och detta innebär att de totala utsläppen via mynningarna över dygnet blir 20-30%.

Beräkningarna visar att det är främst partikelhalter (PM10) som kommer att överskrida miljökvalitetsnormen. Därför begränsas kartredovisningen här till PM10. Beräkningarna av kvävedioxid och bensen finns redovisade i underlagsrapporten.

Det finns i dagsläget inte tillräcklig kunskap för att kunna göra tillförlitliga framtidsscenarier för emissionen av slitagepartiklar. Kunskapen om olika åtgärders effekter är bristfälliga men det pågår både praktiska försök och forskning. Normen för partiklar överskrider i stor omfattning redan nu och generella åtgärder inom vägtransportsystemet i Stockholm måste genomföras.

SLB-analys har i sina prognoser för denna vägutredning endast antagit en smärre minskning av partikelhalten till år 2015. Samtidigt konstaterar man att ett scenario med kraftigt minskade partikelhalter troligtvis är rimligare än det grundscenario med relativt oförändrade halter som använts i beräkningarna.

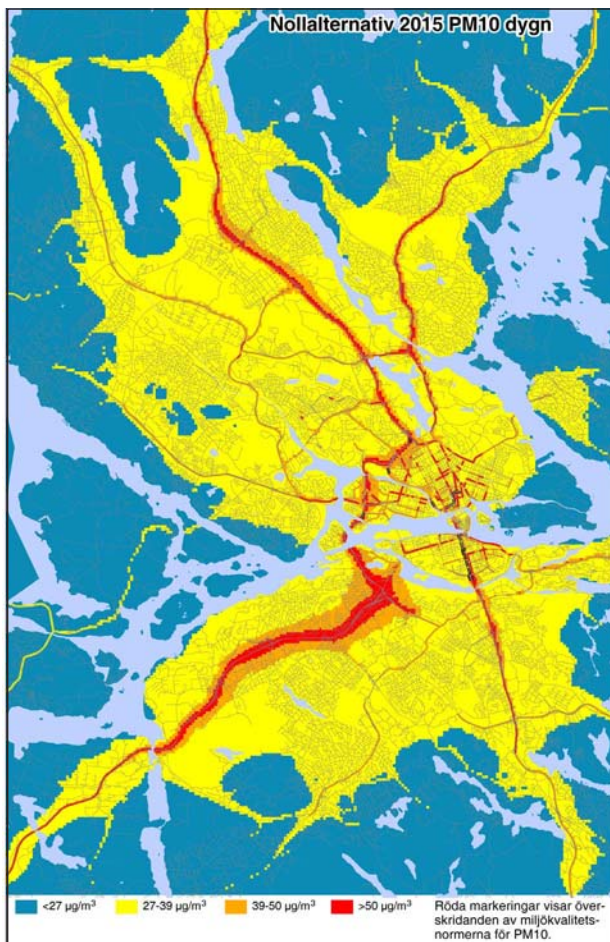
Jämförande miljöbedömning, luftkvalitet utomhus

Miljö kvalitetsnormer

Om man utgår från miljökalitetsnormerna, vilka ska vara uppnådda 2005/2006, visar beräkningarna att PM10-halterna kan komma att överskrida normen år 2015 för samtliga alternativ om inte generella åtgärder vidtas. För kvävedioxid kommer normen att klaras i alla alternativ, möjligen med förstärkt tunnelventilation för Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda. För bensen beräknas halterna år 2015 ligga klart under den kommande miljökalitetsnormen, oavsett alternativ.



Figur 7.6.1. Ventilationstorn.



Figur 7.6.2. Översiktlig presentation av PM10-halterna för Nollalternativet 2015.

Jämfört med Nollalternativet är de tre alternativen bättre ur luftföroreningssynpunkt. Kombinationsalternativet ger minskat trafikarbete vilket leder till totalt sett lägre luftföroreningshalter i regionen. De två vägutbyggnadsalternativen leder till ökat trafikarbete men trots att totala mängden luftföroreningar blir högre innebär de långa tunnelarna med ventilationstorn att den lokala påverkan blir mindre än i Nollalternativet.

I jämförelse med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda är halterna i Kombinationsalternativet generellt lägre. Förbifart Stockholm ger emellertid lägre halter för större delar av de stora infarterna (E4 och E4/E20) och i starkt trafikerade stråk som Bergslagsvägen, Akalla-vägen och E18/Hjulstavägen. Diagonal Ulvsunda ger lägsta halter på Essingeleden.

En jämförelse av omfattningen av normöverskridandet för PM10-halterna vid de största trafiklederna visar att med Diagonal Ulvsunda och med Kombinationsalternativet uppstår överskridande inom en mindre yta än med Förbifart Stockholm.

Trots förbättringarna beräknas PM10-halterna bli högre än miljö kvalitetsnormen tillåter utmed de flesta infarts- och genomfartsleder i alla tre alternativen om inte generella åtgärder vidtas. De tvingande miljö kvalitetsnormerna och kommande beslut om generella och riktade åtgärder bedöms dock sammantaget leda till minskande partikelhalter inom trafiksystemet i stort (se även sid 100).

En av åtgärderna i länsstyrelsens förslag till åtgärder mot partiklar är att minska trafikarbetet. Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda leder båda till ökat trafikarbete, men tunnelförläggningen innebär dock att partikelhalterna begränsas.

Innerstaden

Trafiken i innerstaden är mindre i alla tre alternativ jämfört med Nollalternativet. Innerstaden avlastas effektivast av Kombinationsalternativet där trafikarbetet minskar med 12%. Diagonal Ulvsunda innebär att trafikarbetet minskar med 10%, och Förbifart Stockholm med 6%. Utmed de flesta gator blir skillnaden i fordonsslöde något eller några hundratals per dygn. Föroreningshalterna minskar i innerstaden men förändringarna är små.

Tabell 7.6.1 Kväveoxidutsläpp och utsläpp av VOC i Stockholms län, nuläget och år 2015 för samtliga alternativ.

ALTERNATIV	Trafikarbete miljoner fordonskm 2015	Kväveoxider NO _x ton utsläpp	Skilnad mot Noll- alternativ	Kolväten VOC ton utsläpp	Skilnad mot Noll- alternativ
Nuläget år 2000	9 510	8 370	+4 790	10 270	+6 820
Nollalternativet år 2015	13 270	3 580	0	3 450	0
Förbifart Stockholm år 2015	13 870	3 740	+160	3 610	+160
Diagonal Ulvsunda år 2015	13 930	3 760	+180	3 620	+170
Kombinations- alternativet år 2015	12 500	3 380	-200	3 250	-200

Kväveoxider och kolväten

Utsläppen av kväveoxider och kolväten minskar kraftigt i alla alternativ jämfört med nuläget, se tabell 7.6.1. Utsläppen beräknas minska till mindre än hälften för kväveoxider och till en tredjedel för VOC. Förklaringen till minskningen, trots en trafikökning, är miljövänligare bränslen och förväntad teknisk utveckling av motorer samt utbytet av äldre fordon mot modernare.

Jämfört med Nollalternativet leder det större trafikarbetet med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda till att utsläppen av kväveoxider respektive VOC blir ca 160 ton större. Kombinationsalternativets mindre trafikarbete innebär ca 350 ton mindre utsläpp av kväveoxider respektive VOC jämfört med vägutbyggnadsalternativen.

Den större mängden kväveoxider som släpps ut i regionen med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda bidrar till försurning och övergödning. Miljömålet för försurning bedöms klaras i regionen till 2020 men däremot blir det svårt att klara miljömålet för övergödning (Saldo 2000). Transportsektorn är emellertid inte en dominerande källa till övergödningproblemet. Den större mängden kväveoxidutsläpp är liten i förhållande till den minskning av utsläppen som sker över tiden och bedöms inte inverka väsentligt på måluppfyllelsen.

Nollalternativ

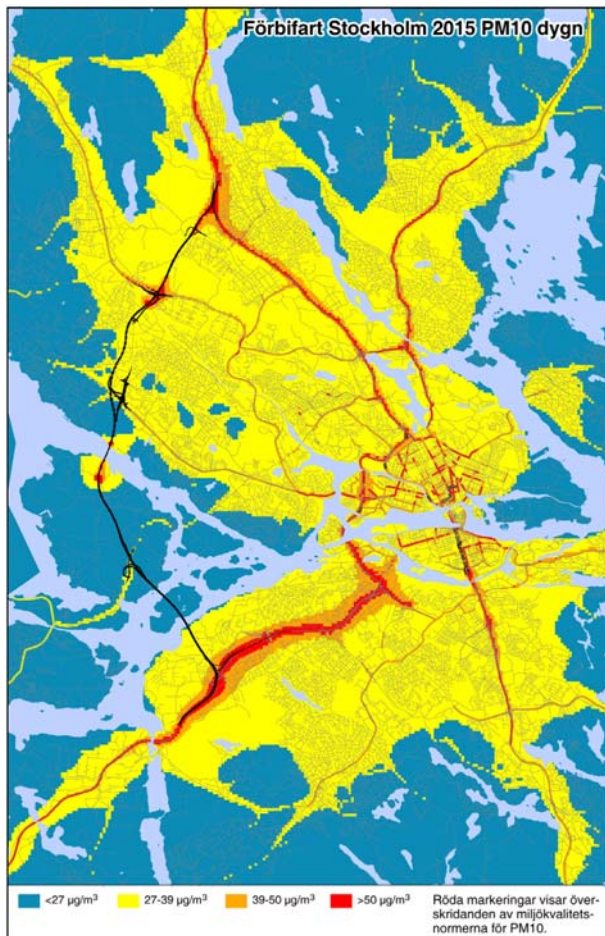
En översikt över PM10-halterna för Nollalternativet presenteras i figur 7.6.2. Normen överskrids längs alla öppna ytgående vägsnitt med fler än ca 55 tusen fordon/dygn om inte åtgärder vidtas. Detta gäller alla större infarts- och genomfartsleder i regionen (främst längs E4, E20 och E18). Nollalternativet är väsentligt sämre än nuläget, under förutsättning att slitage och upp- och avkörning av partiklar förblir oförändrade.

Halterna av kvävedioxid beräknas inte överskrida miljö kvalitetsnormen på någon plats i området. Inte heller överskrids normen för bensen.

Förbifart Stockholm

Förbifart Stockholm leder till att det totala trafikarbetet i länet beräknas bli 5% större än i Nollalternativet. Detta innebär att de trafikrelaterade luftföroreningarna ökar i motsvarande grad. Förbifart Stockholm går emellertid till största delen i tunnel vilket gör att mer betydelsefull negativ påverkan på luftkvaliteten i ledens närhet begränsas till de avsnitt där leden går i ytläge eller ansluter till ytvägnätet. Förbifartens ytlägen ligger dock i naturmark eller på relativt stort avstånd från bebyggelse och platser där människor stadigvarande vistas.

Längs Förbifarten planeras sju ventilationstorn och tolv tunnelmyningar, varav sex stycken tillhör huvudtunneln. Tornen ligger i anslutning till tunnelmyningar med utgående trafik samt på Kungshatt. Tunneln vid Järvafältet har inga ventilationstorn, se figur 7.6.1.



Figur 7.6.3. Översiktlig presentation av PM10-halterna för Förbifart Stockholm 2015.

Kvävedioxidhalterna underskrider miljö kvalitetsnormen i hela området förutom möjligen i närområdet till vissa tunnelmyningar. Vid E4/Kungens Kurva tangeras miljö kvalitetsnormerna i ett litet närområde omkring tunnelmyningen. Här bedöms beräkningarna vara alltför osäkra för att säkerställa att det verkligen föreligger risk för överskridande. Genom reglering av tunnelnars ventilationssystem kan överskridanden undvikas.

För **bensen** beräknas inga överskridanden av miljö kvalitetsnormen inträffa. Halterna underskrider även lågrisknivån på $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En översikt över **PM10-halterna** för alternativet Förbifart Stockholm presenteras i figur 7.6.3. Om inte generella åtgärder vidtas kommer ytlägen och alla större infarts- och genomfartsleder i regionen (E4, E20 och E18) få PM10-halter som överskrider miljö kvalitetsnormen. Omfattningen av överskridandet är mindre än i Nollalternativet men större än i Kombinationsalternativet och Diagonal Ulvsunda.

I jämförelse med Nollalternativet innebär Förbifart Stockholm väsentligt lägre utsläpp av luftföroreningar på större delar av de stora infarterna (E4 och E4/E20). Bergslagsvägen mellan Bergslagsplan och Hjulsta avlastas på trafik med följande förbättring av luftkvaliteten nära vägområdet. Mellan trafikplatser Hjulsta och Akalla går leden delvis i tunnel vilket innebär lägre halter i angreandsdel av Järvafältet.

I förhållande till Nollalternativet innebär Förbifart Stockholm att nya områden och vägsträckor får överskrida av normen för PM10. Ett antal befintliga trafikleder som redan har överskridande får ökade överskridanden. Samtidigt finns ett stort antal befintliga vägsträckor där omfattningen av överskridande minskar.

Tabell 7.6.2 Förändring av vägsträckor med överskridande av miljö kvalitetsnormen PM10 i alternativet Förbifart Stockholm (endast längre vägsträckor).

Trafikled/trafikplats där nya överskridande riskeras	Trafikled/trafikplats där omfattningen av överskridande av normen ökar	Trafikled/trafikplats där omfattningen av överskridande av normen minskar
- Norra Lovön - Tunnelmyning Grimsta - Ytläge söder om trafikplats Hjulsta - E18 väster om trafikplats Hjulsta - Hjulsta – Hästa klack - Akalla trafikplats – E4	- E4 söder om Bredäng - E4 norrut från Häggvik - Ulvundaplän	- E4 mellan Bredäng och Häggvik - Drottningholmsvägen från E4 och fram till E18/E20 från Norrtull och norrut

En beräkning av den geografiska omfattningen av överskridande av PM10-normen visar på den förbättring som vägutbyggnadsalternativen medför. En zon på 200 m omkring de största trafiklederna studerades. Med Förbifart Stockholm klaras normen inom ca 50 ha där Nollalternativet medför överskridande.

Diagonal Ulvsunda

Diagonal Ulvsunda leder till att det totala trafikarbetet i länet beräknas bli 50% större än i Nollalternativet vilket leder till motsvarande ökning av trafikens luftföroreningar. Diagonal Ulvsunda går till stor del i tunnel vilket innebär att den lokala negativa påverkan på luftkvaliteten begränsas till ytlägena längs E4/E20 och i Ulvsunda samt de trafikplatser där leden ansluter till ytvägnätet.

Längs trafikleden planeras sju ventilationstorn och tio tunnelmyningar varav fyra stycken tillhör huvudtunneln. Ventilationstornen ligger i anslutning till tunnelmyningar och vid Borgberget samt norr om Enköpingsvägen, se figur 7.6.1.

För **kvävedioxid** klaras normen i stort sett överallt utom möjligen i närområdet till mynningar. Här bedöms beräkningarna vara alltför osäkra för att säkerställa att det verkligen föreligger risk för överskridande. Genom reglering av tunnelnars ventilationssystem kan överskridanden undvikas.

För **bensen** beräknas inga överskridanden inträffa. Halterna underskrider även lågrisknivån på $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En översikt över **PM10-halterna** för Diagonal Ulvsunda framgår av figur 7.6.4. Beräkningarna visar att utan generella åtgärder överskrider miljö kvalitetsnormen för PM10 längs alla större infarts- och genomfartsleder i regionen (E4, E20 och E18).

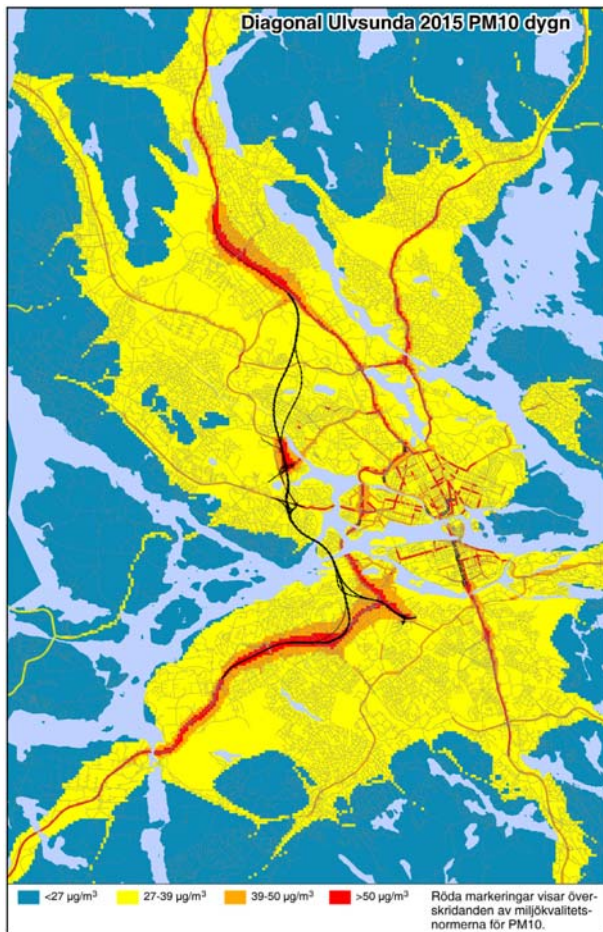
Jämfört med Nollalternativet medför Diagonal Ulvsunda väsentligt lägre utsläpp av luftföroreningar längs Essingeleden, Norra Länken, Bergslagsvägen och E4 Uppsalavägen mellan anslutningen i höjd med Kymlingelänken och Norrtull.

I förhållande till Nollalternativet innebär Diagonal Ulvsunda att ett nytt område får överskridande av normen för PM10, vid ytläget i Ulvsunda. Ett antal befintliga trafikleder som redan har överskridande men där trafiken och den geografiska omfattningen av överskridande ökar. Samtidigt finns ett stort antal befintliga vägsträckor där omfattningen av överskridande minskar, se tabell 7.6.3.

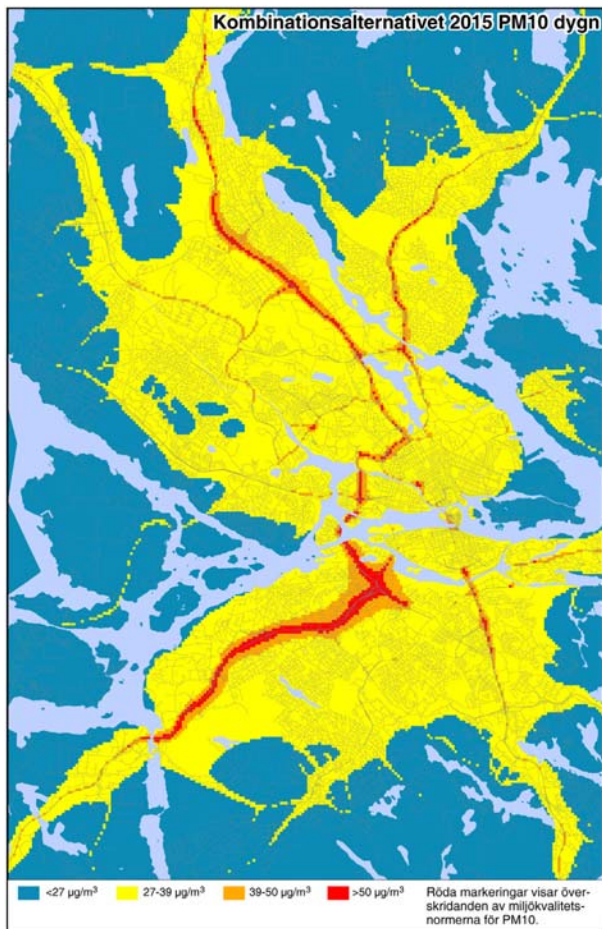
Tabell 7.6.3 Förändring av vägsträckor med överskridande av miljö kvalitetsnormen PM10 i alternativet Diagonal Ulvsunda (endast längre vägsträckor).

Trafikled/trafikplats där nya överskridande riskeras	Trafikled/trafikplats där omfattningen av överskridande av normen ökar	Trafikled/trafikplats där omfattningen av överskridande av normen minskar
Ulvsunda industriområde	- E4 söder om Västertorp - E4 norrut från Kista	- E4 mellan Västertorp och Kista - Drottningholmsvägen från E4 och fram till Ulvsundaplän - E18/E20 från Norrtull och norrut

Med Diagonal Ulvsunda beräknas PM10-normen överskridas på en area av ca 60 ha där Nollalternativet har överskridande (vid en studie av 200 m omkring de största trafiklederna).



Figur 7.6.4. Översiktlig presentation av PM10-halterna för Diagonal Ulvsunda 2015.



Figur 7.6.5. Översiktlig presentation av PM10-halterna för Kombinationsalternativet 2015.

Kombinationsalternativet

Den spridningsberäkning som gjordes för Kombinationsalternativet baserades på trafikflöden som innebär 8% mindre trafik jämfört med Nollalternativet. Senare trafikprognoser justerade den siffran till 6%. Eftersom förändringen var så liten utfördes inga nya spridningsberäkningar utan SLB-analys har i stället gjort en översiktlig bedömning av vad detta kan innebära.

Kombinationsalternativet leder till mindre utsläpp av luftföroreningar än i Nollalternativet och därmed blir halterna också lägre. Även i jämförelse med Förbifart Stockholm är halterna i Kombinationsalternativet generellt lägre. Ett undantag är vissa delar av E4/E20 och Essingeleden som får sämre trafikavlastning. I jämförelse med Diagonal Ulvsunda är halterna i Kombinationsalternativet något högre eller likvärdiga.

För **kvävedioxid** och **bensen** klaras normen överallt. För bensen underskrids även lågrisknivån på 1,3 µg/m³.

En översikt över **PM10-halterna** för Kombinationsalternativet framgår av figur 7.6.5. Beräkningarna visar att utan generella åtgärder överskrider miljö kvalitetsnormen för PM10 längs de större infarts- och genomfartsleder i regionen (E4, E20 och E18).

De senare trafikprognoserna redovisar högre trafikökningar på E4 söder om Stockholm samt Essingeleden varför utbredningen av överskridandet av normen troligtvis är något större än kartan redovisar. Stor ökning av trafiken sker även för den planerade s k Huvudstautunneln, för "Tritonlänken" och för Ulvsundavägen. Med det större trafikflödet kan PM10-normen komma att överskridas på Ulvsundavägen och på ysträckan fram till Tritonbron.

Breddning av Klarastrandsleden till fyra körfält, där södergående körfält förläggas i tunnel, ger även effekter på halterna i närområdet inte minst invid tunnelmynningarna.

Den totala markytan inom vilken Kombinationsalternativet genererar halter av PM10 som överskrider miljö kvalitetsnormen är något större eller likvärdigt med Diagonal Ulvsundas överskridande men mindre än Förbifart Stockholms överskridande.

Utvecklingen efter 2015

Luftföroreningsberäkningar är endast gjorda för horisontåret 2015 eftersom prognoser längre fram i tiden är alltför osäkra. Fordonsutvecklingen kommer att leda till minskade avgasutsläpp, men det råder osäkerhet i fråga om hur olika föroreningarna förändras med utvecklingen av motorer och avgasrening, hur snabbt denna utveckling kommer att ske och framför allt, när förändringen syns på marknaden. Allmänt kan sägas att ju renare fordonsparken blir, desto mindre blir skillnaden mellan alternativen.

Även partiklar från däck- och vägbaneslitage kan komma att minska. Även här råder osäkerhet om framtida utveckling, se sid 105.

Utvecklingen av motorer och avgasrening kommer även att påverka tunnelluftkvaliteten vilket innebär att det blir lättare att klara högre krav i framtiden.

Nytt gränsvärde för partiklar

En viktig fråga är om förutsättningarna att klara framtida gränsvärden för partiklar blir bättre eller sämre om man inför ett gränsvärde för PM2.5. I dagsläget lutar det mot att PM10-normen kommer att finnas kvar och kompletteras med en norm för PM2.5.

Om en framtida norm för PM2.5 hamnar på 15 µg/m³ som årsvärde, så indikerar mätningar under de senaste 3 åren i Stockholm att det blir nästan lika svårt att klara normerna som med nuvarande PM10-normer. Det betyder att man får räkna med överskridanden år 2015 i samtliga alternativ.

PM2.5 kommer till större delen från intransport och ligger därmed till större del utom kontroll för lokala myndigheter och lokala åtgärder. Även fordonens avgasutsläpp bidrar till PM2.5 vilket innebär att åtgärder som minskar trafikarbetet blir särskilt viktiga.

LUFTKVALITET I TUNNLAR

Luftföroreningssituationen i tunnlar skiljer sig från den i gatumiljön. Förutom att halterna är högre så är även relationen mellan olika föroreningar annorlunda. Luftkvaliteten i tunnlar är beroende av trafikens omfattning, framkomlighet och körbeteendet. Låga hastigheter vid köbildning och ryckig körning med snabba accelerationer och inbromsningar medför kraftigt ökade föroreningskoncentrationer. Det beror på att trafikens kolvrak minskar samtidigt som antalet bilar i tunneln är stort. Detta är ett viktigt skäl till varför trafiken i tunnlar kommer att begränsas så att framkomligheten blir god.

Ett regionalt miljömål för Stockholms län är att halten kvävedioxid i trafik tunnlar inte får överstiga 400 µg/m³ som högsta timmedelvärde och det värdet utgör grunden för dimensioneringen av ventilationssystemet i tunnlar. Det är emellertid inte en självklar tunnluftkvalitet och därför belyser MKB:n även vad lägre föroreningshalter i tunneln skulle betyda när det gäller konsekvenser för hälsa, tekniskt genomförande och energi. Hälsokonsekvenser av tunnluft redovisas i kapitel 7.9. Energiförbrukning redovisas i kapitel 7.10.

Ventilationssystemet som planeras är så kallad långsgående ventilation, vilket innebär att man har luftbyte vid ventilationstorn samt att man styr luften så att den rör sig längs tunneln i bilarnas riktning genom bilarnas kolvrak och vid behov med hjälp av impulsfläktar, placerade i taken. Impulsfläktarna sätts igång vid brand och vid höga luftföroreningshalter.

För att klara en kvävedioxidhalt på maximalt 400 µg/m³ i tunnlar programmeras impulsfläktarnas så att en luft hastighet på 6 m/s uppnås. För att klara 300 µg/m³ under perioder med höga luftföroreningshalter kommer luft hastigheten att behöva ökas till 10 m/s vilket ligger nära gränsen för det acceptabla med hänsyn till tunnelsäkerhet. Krav på lägre maxgräns kan således inte klaras med långsgående ventilation i tunnlar av den här längden 2015.

MÖJLIGHET TILL UPPFYLLELSE AV MILJÖKVALITETSNORMER

Det föreligger främst risk för överskridande av miljökvalitetsnormen år 2015 för *partiklar*, *PM10*, både i Nollalternativet och i de tre studerade alternativen. Av övriga luftföroreningar kan halterna av *kvävedioxid* tangeras normen nära tunnelmynningar i vägutbyggnadsalternativen.

Åtgärder för att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid

Länsstyrelsen i Stockholms län lade i juni 2003 fram ett förslag till åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid. Det pekar på ett antal möjligheter att få ner halterna på relativt kort sikt (år 2006). Det mest troliga är att normen för kvävedioxid inte överskrids 2015. Skulle kommande detaljstudier visa risk för överskridande kan detta hanteras med effektivare ventilation, exempelvis genom att tornfläktarna är i funktion även nattetid.

Åtgärder för att klara miljökvalitetsnormen för partiklar

Länsstyrelsen i Stockholms län lade i januari 2004 fram ett förslag till åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnormen för partiklar. Förslaget innehåller åtgärder som bör genomföras snarast (före 2005), på kort sikt (inom 2-10 år) och på lång sikt (10-15 år).

Åtgärder som bör genomföras snarast är:

- | | |
|---|----------------|
| • Halverad användning av dubbdäck | Effekt: 20-25% |
| • Minskat trafikarbete | 5-10% |
| • Information | Oklart |
| • Åtgärder vid risk för extremt höga halter | 10-15% |

För att åtgärda problemet med höga halter av *PM10* krävs framför allt åtgärder som reducerar mängden partiklar som genereras vid slitage av vägbanor, däck och bromsar samt som dämpar uppvirvlningsprocessen av sand och slitagepartiklar. Nyligen genomförda studier pekar på att dubbdäcksanvändningen har en mycket stor betydelse för partikelhalten i luften. En minskning av dubbdäcksanvändningen i Stockholms län från dagens ca 60% till ca 30-40% beräknas sänka halten *PM10* med 20-25% och på så sätt kan normerna klaras på ett stort antal innerstadsgator, dock inte alla.

En minskning av dubbdäcksanvändningen har även stor effekt på partikelhalterna längs trafikleder.

Av de åtgärder som föreslås för att minska trafikarbetet har miljöavgifter och parkeringsavgifter störst effekt.

Åtgärder vid risk för extremt höga halter är dammbindning och hastighetssänkning.

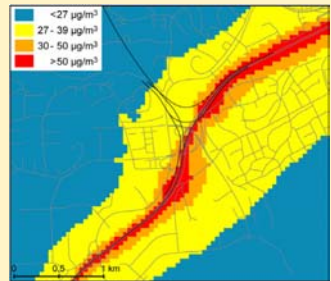
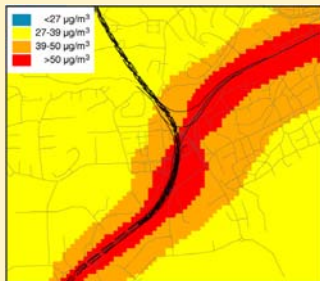
Åtgärder som bör genomföras på kort sikt handlar bland annat om förbättrad vägbeläggning och renhållning, områden som kräver fortsatt forskning. Det handlar exempelvis om systematisk rengöring av vägbanan, förbättrad värstädning, spolning av vägbanan vid torr väderlek mm. Åtgärder på lång sikt handlar om satsning på kollektivtrafik och bebyggelseplanering för minskat bilresebehov.

Det är även troligt att bakgrundshalten av *PM10* sjunker till 2015 främst tack vare minskade avgasutsläpp från fordonsparken i hela Europa.

Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft vilket innebär att kraven inte avser tunnelluft. Däremot ska luften utanför tunnelmynningarna klara normerna. Specifika åtgärder i detta projekt för att få ned föroreningshalterna vid tunnelmynningar kommer att inriktas på åtgärder som reducerar halterna i tunneln. Erfarenhet av stoftrening med partikelfilter finns från Norge. I Södra Länken planeras försök med tvätt av vägbanan en gång i veckan alternativt varannan vecka. 2015 kommer det att finnas mer kunskap om vilka åtgärder i tunnelmiljö som är effektiva för att reducera partikelhalterna.

SLB* har gjort beräkningar för att belysa vad 25% minskning av partikelhalten kan innebära vid vissa vägvagnsnitt i vägutbyggnadsalternativen, se figurer nedan. En minskning med 20-25% medför att områdena med överskridande av normen minskar och på långa sträckor av dessa högt trafikerade vägar begränsas överskridandet till själva vägområdet. Överskridande utanför vägområdet kvarstår dock, främst vid trafikplatser och tunnelmynningar.

En utveckling med minskade partikelhalter bedöms således som mycket trolig mot bakgrund av gällande miljökvalitetsnormer och de utredningar om generella åtgärder som pågår för att klara normerna inom trafiksystemet i stort.



PM10-halter, E4:an Kungens Kurva år 2015 – med dagens partikelalstring och om 25% minskning uppnås.

* Stockholms Luft- och Bulleranalys.

TVärgående ventilation är ett annat ventilationssystem för tunnlar, vilket består av ett antal friskluftsintag från sidan. Problemet är att man inte kan styra riktningen på föroreningar och brandrök samt att flera impulser av ozon leder till högre kvävedioxidhalter.

Kvävedioxid i tunnlar

Kvävedioxid brukar mätas som en avgasindikator i omgivningsluft, trots att kväveoxid dominerar i avgasutsläppen och i varierande grad oxideras till kvävedioxid. Oxidationen beror bland annat av ozontillgång. I vägtunnlar kommer oxidationen att begränsas av att ozonet förbrukas, varvid halten kvävedioxid i relation till halten av andra avgas-komponenter som kväveoxid, kolmonoxid, kolväten och partiklar kommer att vara lägre än i omgivningsmiljön.

Jämförande miljöbedömning, tunnlar

Alternativet *Förfärd Stockholm* har de längsta tunnarna, sammanlagt ca 17 km inkluderat ramperna. *Diagonal Ulvsundas* tunnelsträckning är nästan 16 km. Den totala tiden om man skulle åka 90 km/h eller 60 km/h genom alla tunnelदार inklusive rampar blir omkring 10 respektive 15 minuter. Den totala vägsträckan i Nollalternativet är 25 km. Total resid blir ca 17 minuter.

Baserat på tunnarnas trafikflöden 2015 har årsmedelhalten av kväveoxider, kvävedioxid och partiklar beräknats vilket redovisas i tabell 7.6.4. Förfärd Stockholm har högre halter än Diagonal Ulvsunda, trots lägre trafikflöden, eftersom tunnelsträckorna är längre.

En trafikant i *Kombinationsalternativet* utsätts för ungefär samma exponering av luftföroreningar som i Nollalternativet vid färd längs ytvägnätet. Eftersom trafikarbetet minskar är det troligt att risken för köbildning är mindre vilket medför kortare transporttider och lägre exponering speciellt i högttrafik. Väljer trafikanten att köra genom Huvudstatustunneln ökar exponeringen något. Denna tunnel kommer inte ha lika höga föroreningshalter som Förfärd Stockholms och Diagonal Ulvsundas tunnlar eftersom den är kortare.

Tabell 7.6.4. Beräknad medelhalt av kväveoxider, kvävedioxid och partiklar (PM10) i vägutbyggnadsalternativens tunnlar 2015.

Alternativ	NOx	NO ₂	PM10
	Medelhalt (µg/m ³) i tunneln		
Diagonal Ulvsunda	947	83	1222
Förfärd Stockholm	1237	104	1778
	Medelhalt (µg/m ³) på E4		
Nollalternativet	20	16	32

Jämfört med ytvägnätet E4/E20 i Nollalternativet är halterna PM10 och kväveoxider i tunnarna hundratals gånger högre, medan däremot kvävedioxidhalten endast är 6-7 gånger högre. Det beror på att ozon saknas i tunnelmiljön. Varje luftbytesstation innebär ett tillskott av ozon men denna effekt har inte tagits med i beräkningarna beroende på att den är mycket svår att bedöma. Kvävedioxidhalten i tunnarna kan således vara något underskattad.

Åtgärder

Generella åtgärder som exempelvis bättre renhållning och restriktioner av dubbdäck kommer att ha en positiv inverkan även på tunnelluftkvaliteten. Med ett system av regelbunden tvätt av tunnarna, speciellt av vägbanan, kan koncentrationerna av föroreningshalterna hållas nere.

Genom att använda sig av en teknik varigenom ozonet omvandlas till syre vid luftintaget kan man undvika den förhöjning av kvävedioxid som annars blir följden av luftutbyte. Impulsfläkarna kan regleras så att de går igång successivt med lägre effekt tills maxgränsen är nådd.

Utvecklingen efter 2015

Utvecklingen av motorer och avgasrening kommer att successivt medföra lägre utsläpp. Det kommer även att påverka tunnelluftkvaliteten som därigenom blir bättre.

KLIMAT

Jämförande miljöbedömning, klimat

I Nollalternativet ökar det totala trafikarbetet i Stockholms län med ca 39 % mellan år 2000 och 2015. Med Förfärd Stockholm och Diagonal Ulvsunda blir trafikarbetet ytterligare 5 %-enheter större. Trafikstillväxten ger ökade koldioxidutsläpp i alla alternativen jämfört med nuläget. Förväntad effekt av bränslesnålare bilar förmår inte kompensera för trafikökningen.

Jämfört med Nollalternativet innebär Förfärd Stockholm och Diagonal Ulvsunda 130-140 000 ton större koldioxidutsläpp år 2015.

Kombinationsalternativet är det mest förmånliga alternativet ur klimatsynpunkt med 160 000 ton lägre koldioxidutsläpp än Nollalternativet. Jämfört med Förfärd Stockholm och Diagonal Ulvsunda innebär det ca 300 000 ton lägre koldioxidutsläpp år 2015.

Vägutbyggnadsalternativets ökade trafikarbete motverkar således målen om konstanta eller minskade utsläpp av koldioxid. 140 000 tusen ton är ca 2,5 promille av Sveriges nuvarande koldioxidutsläpp, men är samtidigt av samma storlek som Vägverkets nationella reduktionsmål för perioden 2002-2005. Skall målen kunna nås måste åtgärder i Vägverkets andra roller som myndighet och sektorsansvarig leda till utsläppsminskning av en storlek som kompenserar ökningen. Kombinationsalternativet däremot stödjer klimatmålen.

Tabell 7.6.5. Koldioxidutsläpp i Stockholms län år 2000 samt år 2015 för samtliga alternativ.

ALTERNATIV	Trafikarbete miljoner fordonskm 2015	CO ₂ -utsläpp tusen ton CO ₂ -utsläpp	Skilnad mot Nollalternativ
År 2000	9 510	2 330	-440
Nollalternativet år 2015	13 270	2 770	0
Förfärd Stockholm år 2015	13 870	2 900	+130
Diagonal Ulvsunda år 2015	13 930	2 910	+140
Kombinationsalternativet år 2015	12 500	2 600	-160

7.7 Buller

Detta kapitel beskriver buller från vägtrafiken. Byggbuller behandlas i kapitel 8 Byggskedet. Nuläge och bedömningsgrunder presenteras i kapitel 6.8 Buller. I den detaljerade korridorvisa beskrivningen i kapitel 9 finns ett antal kartor med beräknade bullernivåer för utvalda trafikavsnitt i Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda.

Att förutse utbredning av trafikbuller med någon exakthet är inte möjligt i detta tidiga planeringsskede. Utfallet är starkt beroende på val av utformningsalternativ och omfattning av bulleravskärmande åtgärder. I följande bedömningar förutsätts att nu känd teknik används för att reducera bullerspridningen från vägar och broar. I en framtid kan det finnas metoder för effektivare bullerdämpning och avskärmning både i fordon, på vägbanor och i vallar/skärmar.

Allmänt om förebyggande bullerskyddsåtgärder

Bullerskydd kan utgöras av skärmar, vallar eller fasadåtgärder. Vilken metod som väljs beror på omgivning, höjdförhållanden, tillgängligt utrymme runt vägen, tillgång på massor etc. En skärm kan placeras närmare vägbanan och får på det sättet normalt bättre avskärmande effekt. Skärmarna kan förse med ljudabsorbenter vilket hindrar spridning av ljudreflexer. En vall kan utformas så att den passar in i terrängen och kompletteras med växtlighet. En kombination av vall och skärm innebär ofta att en högre total höjd och därmed bättre bullerdämpning kan nås.

Ljudabsorbenter i tunnlar och tunnelmyrningar minskar bullernivån i tunneln och ljudutstrålningen från tunnelmyrningarna. Genom att förse tunneln med ljudabsorbenter från mynningen och minst 50 m in fås normalt ingen ökad ljudutstrålning från själva mynningen. Förse hela tunneln med ljudabsorbenter kan ljudnivån för trafikanterna i tunneln minskas med upp till 10 dB(A).

Utformningen av vägsträckningarna och deras bullerskydd utgör en viktig del för den totala upplevelsen. Det gäller både de som färdas på vägarna och de som bor och vistas vid sidan om. Broar kan förse med skärmar av glas för att minska den visuella påverkan av bro och skärm samt för att möjliggöra utblickar för bilister. Valet mellan skärm, vall eller en kombination av de båda ingår också som en viktig del av den akustiska utformningen. Skärmarnas höjd och utformning är inte bara beroende av vilket bullerskydd som eftersträvas utan även av teknisk och estetisk hänsyn.

Den dominerande bullerkällan för vägtrafik är däck- och vägbanebuller. Utveckling av tystare däck och vägbeläggning pågår. Idag finns beläggningar som ger lägre buller än konventionell beläggning. Effekten avtar dock med tiden. En försiktig bedömning är att så kallad tyst vägbeläggning långsiktigt kan ge 1-2 dB lägre buller än den beläggning som förutsätts i nuvarande beräkningsmetod.

Vägtrafikbuller

Generellt gäller att ju större del av den nord-sydliga förbindelsen som läggs i tunnel desto mindre blir bullerstörningarna i bebyggelse och grönområden. Ju mer trafik som kan föras över från det övriga vägnätet till ny trafikled i tunnel desto mer minskar bullerstörningarna.

En breddning av en trafikled är en väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur och innebär att riktvärdet för nybyggnad bör klaras vid bostäder. Detta kan i många fall innebära att vägens trafikbuller är oförändrat men bullerstörningen vid närliggande bostäder minskar på grund av bullerskyddsåtgärder.

Överbelastade trafikleder med köbildning innebär att man får lägre hastigheter vilket ger minskat buller. Men överbelastade trafikleder kan även innebära att perioder med mycket trafik får längre varaktighet vilket i sin tur innebär att bullret varar längre.

Det är inte möjligt att beskriva den bullersituation som de olika alternativen skapar eftersom de påverkar trafikflöden på ett mycket stort antal vägar och gator i regionen. Dessutom tillkommer osäkerheten kring hur långt Vägverket och kommunerna hunnit i sina åtgärdsprogram år 2015 samt effekten av ny teknik. Eftersom det finns så stora osäkerheter vad gäller framtida bullersituation görs endast en beskrivning av de förändringar som alternativen medför jämfört med nollalternativet.

Jämförande miljöbedömning

Alla tre alternativ medför även fortsättningsvis höga bullernivåer, över riktvärdet 55 dB(A) i vissa avsnitt längs de flesta större vägar. Alternativen är emellertid bättre än Nollalternativet. Most positiv ur bullerhänseende är Diagonal Ulvsunda, men även Kombinationsalternativet medför stora förbättringar.

Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda går i ytläge nära bostäder endast vid ett fåtal platser. Där vidtas åtgärder för att klara riktvärdena. I de flesta ytlägen är närliggande bostäder redan bullerstörda och därmed blir det en förbättring eftersom riktvärdet 55 dB(A) ska klaras. Förbifart Stockholm medför dock att ett totalt bostäder i "tysta områden" blir påverkade av trafikbuller.

Diagonal Ulvsundas största bullerpåverkan uppstår där E4/E20 breddas mellan Kungens Kurva och Västertorp samt mellan Kista och Häggvik. Bullerskyddsåtgärder gör att riktvärdet för nybyggnation klaras. Motsvarande gäller för Kombinationsalternativet mellan Kungens Kurva och Västberga.

Förbifart Stockholm medför att tidigare "tysta områden" på norra Lovön och i Grimsta flyttsområde försvinner.

Med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda avlastas infarterna och ett flertal andra vägar. Kombinationsalternativet leder till en viss avlastning, om än i mindre omfattning än vägutbyggnadsalternativen. Förbifart Stockholm minskar bullret längs Drottningholmsvägen, Bergslagsvägen och vid passagen av Järva Friområde.

Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet innebär att trafiken på Ulvsundavägen och andra gator i det västra halvcentrala bandet avlastas. Alternativet medför även ökad trafik på ett mindre antal vägar. Trots att flera vägar kan få en kraftig förändring av trafikflödena minskar eller ökar bullernivåerna endast med 1-3 dB(A), vilket brukar beskrivas som knappt hörbart.

Nollalternativ

Med ett oförändrat vägnät jämfört med idag kommer den ökade trafikmängden år 2015 att ge ett fåtal decibel högre bullernivåer på befintligt vägnät. Fastigheter med trafikbullernivåer över 65 dB(A) vid fasad bör enligt nuvarande målsättning åtgärdas både längs statliga och kommunala vägar. Däremot är det ovisst hur långt man kommit med detta fram till år 2015. Vid väsentliga väg-ombyggnader tillämpas dock riktvärdet 55 dB(A).

Följande huvudvägar beräknas få högre bullernivåer i Nollalternativet jämfört med nuläget:

Flerbostadshus utmed E4/E20, sträckan Bredäng – Västertorp, får i nollalternativet ca 1-2 dB(A) högre ljudnivå än i dagsläget. Den ekvivalenta ljudnivån blir i markplan 55-60 dB(A) och högre upp på fasader blir den ekvivalenta ljudnivån 60-70 dB(A). Långa sträckor av E4/E20 har skärmar utmed vägen, men högre våningsplan är svåra att skydda. Här tas i första hand hänsyn till den inre ljudmiljön.

Solnavägens trafikflöde, sträckan Solnabron-Solna kyrkväg, är 60 % högre jämfört med nuläget, vilket motsvarar ca 2 dB(A) högre ljudnivå. Strax norr om Karolinska institutet finns några flerbostadshus, med ekvivalenta ljudnivåer upp till 60-65 dB(A).

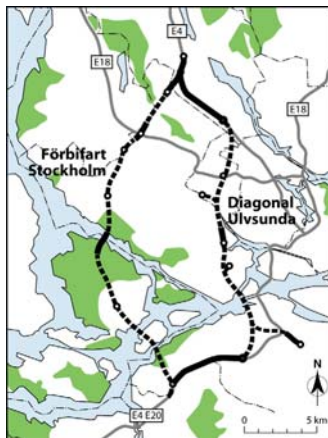
Bostäder och affärsverksamheter utmed Ulvsundavägen, från Ulvsundavägen och norrut mot Lillsjön, får i Nollalternativet ekvivalenta ljudnivåer mellan 65-70 dB(A). I nuläget har samma sträcka ca 2-3 dB(A) lägre ljudnivå.

Ulvsundavägen sträckan norr om Lillsjön och mot Solvalla får en trafikökning på ca 65 % från nuläget till Nollalternativet år 2015. Detta innebär en ökning av ljudnivå på ca 2 dB(A). För några bostäder i Mariehäll medför ökningen i ljudnivå att gällande riktvärden överstigs. Solvalla koloniområde får ekvivalenta ljudnivåer uppemot 70 dB(A) och bostäder i Duvbo närmast belägna Ulvsundavägen får ljudnivåer uppemot 65 dB(A).

De mest utsatta bostäderna vid Bergslagsplan har i Nollalternativet ca 65 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad. Delar av bebyggelsen har ekvivalenta ljudnivåer över gällande riktvärde 55 dB(A). Jämfört med nuläget får bostäderna i Nollalternativet 1-2 dB(A) högre ljudnivåer.

Flerbostadshusen i Hjulsta får vid fasad uppemot till 60-65 dB(A) i nollalternativet. De närmast belägna upp till 65-70 dB(A). De har i nuläget ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivåer.

Norr om Hjulstavägen ut mot Järvafältet uppgår bullernivåerna till 60 dB(A) på ett avstånd av 100-150 meter från vägen och 55 dB(A) ca 300 meter från vägen både för Nollalternativet och i nuläget.



Figur 7.7.1. Tysta områden i Stockholmsregionen RTK 2000.

Ombyggnaden av E18 till lokalväg genom Solna och Sundbyberg medför att bullernivåerna blir lägre. De mest utsatta bostäderna vid E18 Ursviksvägen, Lilla Ursvik, får i Nollalternativet ca 55-60 dB(A) ekvivalent ljudnivå, vilket är ca 6 dB(A) lägre jämfört med nuläget.

Bostäder i Töjnan och Eriksberg, närmast E4 söder om Häggvik får med befintligt 5 m högt bullerskydd, ca 55-60 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Förfärd Stockholm

Förfärd Stockholm största påverkan avseende buller är att trafikbuller förs in i tidigare ostörda områden. Här finns det anledning att ställa extra höga krav på bulleravskärmning. Sådana områden är ytläget på norra Lovön och bropassagen över till Grimstaskogen samt vid Järvapassagen, se figur 7.7.1. För dessa områden visas i kapitel 9 tekniska möjligheter att åstadkomma en bulleravskärmning utöver vad som i dag är normal god standard. Följande miljöbedömning är gjord med utgångspunkt från i dag vedertagen teknik.

Förfärd Stockholm innebär att trafiken huvudsakligen går i tunnel. Trafikbuller från den nya leden kommer således att påverka omgivningen endast vid tunnelmynningar och där vägen går i ytläge. För dessa sträckor krävs bullerskyddsåtgärder enligt nedan för att nå gällande riktvärden för bostäder. Dock kan riktvärdet 40 dB(A) för rekreationsområden inte nås på grund av höga bakgrunds nivåer eller orimligt omfattande bullerskydd.

Vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av väg vidtas åtgärder för att klara gällande riktvärden. Där ingår följande åtgärder, som förutsätts i följande miljöbedömningar.

- Absorbenter i samtliga tunnelmyunnelningar
- 6-10 m avskärmning beroende på broalternativ på norra Lovön
- 3-4 m lutande skärmar på bro mellan Lovön och Grimsta, 1 m absorberande och i övrigt glas
- Lokala skärmar och fönsteråtgärder för bostäderna vid Löfstavägen och kring Bergslagsplan
- 3 m avskärmning vid ytläget söder om trafikplats Hjulsta
- 3-5 m avskärmning mellan trafikplats Hjulsta och tunnelmyunnelning vid Hästa klack
- 10 m avskärmning mot Hägerstalund/Hanstaerservatet
- Lokala skärmar mot E4 och fönsteråtgärder för bostäderna vid Bergåsvägen/Kronåsvägen

Förbifart Stockholm medför en förändring av trafikflöden och buller på ett stort antal vägar i Stockholmsområdet. Många vägar får minskat trafikbuller, ett fåtal får ökat. Nedan följer en kort genomgång av de största förändringarna av trafikbuller i Stockholm i Förbifart Stockholm jämfört med Nollalternativet.

E4 mellan Kungens Kurva och Västertorp får obetydligt högre trafikflöden. Ingen vägutbyggnad sker. Bullernivåerna ändras inte märkbart. *Essingeleden* får 15-20% mindre trafik vilket motsvarar mindre än 1 dB lägre ljudnivå.

Ekerövägen västerut, från tunnelanslutningarna till Ekerö, får ca 20-25% mer trafik. Österut fram till Drottningholm och på Drottningholmsvägen fram till Brommaplan minskar trafiken med ca 30-35%. Förändringarna motsvarar ca 1-2 dB(A) högre/lägre ljudnivå.

Norra Lovön och Grimsta med dess bad och rekreationssområden får en bullerkälla i tidigare tysta områden. Detta medför stora negativa konsekvenser eftersom det är brist på rekreationssområden med låga ljudnivåer i Storstockholm. Ett tiotal bostäder i det tidigare tysta området kommer att utsättas för trafikbuller runt 45 dB(A). För mer detaljer om bullerutbredning och bullerbegränsning se kapitel 9.

Drottningholmsvägen mellan Ulvsundaplan och Brommaplan samt Ulvsundavägen får ca 30% mindre trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivå.

Bergslagsvägen avlastas från trafik på en ca 2,8 km lång sträcka, vilket leder till en minskning av bullret med 3 dB(A). Därmed kan riktvärdet på 55 dB(A) klaras vid många bostäder.

Mellan tunnelmyunnelningarna söder om trafikplats Hjulsta och Hästa klack fyrdubblas trafikflödet, men med ca 3-5 meters avskärmning i kombination med åtgärder på nya E18 klaras riktvärdet vid bostäder och de negativa konsekvenserna för rekreationssområden blir måttliga. För mer detaljer se kapitel 9.

På tunnelsträckan mellan *Hästa klack och Hägerstalund*, kommer ljudmiljön att förbättras betydligt. Någon detaljerad beräkning är ej gjord men en större yta får ljudnivåer under 45 och 50 dB(A). Detta medför positiva konsekvenser för friluftsliv och rekreation.

Tranebergsbron och E18 mellan Hjulsta och Kymmingelänken får 15-20% mindre trafik vilket motsvarar mindre än 1 dB lägre ljudnivå.

E4 mellan Norrtull och Häggvik får ca 15-30% mindre trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivå.

Bedömning av antal boende som får väsentligt förändrade bullernivåer redovisas i kap 7.9 "Jämförande hälsobedömning – buller".

Diagonal Ulvsunda

Diagonal Ulvsunda innebär att trafiken huvudsakligen går i tunnel i den nya sträckningen och i övrigt utefter E4/E20. Där vägen går i ytläge berörs huvudsakligen bebyggelse.

Vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av väg vidtas åtgärder för att klara gällande riktvärden. Där ingår följande åtgärder, som förutsätts i följande miljöbedömningar.

- Absorbenter i samtliga tunnelmyunnelningar
- Ytterligare avskärmning och fönsteråtgärder på båda sidor av E4/E20 på sträckan trafikplats Bredäng – trafikplats Västertorp
- Nya byggnader längs vägen inom Ulvsunda industriområde utformas som bullerskydd
- 2 m avskärmning utmed Ulvsundavägen mot bostäder i Duvbo
- Lokala skärmar för radhuslängorna närmast belägna Enköpingsvägen i Lilla Ursvik
- 10 m avskärmning på E4/E20 mot bostäder i Eriksberg och Tojnan.

Diagonal Ulvsunda medför förändring av trafikflöden och buller på ett stort antal vägar i Stockholmsområdet. Vissa vägar får minskat trafikbuller medan andra får ökat. Diagonal Ulvsunda medför inte ökade bullernivåer i något grönt eller rekreationssområde. Nedan följer en kort genomgång av de största förändringarna av trafikbuller i Ulvsunda jämfört med Nollalternativet.

E4/E20 mellan Kungens Kurva och Västertorp får ca 10-20% mer trafik jämfört med Nollalternativet. Ett körfält i vardera riktning byggs ut och detta räknas som väsentlig ombyggnad, vilket innebär att riktvärdet på 55 dB(A) utomhus vid fasad gäller. Trots ökad trafik gör bullerskyddsåtgärderna att bullerstörningarna i närliggande bostäder bli mindre.

Essingeleden får ca 30% mindre trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivå.

Tranebergsbron får 25% mindre trafik vilket motsvarar ca 1 dB(A) lägre ljudnivå.

Alternativ öst medför ökat buller i *Ulvunda industriområde*. Trafikledens nedsänkta läge avskärmar bullret delvis och genom att använda nya byggnader som bullerskydd, ev kompletterat med bullerskydd kan riktvärdet klaras. För buller längs Norrbyvägen och bullersituationen i alternativ väst se kapitel 9.

Ulvundavägen söder om anslutningen vid Solvalla får ca 25-30% mindre trafik. Bostäder och affärsverksamhet utmed *Ulvundavägen* vid *Ulvundaplan* beräknas få ca 2 dB(A) lägre ljudnivåer. Bostäder i Mariehäll får ca 1,5 dB(A) lägre bullernivåer. Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas bostäder i Duvbo, få 5-10 dB(A) lägre ljudnivå jämfört med Nollalternativet.

Drottningholmsvägen mellan Ulvundaplan och Brommaplan samt *Ulvundavägen* norr om anslutningen vid Solvalla får ca 15% mer trafik vilket medför mindre än 1 dB(A) högre ljudnivå.

Enköpingsvägen får en anslutning till Diagonal *Ulvunda* söderut. Tunnelanslutningen till Enköpingsvägen medför att trafikflödet väster om trafikplatsen på Enköpingsvägen, förbi Hallonbergen och Lilla Ursvik, minskar med ca 40% jämfört med Nollalternativet. Denna trafikminskning medför att den ekvivalenta ljudnivån minskar med ca 2 dB(A). Öster om trafikplatsen, ut till E4 får Enköpingsvägen ca 10% mer trafik vilket medför oförändrat trafikbuller. Se figur 9.2.10.

Bergslagsvägen närmast Bergslagsplan får ca 25% mindre trafik vilket motsvarar ca 1 dB lägre ljudnivå.

Akallavägen och *E18 mellan Hjulsta och Kymplingelänken* har i stort sett samma trafikflöden och bullernivåer som Nollalternativet.

Kymplingelänken får ca 40% mindre trafik vilket motsvarar ca 2 dB(A) lägre ljudnivå.

E4 från Essingeleden till Kista får 20-30% mindre trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivå.

E4 mellan Kista och Häggvik får 20-45% mer trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) högre ljudnivå. Ombyggnaden räknas som väsentlig vilket innebär att riktvärdet på 55 dB(A) utomhus vid fasad gäller. På grund av mer omfattande bullerskyddsåtgärder (10 m avskärming) kan bullerstörningar vid bostäder i närheten bli mindre.

Bedömning av antal boende som får väsentligt förändrade bullernivåer redovisas i kap 7.9 "Jämförande hälsobedömning – buller".

Kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet innebär att trafiken i huvudsak ligger kvar på ytvägnätet vilket ger fortsatta höga bullerstörningar i omgivningarna. Trafiken minskar med 17% i innerstaden och 7% i ytterstaden i förhållande till Nollalternativet. En trafikminskning av den storleksordningen har ingen märkbar påverkan på bullernivåerna, 17% ger mindre än 1 dB(A) lägre ljudnivå.

Kombinationsalternativet innehåller ett fåtal vägutbyggnadsåtgärder. Vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av väg vidtas åtgärder för att klara gällande riktvärden. Däri ingår följande åtgärder, som förutsätts i följande miljöbedömningar.

- Ytterligare avskärming och fönsteråtgärder på båda sidor av E4/E20 på sträckan trafikplats Kungens Kurva - trafikplats Västberga.
- 2 m avskärming utmed *Ulvundavägen* mot bostäder i Duvbo.
- Avskärming utmed ny *Klarastrandsled*.

Kombinationsalternativet leder även till en förändring av trafikflöden och bullernivåer på andra trafikleder i nordvästra Stockholm. Till största delen handlar det om att vägar avlastas från trafik. Förutom gångvägen längs Ballstaviken (se nedan) påverkas inte något grönområde eller rekreatiomsområde av trafikbuller. Nedan följer en kort genomgång av de största förändringarna av trafikbuller-bullernivåerna i Kombinationsalternativet jämfört med Nollalternativet.

E4/E20 mellan Kungens Kurva och Västberga får i stort sett samma trafik som i Nollalternativet. Ett körfält i vardera riktning byggs ut och detta räknas som väsentlig ombyggnad, vilket innebär att riktvärdet på 55 dB(A) utomhus vid fasad gäller. Bullerstörningarna i närliggande bostäder blir mindre.

En Huvudstaled i tunnel med Tritonbro tillför en ny bullerkälla över Ballstaviken. I och med att hälften av trafiken förläggs i tunnel under Tritonvägen och att en ombyggnad av vägen ställer krav på bullerskyddsåtgärder så kommer inte bullersituationen för bostäder norr om Tritonvägen att försämrats. Gångvägen längs Ballstaviken får emellertid något ökat buller. Området söder om Tritonvägen och väster om Ballstaviken är inte känsliga för buller eftersom det till största delen består av verksamheter.

Tranebergsbron, Drottningholmsvägen fram till Ulvundaplan, Ulvundavägen upp till Bromma Flygplats och huvudvägnätet i Solna får ca 20-30% mindre trafik vilket motsvarar ca 1-2 dB(A) lägre ljudnivåer.

Ulvundavägen norr om Bromma flygplats får ca 50% mer trafik vilket motsvarar ca 2 dB(A) högre ljudnivå. Eftersom denna del av *Ulvundavägen* byggs om med bland annat planskilda korsningar gäller riktvärdet på 55 dB(A) utomhus vid fasad. Med 2 m avskärming beräknas bostäder i Duvbo få 5-10 dB(A) lägre ljudnivå.

Essingeleden får ca 9% mindre trafik vilket inte ger en hörbar minskning.

En utbyggd *Klarastrandsled* i två plan är den gynnsammaste från bullersynpunkt. Det undre planet förutsätts bli inbyggt. Detta medför att trafiken som finns kvar i ytläge och som alstrar buller är mindre än i nuläge, Nollalternativ och vägutbyggnadsalternativen.

Bedömning av antal boende som får väsentligt förändrade bullernivåer redovisas i kap 7.9 "Jämförande hälsobedömning – buller".

7.8 Risk och säkerhet

Detta avsnitt behandlar följande:

- Risk för liv och hälsa av transporter med farligt gods i det vägnät som påverkas av de studerade alternativen.
- Miljörisker för Mälaren som vattenresurs och bas för Stockholms vattenförsörjning av olycka med farligt gods på bro över Lambarfjärden.
- Miljörisker för hydrologiskt och ekologiskt känsliga områden av olyckor och tekniska haverier i kombination med otillräckliga försiktighetsmått.

7.8.1 Risker för liv och hälsa

Underlag för denna kortfattade beskrivning är den riskutredning som gjorts inom ramen för vägutredningen, "Riskutredning av föreslagna alternativ avseende trafikrelaterade olyckor" se förteckningen av underlagsrapporter sid 212.

Utredningen identifierar och värderar faktorer i föreslagna trafiksystem som påverkar risken för olyckor med fara för människors liv och hälsa. Analysen utgår från vägutredningens alternativ Förfärd Stockholm, Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet.

Underlagsrapporten innehåller försök till kvantifiering av olycksrisker. Osäkerheten i dessa beräkningar är dock så stora att de ej återges i denna MKB. Istället görs kvalitativa jämförande bedömningar med stöd av underlagsrapporten.

Jämförande riskbedömning

En samlad bedömning är att både *Förfärd Stockholm* och *Diagonal Ulvsunda* kan bidra till att öka säkerheten för de farliga transporter som använder regionens vägtrafiksystem, jämfört med såväl nuläget som Kombinationsalternativet och Nollalternativet. Skälen är i huvudsak följande:

- En ny förbindelse kommer att avlasta befintligt vägnät från transittransporterna genom Stockholm.
- De nya förbindelserna ökar säkerheten mellan Kungens Kurva och Häggvik jämfört med att använda nuvarande E4/E20 /Essingeleden genom Stockholms centrala och tätbefolkade delar. De har högre trafiksäkerhetsstandard, effektivare trafikreglering och trafikövervakning.
- Även om ca 70 % av antalet miljöfarliga transporter i regionen även fortsättningsvis kan antas använda det nu befintliga vägnätet är bedömningen att de transporter som svarar för de största volymerna (brandfarliga bränslen) i huvudsak kommer att välja de genare förbindelser som de nya vägutbyggnadsalternativen erbjuder. Det är även möjligt att styra de miljöfarliga transporter till de nya vägförbindelserna i de fall det är motiverat av säkerhetsskäl.
- Vid ett trafikstopp på nuvarande E4/E20 erbjuder de nya förbindelserna en säkrare och mer kapacitetsstark omladningsmöjlighet än det befintliga vägnätet.

För de farliga godstransporterna inom regionen, som är de största till antalet, är bedömningen att de nya förbindelserna får en liten betydelse för den totala riskbilden i regionen.

En jämförande bedömning mellan *Förfärd Stockholm* och *Diagonal Ulvsunda* leder till följande slutsatser:

- Förfärd Stockholm (FS) och Diagonal Ulvsunda (DU) bedöms vara likvärdiga vid en samlad bedömning av risk för liv och hälsa.
- Vissa skillnader finns dock när det gäller vissa riskaspekter: FS avlastar infarterna på E4 bättre än DU. FS har något fler ramptunnlar och tunnelmynnningar än DU, men å andra sidan är FS:s ramptunnlar kortare. DU får troligen fler brandfarliga farligare transporter än FS.

Med *Kombinationsalternativet* kommer inte Essingeleden att avlastas i någon större grad när det gäller transporter med farligt gods. En ny Huvudstaled innebär dock något bättre omladningsmöjligheter jämfört med Nollalternativet.

- Kombinationsalternativet bedöms leda till en sämre risksituation än vägutbyggnadsalternativen eftersom en större andel farliga transporter sker på starkt trafikerat ytvägnät i bebyggelse.
- Risknivån bedöms vara i stort sett densamma som i Nollalternativet.

I samtliga alternativ finns vissa möjligheter att tillföra riskreducerade åtgärder i ytvägnätet. En fördel med ytvägnätet är normalt en god tillgänglighet för räddningstjänsten. Möjliga förbättringar för ytvägnätet är att

- förstärka trafikstyrning för att minska risken för trafikolyckor
- förstärka beredskapen att avleda transporter med farligt gods vid trafikstörningar
- förstärka övervakning och kontroll av transporter med farligt gods
- utöka riskreducerande fysiska åtgärder inom vägområdet
- fördjupa insatsplanering för räddningstjänsten.

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:

- större trafikflöde
- 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).

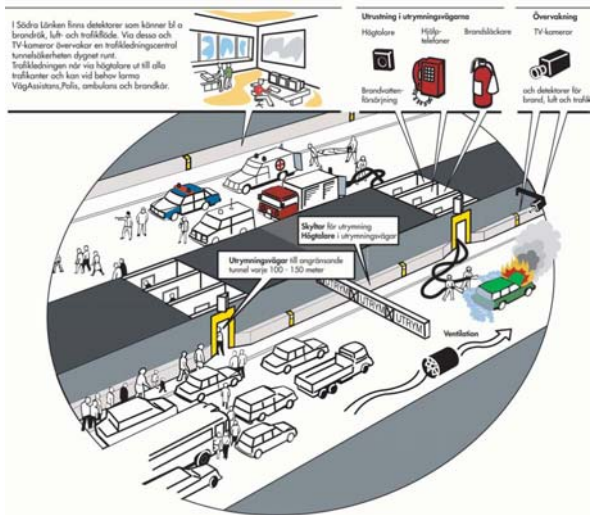
En anpassning till dessa speciella egenskaper måste ske, samtidigt som man kan bygga vidare på de erfarenheter som successivt vinnas från driften av Södra och Norra Länken.

För att nå en optimal säkerhet i tunneln är det viktigt att i först hand arbeta med olycksförebyggande 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 incidentrapporteringssystem
- Brandlarmsystem samt handbrandsläckningsutrustning
- Utbyggt mobiltelefonsystem
- Utrymningsvägar var 100 – 150 meter
- Hög orienterbarhet
- Körfältssignaler
- Reservkraft samt dubbelade kablar i separata rör för teknisk utrustning
- Brandgasventilation
- Vägassistans samt genomarbetade insatsplaner för räddningstjänsten
- Avakningsskydd



Figur 7.8.1. Illustration av Södra Länkens säkerhetskoncept.

Säkerhet i huvudtunnlar

Konceptet bygger på att det ska vara enkelt för trafikanterna att själva sätta sig i säkerhet. Trafikanter som befinner sig framför en olycka ska fortsätta sin färd i fordonet ut ur tunneln och trafikanter bakom en olycka utrymmer via det ej skadedrabbade tunnelröret. Direkt vid upptäckt av olycka stoppas trafiken in i tunneln i båda riktningarna så att räddningstjänsten ska kunna göra insatser på ett snabbt och smidigt sätt. Vidare ingår särskild utformning av ventilationssystemet för att möjliggöra en styrning av brandgaser i körriktningen.

Södra Länken har ett säkerhetskoncept som uppmärksamhets internationellt. Detta säkerhetskoncept innebär en betydligt högre standard jämfört med äldre tunnlar. Erfarenheter från Södra Länken kommer att ge värdefull kunskap som kan tas tillvara vid utformning av tunnlar i en framtida nord-sydlig förbindelse. Internationellt är flera projekt på gång och kunskapen ökar ständigt gällande säkerhetsfrågor i tunnlar.

Säkerhet i ramptunnlar

För de ramptunnlar som ansluter huvudtunnlarna till ytvägnätet gäller speciella förutsättningar för möjligheterna till utrymning och räddning. De har följande typiska egenskaper:

- Antalet varierar från en till fem beroende på trafikplatsernas olika utformning.
- Enkeltunnel med ett körfält och sidoområden.
- Längd som varierar från ca 1 km upp till 2,7 km.
- Avståndet och höjdskillnaden mellan ramptunnlarna varierar starkt (avstånd 5 - 190 m, höjdskillnad 0 - ca 15 m).

Till skillnad mot huvudtunnlarna måste ramptunnlarnas utformning av vägar för utrymning och räddning anpassas från plats till plats.

Följande principlösningar för utrymning finns:

- Förbindelse mellan ramptunnlar
- Förbindelse mellan ramptunnel och huvudtunnel
- Förbindelse med markytan
- Parallell utrymnings- och räddningstunnel
- Räddningsrum - för rörelsehindrade, när självutrymning ej kan ske.

En systematisk genomgång av förutsättningarna för utrymningsvägar var 150:e meter för samtliga ramptunnlar visar i korthet följande:

- I flertalet fall är det möjligt åstadkomma en förbindelse mellan ramptunnlar eller mellan ramptunnel och huvudtunnel.
- I något fall kan en förbindelse till markplanet vara lämplig.
- En parallell räddningstunnel är alltid tekniskt möjlig. I några fall är en parallell tunnel det enda rimliga alternativet. Den kan utföras som en avskärmad del av en vidgad ramptunnel eller som ett egen bergtunnel.
- Där höjdskillnader och avstånd försvårar självutrymning av funktionshindrade är räddningsrum en lösning.

Räddningsinsatser med fordon till ramptunnlarna kan ske från ramptunnelmynning eller från huvudtunnel, beroende på olyckans läge och karaktär.

Slutsatsen vad gäller ramptunnlar är att det finns lösningar som ger en tillräckligt hög säkerhetsnivå.

För den yttre miljön bedöms utrymningsvägarna för ramptunnlarna inte medföra några väsentliga negativa konsekvenser för byggnader med grundvattenberoende grundläggning eller för bevarandebeståndet.

En förbindelse till markplanet kräver en mindre entrébyggnad som normalt kan inrymmas i en stadsmiljö. Även på Lovön bedöms en utrymningsväg till ytan kunna utformas utan påtaglig skada för natur- och kulturmiljön.

Säkerhetsrisker i långa tunnlar

Bedömningen är att de längsta tunnlar som förekommer i vägutredningens förslag, ca 8,5 km, inte innebär något hinder ur risksynpunkt. Det är inte längden i sig som är avgörande för säkerheten utan i stället de olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder som ingår i säkerhetskonceptet. Bedömningen stöds av internationella erfarenheter.

Välgval för farliga transporter med nya vägutbyggnadsalternativ

För transittransporterna kommer en ny trafikled över Saltsjö-Mälarsnittet att skapa en genare, snabbare och säkrare transportväg än nuvarande E4/Essingeleden. Skulle Bergs oljehamn i Nacka upphöra är det till fördel för alla alternativ, i synnerhet för Kombinationsalternativet som enbart har Essingeleden som primär transportled för farligt gods över Saltsjö-Mälarsnittet. Även med en ny nord-sydlig förbindelse beräknas ca 70% av trafiken med farligt gods finnas kvar på det övriga vägnätet, såvida ingen särskild styrning sker.

Skillnaden mellan Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda är att Förbifart Stockholm avlastar infarterna E4/E20 bättre, dvs på ca 8 km genom tätbebyggda områden. Med kombinationsalternativet skapas ett alternativ till E4 endast mellan Karlberg och Kista.

För de inomregionala transporter av farligt gods mellan de södra och norra delarna av Stockholm kommer Diagonal Ulvsunda att innebära en genare, snabbare och säkrare transportväg än Essingeleden. Diagonalen kommer därför att avlasta befintligt ytvägnät från denna typ av transporter. Främst gäller detta de bränsletransporter som kommer från Bergs oljehamn och som har målet Bromma flygplats och Arlanda.

Den mer perifer belägna Förbifart Stockholm blir ett sämre alternativ än Diagonal Ulvsunda för huvuddelen av de inomregionala transporter med farligt gods. Dessa transporter kommer även fortsättningsvis använda Essingeleden (om inga restriktioner införs).

Omledningsvägnät

Med såväl Förbifart Stockholm som Diagonal Ulvsunda skapas en ytterligare kapacitetsstark förbindelse över Salt-sjö-Mälarsnittet. Därmed öppnas en ny möjlighet för omledning av trafik på grund av olyckor och andra tillfälliga störningar i det nuvarande vägnätet.

E4/E20 och Essingeleden är även fortsättningsvis en möjlig trafikled för farligt gods. Denna trafikled är den viktigaste möjligheten till omledning av trafik i det fall någon del av vägutbyggnadsalternativens tunnlar skulle behöva stängas, t ex vid en olycka.

Se även kapitel 5.2 Omledningsvägnät.

Sannolikhet och konsekvenser

Sannolikheten för en trafikolycka med farligt gods-fordon inom hela det regionala trafiksystemet bedöms vara i stort sett lika för Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda (ca 0,8 olycka per år), men något högre för Kombinationsalternativet och Nollalternativet (ca 1 olycka per år).

Sannolikheten för en olycka på en trafikled med föreslagna tunnelstandard bedöms vara mindre än i det befintliga ytvägnätet.

Olyckor med de flesta typer av farligt gods får ett större skadeområde i det fria än i tunnel och kan därmed drabba ett större antal människor i tätbebyggda områden. Skadenivån är dock genomsnittligt lindrigare i det fria än i en tunnel.

I en tunnel är det trafikanter som drabbas vid en olycka. I det fria drabbas såväl trafikanter som närboende och andra som vistas i närområdet.

Brand och explosion i en tunnel får ett större skadeområde än i det fria. Skadenivån är genomsnittligt högre för de som drabbas.

Olycka med utsläpp av giftiga gaser får större skadeområde i det fria än i en tunnel och kan drabba ett större antal människor i tätbebyggda områden.

Osäkerheter i riskbedömningar

Stora osäkerheter finns både när det gäller att bedöma sannolikheten för och konsekvenserna av olika slags olyckor med farligt gods i Stockholmsträskens framtida vägtrafiksystem med en ny nord-sydlig förbindelse.

En ny nord-sydlig förbindelse innehåller långa vägtunnlar och erfarenheter och statistik från allvarliga olyckor i sådana långa tunnlar är mycket begränsad. Det gäller i synnerhet vägtunnlar med den höga säkerhetsnivå som här kan förutsättas (med Södra Länken som förebild).

Här redovisad riskanalys utgår från kända fakta som i möjligaste mån anpassats till planerat trafiksystem och framtida fordonsutveckling. Dock har inga ingående beräkningar genomförts utan slutsatserna är av karaktären kvalitativa bedömningar som bygger på kvantifierade alternativskiljande riskegenskaper.

Många av de parametrar som beräkningar och bedömningar baseras på är osäkra. Osäkerheterna ligger exempelvis i mängd, typ och transportvägar för farligt gods i regionen, sannolikheten för en olycka och konsekvensen av den, betydelsen av långa tunnlar, av tunnelsäkerhetsåtgärder etc.

Ett sätt att hantera dessa osäkerheter skulle kunna vara att variera indata i beräkningar och bedömningar i en känslighetsanalys. En sådan skulle dock bli synnerligen omfattande och komplex eftersom det ingår så många aspekter med var för sig varierande osäkerhet.

Nytan av ett sådant omfattande arbete bedöms som liten i detta skede. Samtliga parametrar är på något sätt kopplade till transporter med farligt gods i tunnlar och dessa utgör en liten del av hela trafiksystemet. Storleksordningen tre av tio transporter med farligt gods bedöms komma att välja Förbifart Stockholm eller Diagonal Ulvsunda om något av dessa alternativ byggs.

Viktigast blir att ställa höga krav på säkerheten när det gäller farliga transporter genom vägtunnlarna.

Med beaktande av de osäkerheter som föreligger gör dock riskutredningen den grundläggande bedömningen att de farliga transporter som sker i en huvudsakligen tunnelförlagd trafikled med hög säkerhetsstandard innebär en mindre risk för hälsa och säkerhet än motsvarande transporter på ytvägnätet genom tät bebyggelse, enligt dagens förhållanden.

ALTERNATIVSKILJANDE RISKASPEKTER

I delrapporten "Riskutredning" redovisas ingående alternativskiljande riskaspekter. Här sammanfattas dessa med korta kommentarer.

Redovisningen avser riskrelaterade egenskaper som är utmärkande för de tre alternativen. Jämförelser görs mellan alternativen. Se även tabell 7.8.1.

Vägval för farligt gods

En ny förbifart kommer att påverka vägval för farligt gods. Det gäller både transporter som enbart passerar Stockholmsområdet och sådana transporter som har start- och/eller målpunkt inom Stockholmsområdet.

Båda vägutbyggnadsalternativen erbjuder en ny möjlighet för genomfartstrafik med farligt gods att passera Stockholms tätbebyggda områden utan att använda befintligt ytvägnät. Förbifart Stockholm är därvid det effektivaste alternativet. När det gäller inomregionala transporter skapar Diagonal Ulvsunda i många fall genare alternativ än Förbifart Stockholm.

Kombinationsalternativets nya Huvudstaled bidrar med ett visst tillskott av vägval för inomregionala transporter.

Längd av sträcka i ytläge

Vägtrafik på ytan utsätts för störningar av väder och vind, vilket ökar sannolikheten för en olycka. En lång sträcka i ytläge medför således en ökad risk för olycka än en kort sträcka. Även korta ysträckor mellan tunnlar kan innebära en ökad risk eftersom det kräver en snabb omställning hos föraren.

Inget av alternativen har ysträckor mellan tunnlar som är kortare än ca 900 m.

Förbifart Stockholm omfattar totalt betydligt kortare ysträckor än Diagonal Ulvsunda, som innehåller två delsträckor på E4. Båda vägutbyggnadsalternativen har kortare total ysträcka än Kombinationsalternativet.

Bostäder och arbetsplatser inom 100 och 500 meter

Människor i bostäder och på arbetsplatser placerade nära vägar i ytläge kan skadas eller i värsta fall omkomma vid en olycka med fordon som transporterar farligt gods. Merparten av möjliga olyckor har dock ett litet konsekvensområde som enbart påverkar det absoluta närområdet (inom 50 m).

En tillkommande förbindelse avlastar trafikleder genom tätbefolkade områden i centrala Stockholm. Avlastningen är störst med Diagonal Ulvsunda när det gäller transporter med farligt gods, men även Förbifart Stockholm ger en betydande avlastning.

Sträckor i ytläge vid utvecklingsområden för bostäder och arbetsplatser

Trafikleders närhet till utvecklings- och etableringsområden för bostäder och arbetsplatser enligt översiktplaner och andra utredningar påverkar riskbedömningen. I den mån de är transportleder för farligt gods kan det medföra inskränkningar och åtgärder i bebyggelsen.

Det är främst Diagonal Ulvsunda som direkt berör utvecklingsområden i betydande omfattning (Ulvsunda industriområde och Bromma flygplatsområde). Utvecklingsområdet Kungens kurva berörs i viss mån av Förbifart Stockholms tillfartsramper till från E4.

Särskilda skyddsobjekt nära ysträckor

Skyddsobjekt är byggnader och verksamheter som är särskilt känsliga och sårbara vid en närliggande olycka med farligt gods. Det gäller i synnerhet där många människor arbetar eller vistas och/eller där snabb utrymning är svår att åstadkomma. Exempel på sådana objekt är skolor, sjukhus, vårdhem, idrottsarenor och handelsområden. Även känslig natur kan vara skyddsobjekt (t.ex. vattentäkter och våtmarker).

Endast ett fåtal skyddsobjekt ligger nära de studerade vägutbyggnadsalternativens ysträckor.

Förbifart Stockholm passerar emellertid i ytläge över Mälaren, som är ett viktigt skyddsobjekt. Ramperna vid Kungens kurva kommer i dagen inom E4:ans nuvarande vägområde.

Diagonal Ulvsunda passerar Bromma handelsområde och Bromma flygfält, men på

relativt stort avstånd. Tillkommande bebyggelse kan ges lämplig fasadutformning och även ge avskärmning för bakomliggande bebyggelse.

Även Kombinationsalternativets ytlagen passerar förbi flera särskilt känsliga objekt.

Trafikflöden

Höga trafikflöden innebär en ökad risk för olycka med farligt gods då filbyten och köbildningar ökar i omfattning.

Vägutbyggnadsalternativen avlastar det befintliga vägnätet effektivast. Diagonal Ulvsunda är det vägutbyggnadsalternativ som får mest trafik. Kapacitetsgränsen bedöms bli nådd relativt snabbt.

Kombinationsalternativet får höga trafikflöden i befintligt vägnät och ökad andel tunga transporter, bl.a. miljöfarliga.

Hastighet

Högre hastigheter ger större krafter vid kollision och ökad risk för utsläpp av miljö- och hälsofarliga samt explosiva ämnen.

Vägutbyggnadsalternativen antas dimensionerade för 90 km/tim, medan befintligt huvudvägnät har en skyltat hastighet som normalt växlar mellan 70 eller 90 km/tim. Även 50 km/tim förekommer. Även om hög hastighet är en riskfaktor är en jämn trafikrytm väl så viktig.

Bedömningen är att vägutbyggnadsalternativens höga hastighetsstandard sammanlagt inte innebär någon ökad risk förutsatt en effektiv trafikstyrning och att man har övervakning.

Kombinationsalternativet innehåller en mer varierad hastighetsstandard och trafikmiljö.

Tabell 7.8.1. Alternativskiljande riskaspekter som riskutredningen behandlar.

Riskaspekter relaterade till omgivning/miljö, sträckningar och trafik	Tunnelrelaterade riskaspekter
• Vägval för farligt godstransporter • Längd av sträcka i ytläge • Bostäder och arbetsplatser inom 100 resp. 500 meter • Sträckor i ytläge vid utvecklingsområden för bostäder och arbetsplatser • Särskilda skyddsobjekt nära vägstäckningars ytläge (t.ex. sjukhus, skolor, vattentäkt) • Trafikflöden • Hastighet • Avlastning av befintligt vägnät • Omledningsvägnät • Sabotage och terrorism	• Tunnellängd • Trafikplatser och ramp längder i samband med tunnlar • Lutningar i tunnlar • Antal fordon i tunnel samtidigt • Tunnelmynningars antal, placering och utformning. • Utrymningsvägar • Insatsmöjligheter för räddningstjänst

Avlastning av befintligt vägnät

Förfärd Stockholm och Diagonal Ulvsunda avlastar befintligt vägnät bättre än Kombinationsalternativet. Därmed minskar även risken för olyckor i en blandad trafikmiljö med ojämn trafikrytm.

Omledningsvägnät

Vid störningar och avstängningar av vägsträckor har trafiken behov av att använda alternativa vägar. När det gäller transporter av farligt gods är det särskilt viktigt att kunna leda den trafiken till säkra vägar med bra standard som inte går genom tätbefolkade områden.

Med vägutbyggnadsalternativen blir möjligheterna till omledning av trafik bättre än med Kombinationsalternativet. Det gäller vare sig olyckan inträffar i det befintliga vägnätet eller i något av vägutbyggnadsalternativen.

Tunnellängd

En längre tunnel innebär att det blir svårare för räddningstjänsten att genomföra en snabb räddningsinsats eftersom den totala insattiden kan bli längre.

Samtidigt kommer trafiken att övervakas och kontrolleras effektivare i en tunnel än i ytvägnätet, vilket bidrar till en ökad säkerhet. Den faktor som mest bedöms minska sannolikheten för en olycka är att man är oberoende av väderpåverkan.

De båda utbyggnadsalternativen har särskilt långa tunnelsekvenser (ca 8,7 resp 6,7 km). Förfärd Stockholm har den längsta tunneln. Kombinationsalternativen har endast korta tunnlar för vägtrafik.

Lutning i tunnel

Starka lutningar påverkar risken för upphinnandeolyckor, främst därför att tunga lastbilar kan tappa fart i uppförlutningar. Trafikrytmen kan bli ojämn.

Förfärd Stockholm har generellt något större lutningar direkt efter tunnelinfarterna än Diagonal Ulvsunda. Lutningarna är mindre än 3 % för huvudtunnlarna och mindre än 5 % för ramperna, vilket tillgodoser gällande standardkrav.

I Kombinationsalternativen förekommer endast små lutningar och det på korta sträckor.

Trafikplatser och ramper

Placering och utformning av trafikplatser påverkar risken för olyckor. Det gäller i synnerhet vid anslutningsramper med skarpa kurvor eller stora lutningar. Även utrymnings- och insatsmöjligheterna påverkas.

Båda vägutbyggnadsalternativen har sju trafikplatser vardera. Diagonal Ulvsunda har fler komplicerade trafikplatser än Förfärd Stockholm. Orsaken är att behovet är större att sammanlänka regional och lokal trafik.

Tunnelmynningarnas antal, placering och utformning

Vissa typer av olyckor i tunnlar, främst explosioner, kan medföra konsekvenser för människor även utanför tunnelmynningar. Antalet tunnelmynningar med tät bebyggelse utanför dessa, är således av betydelse vid en riskbedömning. Det gäller såväl huvudtunnlarna som ramptunnlar. Tunnelmynningens utformning och placering är betydelsefull eftersom olycksrisken generellt är störst vid in- och utfart i en tunnel.

Antalet tunnelmynningar är i stort detsamma för de två vägutbyggnadsalternativen. Planering och utformning kan anpassas efter omgivningens känslighet så att risknivån blir likvärdig.

I Kombinationsalternativet tillkommer ett par nya tunnelmynningar för Huvudsta-tunneln.

Antal fordon i en tunnel deltid

Långa tunnlar i kombination med höga trafikflöden medför att ett stort antal fordon samtidigt befinner sig i tunnelsystemet, vilket i sig är en riskfaktor.

Diagonal Ulvsunda bedöms oftare och under längre perioder ha fler fordon i ett och samma tunnelrör än Förfärd Stockholm. Dygnsmedelvärdet är högre och maxkapaciteten kommer att utnyttjas under längre perioder.

Utrymningsvägar

Utrymning från huvudtunnlarna sker till parallellt tunnelrör med tvärförbindelser var ca 100-150 meter. För långa påfärtsramper kan utrymningsvägar skapas, anpassade till de lokala förhållandena.

Både Förfärd Stockholm och Diagonal Ulvsunda har ett flertal långa ramper (14 resp 12 st) där det blir nödvändigt med lokalt anpassade lösningar. Utrymningsvägar utformas från fall till fall med hänsyn till varierande avstånd och höjdskillnader mellan ramper sinsemellan, till huvudtunneln, eller till mark. Även en parallell utrymningstunnel kan vara ett alternativ.

Möjligheterna att skapa utrymningsmöjligheter bedöms vara likvärdiga vid en jämförelse mellan de två vägutbyggnadsalternativen.

Speciallösningar för ramptunnlar är inte aktuella för Kombinationsalternativet.

Insatsmöjligheter för räddningstjänst

Säkerhetskonceptet innebär att en insats i tunnel främst sker från det intilliggande tunnelröret. För långa enkelrörstunnlar (ramptunnlar) med en mer komplicerad avslutning till ett annat tunnelrör, eller till huvudtunneln kan räddningsinsatsen bli något svårare.

De båda utbyggnadsalternativen bedöms vara likvärdiga när det gäller insatsmöjligheterna på plats. Diagonal Ulvsunda har däremot i dag flera räddningsstationer inom närområdet och kan därför få kortare totala insattider. Vid högttrafik är däremot Förfärd Stockholm troligen mer tillgänglig än den mer trafikbelastade Diagonal Ulvsunda.

Insattiden vid en olycka bedöms i allmänhet vara kortast för Kombinationsalternativet, eftersom andelen ytsträckor är hög. Det finns ofta närliggande alternativt vägnät och avstånden mellan trafikplatser är relativt kort. Under högttrafik kan dock insattiderna även här bli relativt långa på grund av låg framkomlighet på det allmänna vägnätet, bl a på E4 och andra huvudleder.

Sabotage och terrorism

Sabotage och terrorism kan utföras exempelvis genom anlagd brand, beskjutning eller bombhot. Frågan är om långa tunnlar som trafiksystem bidrar till en ökad risk för trafikanternas säkerhet eller för trafik-anläggningen i sig, jämfört med att bygga på ytan.

Generellt görs bedömningen att långa tunnlar inte utgör något primärt mål med dagens eller en bedömd framtida hotbild.

En ny vägtrafikförbindelse över Saltsjö-Målarstret innebär i sig en större robusthet i trafiksystemet. Detta uppnås inte med Kombinationsalternativet.

7.8.2 Miljörisker för Mälaren

Detta avsnitt fokuserar på olyckor med farligt gods som kan få konsekvenser för Mälaren som vattentäkt under byggtiden eller under drifttiden. Denna risk har bedömts som särskilt viktig att belysa då den har stor betydelse för en tillfällighetsprövning och dessutom är klart alternativskiljande.

Även andra oönskade eller oförutsedda händelser kan inträffa som, trots normala förebyggande och skadebegränsande åtgärder, skulle kunna påverka miljön negativt. Utöver miljörisken av en bro över Lambarfjärden är det motiverat att även belysa följande riskspekter:

- Miljörisker av långa tunnlar
- Miljörisker med passage, i yta eller i tunnel, av hydrologiskt känsliga områden
- Miljörisker med passage, i yta eller i tunnel, av ekologiskt känsliga områden

Utsläpp av miljöfarligt ämne kan ske till luft, mark och yt- eller grundvatten och bero på exempelvis trafikolycka, felaktigt hanterande och transporterande av miljöfarligt ämne, fallerande utrustning mm.

I tabell 7.8.3 sist i detta avsnitt redovisas exempel på miljöfarliga ämnen, uppdelat på ämnesklass enligt ADR/RID, samt konsekvenser för vattenmiljön som ett utsläpp av sådana ämnen kan ge upphov till.

Miljörisker för Mälaren under drifttiden

Analysen koncentreras här till Mälaren som vattentäkt. Därtill kommer risken för lokala skador på vattenlevande organismer, strandzoner och badplatser.

I och genom Stockholm förekommer dagligen ett stort antal transporter med farliga ämnen. En översiktlig kartläggning visar att merparten, ca 80% av alla vägtransporter med farligt gods i Stockholmsområdet består av petroleumprodukter – klass 3 (se kapitel 6.9). På Mälaren förekommer också ett stort antal båttransporter med farligt gods bl a petroleumprodukter. Situationen antas bestå fram till åtminstone år 2015.

Östra Mälaren är Storstockholms huvudvattentäkt med de fyra vattenverken: Görvåln, Lovön, Norsborg och Skytteholm (litet).

Miljöfarligt ämne som direkt hamnar i Mälaren kan i ogynnsammaste fall nå vattenverken och störa reningsprocessen. En rad samverkande omständigheter måste sammanfalla för att vattenförsörjningen ska påverkas.

Ett miljöfarligt ämne kan vara fast, flytande eller luftburnat. För spridningsegenskaperna är vattenlösligheten och specifik vikt särskilt avgörande. Giftiga ämnen kan i låga koncentrationer göra vattentäkten obrukbar. Ämnen med mindre giftverkan som bensin och olja kan förekomma i mycket låga koncentrationer, men ändå ge upphov till smakförändringar, även efter rening.

I och med att en bro byggs över Lambarfjärden minskar utrymmet för båttrafiken. Det är huvudsakligen fritidsbåtar som passerar här, men även fartyg med dagliga transporter med träbränsle till Håsselbyverket tar denna väg. Även transporter med eldningsolja förekommer (4-5 ggr/år). Ett trängre utrymme innebär en ökad risk för påsegling av brokonstruktion eller kollision mellan båtar vilket i sin tur skulle kunna medföra att miljöfarligt ämne släpps ut i Mälaren.

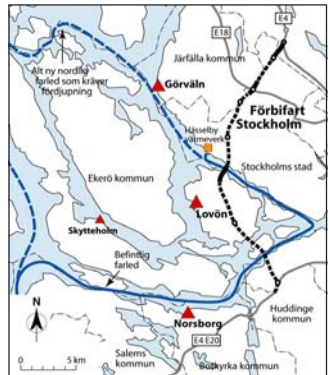
Farledsbredd under bron med ledverk för bropelare kommer att uppfylla sjöfartsverkets krav. Därmed bedöms risken för Mälaren som vattentäkt inte förändras i förhållande till nuläget.

Om den segelfria höjden blir för låg (t ex 18 m) kan inte fartygen till Håsselbyverket passera. En ny nordlig farled skulle då behöva skapas, med krav på omfattande farledsför djupning i känsliga vatten- och naturmiljöer. Fartygen skulle även behöva passera nära Görvålns vattenverk.

På grund av de miljörisker som en låg bro skulle medföra, avfärdar vägutredningen detta alternativ och föreslår 26 m brohöjd.

Utsläpp från en bro över Lambarfjärden bedöms endast kunna påverka risken för Görvålns och Lovöns vattenverk på grund av rådande avstånds- och strömningsförhållanden.

I följande avsnitt redovisas utredningens bedömningar av risken för negativa konsekvenser för Stockholms vattenförsörjning vid en olycka med miljöfarligt gods.



Figur 7.8.2. Vattenverk och farleder.

Jämförande miljöriskbedömning

– Mälaren under drifttiden

Bedömningen är att trafiken på *Förbifart Stockholm* med bro över Lambarfjärden innebär en acceptabelt låg risk för Mälaren som vattentäkt.

För att vattenverken Görväln eller Lovön ska påverkas och vattenförsörjningen störas måste en rad oönskade förutsättningar samverka och ett antal skade- och förebyggande och skadebegränsande åtgärder misslyckas. Förstahandsuppgiften är att förhindra en olycka uppstår på bron och att om en sådan ändå inträffar förhindra utsläpp till Mälaren. Denna uppgift ligger inom Vägverkets rådighet och erfarenheter från befintliga broar i Sverige visar att detta kan förverkligas med betryggande säkerhet. Skulle trots allt utsläpp nå Mälaren finns ytterligare skadebegränsande åtgärder som kan vidtas.

I alla tre alternativen kvarstår flertalet miljöfarliga transporter på Essingeleden. Här kan ett stort utsläpp från en tankbil med miljöfarligt ämne få stora negativa konsekvenser för Mälarens ekosystem samt på rekreativa värden. Befintligt dagvattensystem är inte dimensionerat för

att klara en stor olycka. Essingeleden ligger dock utanför föreslaget vattenskyddsområde.

Diagonal Ulsunda är det alternativ som kan förväntas bäst avlasta Essingeleden från miljöfarliga transporter. Vid breddning av E4/E20 kommer krav på rening av vägdragvatten innan det släpps ut till Mälaren.

Kombinationsalternativet är minst fördelaktigt eftersom Essingeleden kvarstår som enda förbindelse för miljöfarliga transporter över Saltsjö-Mälarsnittet inom regionen.

Riskscenario med olycka på Lambarbron

Följande text och sammanställningen tabell 7.8.3 redovisar ett händelseförlopp belysande hur ett utsläpp från Lambarbron skulle kunna orsaka störningar i dricksvattenförsörjningen. Den visar även vilka egenskaper och åtgärder som kan minska sannolikheten att ett utsläpp sker och att ett miljöfarligt ämne sprider sig till vattenverkens intag och i sista hand medför konsekvenser för Stockholms vattenförsörjning.

Tabell 7.8.2 sammanfattar händelseförloppet inklusive åtgärder.

Händelseförlopp		Olycksförebyggande (OF) och skadebegränsande (SB) egenskaper och åtgärder	
1	Trafikolycka	 • Halkbekämpning • Hastighetsovervakning • Åtgärder för att förhindra bländning • Säkra sidområden • Trafikstyrning (ex. förbud mot filbyte) • Trafikstyrningssystem (för jämt trafikflöde) • Styrning av transporter med miljöfarligt ämne (tidsstyrning, eskort etc.)	OF
2	Miljöfarligt ämne läcker ut från fordon	 • Säkra sidområden • Säkra och väl underhållna fordon* • Förare utbildade för att köra fordon med farligt gods*	SB/OF OF OF
3	Miljöfarligt ämne når Mälaren	 • Tillräckligt hög brokant som håller läckage på bron • Motståndskraftigt och tillräckligt högt vägräcke • Uppsamling av trafikdagvatten från bron • Dimensionering av dagvattensystem att klara ett stort momentant utsläpp • Rening av trafikdagvatten (avsättningsmagasin/sedimenteringsdamm) • Katastrofmagasin i dagvattensystemet för uppsamling av utläckt ämne + skum/släckvatten • Uppsamling av förorening* • Effektiv beredskapsorganisation*	SB
4	Miljöfarligt ämne sprids norrut mot vattenverken	 • Länsar vid bron* • Uppsamling av förorening* • Effektiv beredskapsorganisation*	SB
5	Miljöfarligt ämne når vattenverken	 • Larm- och kontrollsystem* • Länsar vid vattenverken* • Katastrofbereidskap vid reningsverken*	SB
6	Vattenverkens reningsprocess påverkas	 • Larm- och kontrollsystem* • Stänga vattenintag* • Omställning mellan ytintag och djupintag*	SB
7	Vattenförsörjningen påverkas hos kund	• Väl tilltagna reservoarvolym* • Möjlighet till omkoppling inom försörjningssystemen* • Reservvattentäkt*	SB

Tabell 7.8.2. Konsekvenser för Stockholms vattenförsörjning vid en olycka på Lambarbron. Olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder i en händelsekedja.

* Åtgärd som Vägverket inte är ensamt ansvarig för eller inte ansvarig över huvudtaget.

OF = Olycksförebyggande

SB = Skadebegränsande

HÄNDELSEFÖRLOPP – OLYCKA PÅ LAMBARBRON

Trafikolycka (steg 1)

Det finns ett flertal säkerhetshöjande åtgärder som förbygger olyckor. De viktigaste redovisas i tabell 7.8.2.

Två brohöjder har studerats i vägutredningen, 18 respektive 26 meter. En högre bro har något större lutningar och därmed något ökad risk för olycka, men skillnaden bedöms vara marginell. Lambarbron kommer att utformas efter normer i Bro 2002 och ATB 2003 vad gäller detaljutformning och lutningar. Vägutredningens förslag är en 26 m hög bro.

Miljöfarligt ämne läcker ut från fordon (steg 2)

När en olycka väl skett är det viktigt att lasten inte läcker ut. Detta undviks exempelvis genom att inte ha vassa eller kantiga objekt inom vägens sidområden och att fordonen håller en hög kvalitet i material och säkerhetsutrustning.

Miljöfarligt ämne når Mälaren (steg 3)

Vid ett utsläpp på vägbanan samlas vätskan upp av dagvattensystemet och leds till avsättningsmagasin/sedimenteringsbassäng.

Dagvattensystemet (inklusive reningsanläggningen) måste förse med någon form av "katastrofkapacitet". Detta kan bestå av en magasinvolym som har en volym som motsvarar minst den mängd som kan rinna ner i systemet vid en större olycka med en tankbil.

Vid en brand i samband med olycka får man dessutom räkna med stora mängder skum/släckvatten, vilket får konsekvenser för storleken på "katastrofmagasinet" då detta vatten måste rymmas där. Även dagvattenledningarna måste dimensioneras för att kunna leda bort ett stort momentant utsläpp.

Uppsamlingsmagasinen måste placeras så att åtgärder som inspektion och tömning snabbt kan sättas in. På grund av risken för explosion och utsläpp av giftiga ämnen och brandfarliga gaser bör magasinet inte ligga nära bebyggelse.

Ett utsläpp där vätska rinner ur fordonet med hög hastighet eller sprutar ut kan orsaka att miljöfarligt ämne hamnar direkt i Mälaren. Detta kan förhindras genom att ha en tät och tillräckligt hög barriär vid brokanten. Bullerskyddet bidrar positivt.

Miljöfarligt ämne sprids norrut mot vattenverken Görväln och Lovön (steg 4)

Spridning av ämne lättare än vatten, främst petroleumprodukter, styrs av vindar och strömmar som inte går att påverka. Vinden behöver inte vara kraftig för att den ytdrivna strömmen ska gå emot den djupare strömdrivna. En successiv utspädning sker.

För att förhindra en spridning norrut placeras länsar vid bron och i sundet. Detta förutsätter ett snabbt ingri-

pande av räddningstjänst, Kustbevakningen m fl. Vinter-tid vid is, begränsas spridning av utläckt ämne till brons närhet.

En beredskapsplan bör upprättas av Vägverket och vattentäktarnas huvudmän för att hantera eventuella problem med utsläpp av miljöfarligt ämne vid Lambarbron.

Miljöfarligt ämne når vattenverken (steg 5)

För att en förorening ska nå Görvälns vattenverk krävs en sydostlig vind, vilken förekommer under ca 10% av tiden, räknat på årsbasis. För att nå Lovö vattenverk krävs att vinden först är sydostlig och sedan nordostlig. Vid de mest ogynnsamma vindförhållandena kan föroreningar nå vattenverken Görväln och Lovö på ett par timmar. Norsborgs eller Skytteholms vattenverk bedöms inte kunna påverkas på grund av avstånd och läge.

Om alla tidigare barriärer fallerat och ogynnsamma vindar råder kan länsar utanför vattenverken förhindra att yttligt transporterade, icke vattenlösliga föroreningar når vattenintagen. Risken för smakförändringar i detta läge är stor.

I samband med det nu pågående arbetet med förordnande om skyddsområde för vattentäkten Östra Mälaren avser man upprätta en beredskapsplan. Gäller även följande punkt 6.

Vattenverkens reningsprocess påverkas (steg 6)

Det finns redan i dag en beredskap hos vattenverken att förhindra att förorenat vatten tas in i vattenverken. Alarmsystem läser av vattenkvaliteten och stänger intaget vid förhöjda värden. Ett annat sätt är att ställa om intagsdjup.

Både vid Görväln och Lovö vattenverk finns såväl ytliga som djupa intag. De djupa intagen nyttjas under den period då ytvattnet håller för hög temperatur för att lämna sig för dricksvattenproduktion. Det krävs för omställning mellan intagsdjupen och av processen.

Vattenförsörjningen påverkas hos kund (steg 7)

Om ett av vattenverken måste stängas av under en längre tid måste andra vattenverk, reservvattentäkter och reservoarvolym hjälpa till att försörja drabbade kunder.

Norrvatten har fyra grundvattentäkter som reserv för Görväln. Dessa täcker ca 75% av vattenbehovet under ca 1 veckas tid. För Lovö finns ingen reservvattentäkt men Norsborgs vattenverk kan ta över. Norrvattens distributionsområde kan försörjas från Lovön och Norsborg (Stockholm Vatten) efter åtgärder under 2004.

Miljörisker för Mälaren under byggtiden

De miljöfarliga ämnena som hanteras och transporteras under byggskedet är främst sprängmedel, bränsle och smörjmedel, hydraulolja mm till arbetsfordon och maskiner. Därtill kommer förorenat vatten från borrhning, sprängning och från sprängmassor.

En olycka under byggskedet som innebär att ett miljöfarligt ämne släpps ut kan få stora konsekvenser om system för att hantera utsläppen inte fungerar tillfredsställande. Vid arbeten i kontakt med yt- och grundvatten är miljön dessutom känsligare och ett utsläpp kan få större konsekvenser än om det sker på mark.

Risker för utsläpp och miljökonsekvenser under byggtiden minimeras med stöd av följande:

- En noggrann kartläggning av potentiella risker innan arbetena påbörjas
- Åtgärdsprogram för olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder
- Kontrollprogram
- Utbildning för att öka medvetenheten om miljö- och hälsorisker och öka kunskapen om tillämpningen av olika försiktighetsåtgärder
- Krav på miljövänliga entreprenadsmaskiner
- Restriktioner för hantering av fordonbränsle.

Den största risken för utsläpp till Mälaren finns under tiden bron över Lambarfjärden byggs, inklusive anslutande ytlägen och tunneldelar på Lovön och i Grimsta-skogens strandzon. Arbena bedrivs direkt eller indirekt i anslutning till vattnet och omfattande transporter kommer att ske sjövägen till arbetspontonerna och provisorisk hamn för masstransporter vid Lovön.

Även om det kommer att hanteras betydligt mindre mängder och färre typer av miljöfarliga ämnena under byggtiden än när trafikleden är i drift, är sannolikheten för utsläpp till Mälaren större. Troligast är att det är frågan om någon petroleumprodukt eller förorenat vatten från de närliggande bergskärningarna eller från tunnelmynningen på Grimstasidan.

När man beaktar de långtgående krav på försiktighetsåtgärder som är att vänta vid en tillståndsprövning är dock bedömningen att risken för en negativ påverkan av Stockholms vattenförsörjning är acceptabelt låg, dvs så låg att den bedöms inte vara ett hinder för tillåtlighet.

Under byggtiden är det däremot mer troligt att det tillfälligt uppstår störningar i vattenområdena intill arbetsplatserna både på norra och södra Lovön. Det är oljespill, grumling och kvävetillskott från sprängmassor som kan medföra negativa konsekvenser för närliggande friluftsbad och för vattenvegetation, bottenlevande organismer och för fisk.

Jämförande miljöriskbedömning

– Mälaren under byggtiden

Miljörisken för Mälaren ökar med *Förbifart Stockholm* under tiden brobygget och transporter från två provisoriska hamnar på Lovön pågår. Däremot bedöms risken för att Storstockholms vattenförsörjning skulle påverkas vara acceptabelt låg.

Med *Diagonal Ulvsunda* eller *Kombinationsalternativet* uppstår inga ökade miljörisker för Mälaren under byggtiden.

7.8.3 Miljörisker för hydrologiskt känsliga områden

Hydrologiskt känsliga områden är sådana där vattenflöden, vattennivåer och vattenbalans lätt kan förändras genom yttre påverkan, med negativa miljökonsekvenser som följd. Det gäller såväl grundvatten som våtmarker, sjöar och vattendrag. I detta fall är det främst frågan om områden där tunnlar passerar större sprickzoner i berg och dessa står i kontakt med ytliga grundvattenmagasin eller där vägen kräver schakter för djupare skärningar eller för vattentäta tråg eller betongtunnlar.

Arbeten av detta slag – vattenverksamhet – är prövningspliktigt enligt Miljöbalken och i kommande tillståndsbeslut kommer krav på miljöhänsyn i projektutformning och arbetsmetoder att närmare preciseras. Däri ingår krav på tunneltäthet och andra förebyggande åtgärder utefter ytlägen. I samband därmed kommer även riskanalysen att detaljeras och aktualiseras med hänsyn till då aktuella tekniska systemlösningar och metoder.

Det är under byggtiden som risken är särskilt stor för att olyckor, tekniska haverier eller mänskliga misstag inträffar som kan påverka yt- och grundvattenförhållandena. Konsekvenserna av sådana händelser är normalt övergående.

Under byggtiden är det främst frågan om följande aktiviteter:

- Borrhning och sprängning med åtföljande stora mängder förorenat vatten samt hantering av sprängmassor.
- Injekttering av tätningsmedel och risk för spill av cement och kemikalier.
- Arbetsfordon med risk för spill av bränsle oljor mm.

Erforderliga arbetsmetoder är dock väl kända och kan, rätt tillämpade, tillgodose erforderliga miljökrav (se även kapitel 7.5 Vatten).

Under drifttiden är det främst följande aktiviteter som påverkar riskbedömningen:

- Rengöring av tunnel och hantering av tvätt- och spolvatten
- Transport av miljöfarligt gods (fast, flytande, gasform) med risk för utsläpp vid olycka.

Tunnlar kommer att tätas genom förinjektering. Dräneringsvatten från tunnlar och schakter åter-infiltreras vid behov, vattendrag leds förbi arbetsplatser, miljöfarliga produkter undviks inom riskområde etc.

I kapitel 7.5 Vatten, redovisas teoretiskt möjligt påverkansområde av vägtunnlarna i normal drift. Konsekvenser av olyckshändelser får betydligt mindre utbredning och begränsas till ytliga tunnlar och schakters närområden.

Följande hydrologiskt känsliga områden inom korridorernas teoretiskt möjliga påverkansområde bedöms vara de viktigaste (såväl avseende ytvatten som grundvatten):

FÖRBIFART STOCKHOLM

- Våtmark i Grimstaskogen
- Igelbäckens dalgång och tillrinningsområde.

DIAGONAL ULVSUNDA

- Lillsjön och dess utlopp
- Igelbäckens dalgång och tillrinningsområde.

KOMBINATIONSSALTERNATIVET går i stort i samma korridor som Diagonal Ulvsunda och passerar samma riskzoner.

Inom dessa områden fordras särskilt stor aktsamhet för att förebygga att yt- och grundvattenförhållandena påverkas. Med de täthetskrav och aktsamhetskrav i övrigt som fastställs vid miljöprövningen bedöms byggnationerna kunna genomföras utan bestående negativa konsekvenser för de hydrologiskt känsliga områdena.

Utöver dessa områden finns ett antal områden med potentiell risk för sänkning av grundvattennivån med åtföljande sättningsrisk för byggnader, ledningar mm. Dessa risker behandlas närmare i vägutredningen.

7.8.4 Miljörisker för ekologiskt särskilt känsliga områden

Ekologiskt särskilt känsliga områden är områden med värdefulla naturmiljöer av ädellövträd, våtmarker, vattendrag och stränder. Områden som utgör livsmiljö för hotklassade arter kräver särskild uppmärksamhet. Vattenförhållandena utgör en viktig förutsättning och områdena sammanfaller till stor del med ovan behandlade hydrologiskt känsliga områden med tillhörande riskbedömning.

Följande ekologiskt särskilt känsliga områden inom korridorernas teoretiskt möjliga influensområde bedöms vara de viktigaste:

FÖRBIFART STOCKHOLM

- Sättrastranden (berörs ej)
- Edeby Ekshage (Natura 2000)
- Grimstastranden
- Våtmark i Grimstaskogen
- Igelbäckens dalgång och tillrinningsområde.

För Edeby Ekshage utgör planerade masstransporter till provisorisk hamn den viktigaste miljörisken att beakta.

Partiklar med kväve från sprängmedel kan via luften spridas till området och möjligen påverka bl a lavfloran. Risken kan reduceras med vattenbegjutning, övertäckning och noggrann renhållning.

Grimstastrandens ekologiska värde kommer att minska i anslutning till brofäste, tunneldmyning och tunnelpåslag/betongtunnel. Konsekvensen kan reduceras genom en ekologiskt anpassad återställning.

Igelbäckens dalgång naturvärden riskerar inte att för-sämrast. De kan till vissa delar förbättras genom tunnel-förläggning och en ekologiskt anpassad återställning.

DIAGONAL ULVSUNDA

- Lillsjön och dess utlopp
- Igelbäckens dalgång och tillrinningsområde.

För Lillsjön är det under byggtiden som miljörisken är påtaglig. Försiktighetsåtgärder enligt föregående avsnitt (hydrologisk känslighet) är nödvändiga.

För Igelbäckens dalgång gäller samma bedömning som i föregående avsnitt.

KOMBINATIONSSALTERNATIVET berör inga ekologiskt särskilt känsliga områden när det gäller Klarast-randsleden och Huvudstaleden/Tritonbron. Pendeltågs-tunneln går i stort i samma korridor som Diagonal Ulvsunda och riskbedömningen är densamma.

Tabell 7.8.3. Miljöfarliga ämnen uppdelat på ämnesklass enligt ADR/RID. Påverkan på vatten.

Ämnesklass enligt ADR/RID		Exempel på ämnen	Miljöpåverkan
Klass 1	Explosiva varor	Sprängämnen, tändmedel, krut	Temporär påverkan om explosion sker. Höga kvävehalter i vatten.
Klass 2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	2a. Kväve, gasol 2b. Kväve, klor ammoniak	2a. Kondenserad, brännbar gas. Exemplet gasol ger försumbar effekt vid icke antänt utsläpp eftersom gasen inte är vattenlöslig. 2b. Kondenserad, giftig gas. Exemplet ammoniak ger, jämfört med konsekvenserna för människor, försumbara konsekvenser för djur. Större utsläpp i vatten kan ge upphov till skador på djur och växter i vatten eftersom pH höjs.
Klass 3	Brandfarliga vätskor	Bensin, lösningsmedel, färger	Exemplet bensin är giftig för fisk och organismer och gör dricks-vatten odrickbart vid låga koncentrationer. Bensen skadar biologiska nedbrytningsprocesser. Eldningsolja har liknande effekt men tränger inte ner i marken lika snabbt som bensin. Vissa ämnen kan vara skadliga för vattenlevande organismer samt orsaka skadliga långtidseffekter på vattenmiljön.
Klass 4	Brandfarliga ämnen, självantändande ämnen, ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	Svavel, fosfor, karbid	Då dessa ämnen är fasta, uppkommer skador endast temporärt och i närheten av olyckan. Vissa ämnen kan bilda brandfarlig gas i kontakt med vatten.
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Nitrat, kromat, klorat	Påverkan på miljön beror på ämne. Ett ämne som råkar blandas med brännbara ämnen och antänds kan ge mycket kraftiga explosioner i nivå med dem som orsakas av klass 1 explosiva ämnen.
Klass 6	Giftiga ämnen, vämjeliga ämnen och ämnen med benägenhet att orsaka infektioner	Arsenik-, blysalter, cyanider, fenol	Konsekvens beror av ämne. Vissa ämnen kan vara skadliga för vattenlevande organismer samt orsaka skadliga långtidseffekter på vattenmiljön.
Klass 7	Radioaktiva ämnen		
Klass 8	Frätande ämnen	Svavelsyra	Exemplet svavelsyra leder till stark förorening. Några direkta toxiska effekter uppstår ej utan skador som uppstår är relaterade till pH-sänkningen.
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	Asbest, PCB m fl	Konsekvens beror av ämne. Vissa ämnen kan vara skadliga för vattenlevande organismer samt orsaka skadliga långtidseffekter på vattenmiljön.

7.9 Hälsa

Detta kapitel innehåller en sammanfattande bedömning av hur berörda människors hälsa kan komma att påverkas av de studerade alternativen med antagna trafik-anläggningar och trafik.

Påverkan och effekter är inte helt lätta att registrera och beskriva eftersom många faktorer ofta inverkar. Ännu svårare är att förutse och kvantifiera hälsokonsekvenserna i befolkningen och för enskilda personer. När det gäller luftföroreningar är det möjligt att bedöma konsekvenserna, även om osäkerheten är stor. För övrig påverkan kan här göras endast kvalitativa och jämförande bedömningar.

Hälsoeffekter av trafikens luftföroreningar i uteluft

Eftersom denna vägutredning handlar om tillkomsten av ett nytt regionalt transportsystem har det varit motiverat att närmare studera hälsoeffekterna av alternativa korridorval på en stor befolkning - i detta fall ca 1,4 miljoner människor i Stockholmsområdet. Detta som ett komplement till beräkningen av luftföroreningshalter in-till vägområden och tunneldmyningar, vilkas resultat jämförs med miljökvalitetsnormerna. Djupstudien redovisas i sin helhet i underlagsrapporten "Luftkvalitet och hälsokonsekvenser".

Metodik

Hälsokonsekvenserna av de olika alternativen redovisas som förändring i antal sjukdomsrelaterade dödsfall per år samt förändring av antalet frekvent besvärade av luftföroreningar. Kvantifieringen har gjorts utifrån beräknade exponeringsförändringar, föreliggande exponeringsresponsdata och resultat i andra konsekvensuppskattningar. Befolkningsdata är hämtade från SCB och avser boende vid årsskiftet 2000/2001 fördelade på 10-årsklasser. Den totala befolkningens exponering har beräknats genom att viktat samman befolkningen med den beräknade halten kvävedioxid och partiklar, PM10, för respektive alternativ.

Som indikatorer används kvävedioxid och partiklar. Dessa ska ses som indikatorer för en stor mängd olika trafikrelaterade luftföroreningar. Val av indikatorer har styrts av tidigare studier av luftföroreningarnas hälsokonsekvenser och sk exponerings-responssamband vilka beskriver hur förekomsten av en studerad effekt beror på halten av en viss luftförorening. För att skatta ökad dödlighet har kvävedioxid- och partikelhalter använts, där kvävedioxid kan ses som mer avgasrelaterad. När det gäller besvärreaktioner är besvärerna starkast relaterade till kvävedioxidhalten.

Hälsobedömningen av Kombinationsalternativet är baserat på den första trafikberäkningen som indikerade 8 % mindre trafik än i Nollalternativet. En senare, mer detaljerad, trafikprognos ger siffran 6 %. Detta innebär att de hälsoeffekter som redovisas

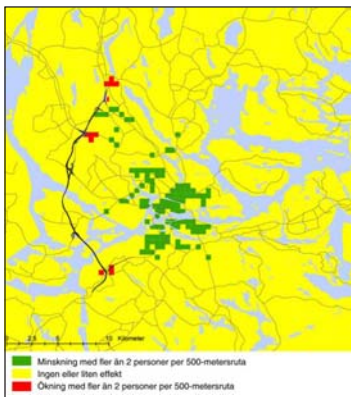
för Kombinationsalternativet är något överskattade. Skillnaden är emellertid liten i förhållande till rådande osäkerheter och relationen mellan alternativen påverkas inte. Siffrorna ska heller inte ses som exakta, utan indikerar endast storleksordningen av den hälsoförbättring som skulle kunna uppnås.

Jämförande hälsobedömning - uteluft

Alla tre alternativ ger totalt en lägre befolkningsvägd exponering än Nollalternativet vilket innebär att Nollalternativet är minst fördelaktigt för hälsan. Enligt modellberäkningarna minskar halterna och den befolkningsvägda exponeringen mer med Kombinationsalternativet än med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda. Skillnaden består i att i Kombinationsalternativet minskar luftföroreningarna totalt sett medan förbättringen i de två vägutbyggnadsalternativen uppstår på grund av att man flyttar ut trafiken samt förlägger den i tunnel, vilket minskar exponeringen.

Kombinationsalternativet ger de största positiva konsekvenserna för hälsa. Jämfört med Nollalternativet skulle det kunna innebära 19-54 färre förtda dödsfall år 2015 på grund av luftföroreningar, se tabell 7.9.1. Förbifart Stockholm medför något större positiva konsekvenser än Diagonal Ulvsunda. Vägutbyggnadsalternativens hälsokonsekvenser relaterade till tunnlar beskrivs på sid 105-106.

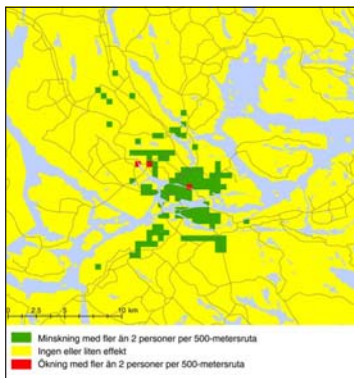
Figureorna 7.9.1-7.9.3 visar beräknade skillnader i besvär-förekomst för Förbifart Stockholm, Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet relativt Nollalternativet.



Figur 7.9.1 Beräknade skillnader i besvär-förekomst mellan Förbifart Stockholm och Nollalternativ 2015.



Figur 7.9.2 Beräknade skillnader i besvär/förekomst mellan Diagonal Ulvsunda och Nollalternativ 2015.



Figur 7.9.3 Beräknade skillnader i besvär/förekomst mellan Kombinationsalternativet och Nollalternativ 2015.

Tabell 7.9.1 Hälsokonsekvenser av luftföroreningar. Jämförelse mellan alternativen.

Korridor	Antal, färre än Nollalternativet	
	Förtda döda PM10/NO ₂	Besvärade NO ₂
Förbifart Stockholm	10 - 22	340-720
Diagonal Ulvsunda	11 - 17	270-570
Kombinationsalternativet	19 - 54	610-1280

För innerstadsbefolkningen har troligtvis hälsokonsekvenserna underskattats något när det gäller alternativen Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda. Det beror på att endast trafikminskningen på innerstadens trafikleder ingått i beräkningen. Övrig trafik i innerstaden har i hälsobedömningen antagits vara densamma som i Nollalternativet. Det innebär att ca 6 % mindre trafik med Förbifart Stockholm och ca 10 % mindre trafik med Diagonal Ulvsunda inte har beaktats. Denna trafikminskning bör ge ytterligare positiva konsekvenser för det stora antalet människor som bor och arbetar i innerstaden.

För Kombinationsalternativet har däremot 17 % trafikminskning i innerstaden beaktats i beräkningen. Senare trafikprognoser redovisar 12 %. Detta innebär att för Kombinationsalternativet är den här redovisade positiva hälsobedömningen något överskattad.

Osäkerheter i hälsobedömningen

Det finns betydande osäkerheter när konsekvenserna för hälsan ska beräknas. Olika data om föroreningshalter är inte alltid jämförbara. Hälsoeffekterna kan skilja sig mellan studier från olika länder på grund av skillnader i faktisk exponering och känslighet. Svenska studier bekräftar dock att även våra internationellt låga halter kan leda till förtda dödfall, vårdbehov och besvär. Svenska data pekar på kraftigare dos-responssamband än internationella studier. Besvär/fall som är fördröjda mer än ett par dygn från exponeringen inräknas inte. De konsekvenser som beskrivits ger sannolikt inte hela bilden av hur skillnader i luftförorenings-exponering påverkar människors hälsa och välbefinnande, bl a därför att sambandet mellan exponering och sjukdomsuppkomst är dåligt känt. Beräkningarna kan därför innebära underskattningar.

I denna studie har effekterna på förtda dödlighet skattats utifrån en liten studie om kvävedioxid från Nederländerna och ett par amerikanska studier om partiklar. Kvävedioxidstudien visar betydligt större effekter än partikelstudierna. Kvävedioxid har vanligtvis en starkare koppling än PM10 till trafikföroreningar i epidemiologiska studier, vilket talar för kvävedioxid som indikator. Ingen av studierna har dock haft exponeringsdata som är helt jämförbara med de beräknade halter som förekommer i

denna rapport. För skattningen av betydelsen för antal förda dödsfall kan resultaten baserade på kvävedioxid möjligen vara en för hög skattning. Det är samtidigt möjligt att skattningen utifrån PM10 kan vara för låg.

Det kan vara så att hälsoeffekterna orsakas av en blandning av luftföroreningar som samvarierar med kvävedioxid. Därför kan kvävedioxid ses som en indikator på denna blandning. Fordonstekniska åtgärder kommer att leda till minskade kvävedioxidhalter vilket tagits med i beräkningen. Huruvida detta kommer att minska hälsoeffekterna förknippade med de totala avgasutsläppen från fordon i samma grän är i dag osäkert. I dagsläget är emellertid kunskapen om de andra toxiska komponenterna och hur de samverkar för liten för att utgör underlag för beräkningar.

Hälsoeffekter av trafikens luftföroreningar i tunnlar

De trafikrelaterade föroreningarna i tunnelmiljön innehåller dels komponenter som snabbt och efter en kort exponering kan förorsaka akuta effekter i andningsorganen hos känsliga individer, men även ämnen som är cancerframkallande och på lång sikt kan bidra till uppkomst av främst lungcancer och dödsfall. För korttidsexponeringens akuta effekter brukar man i princip anta att det krävs att halterna ska nå en ganska hög koncentration för att en effekt skall ses. Man betecknar förhållandet som en "tröskleffekt", där förändringar under tröskelnivån inte tillmäts någon betydelse.

Beträffande långtidsexponeringens betydelse för utveckling av kroniska sjukdomar brukar man tvärt om ofta anta att riskbidraget står i proportion till exponeringen, det vill säga man bortser inte från förändringar av låga koncentrationer. Med denna utgångspunkt brukar man tala om "lågrisknivåer". När man bedömer betydelsen av luftföroreningsexponeringen för tunnelalternativ finns därmed skäl att titta både på korttidsexponeringen i tunnelmiljön och hur den totala exponeringen påverkas.

Korttidsexponering

En svensk studie är den mest relevanta när det gäller effekter av kvävedioxid i tunnelmiljö. Hos försökspersoner som exponerats för halter över 300 µg/m³ kvävedioxid under 30 minuter registrerades där en starkare reaktion på inandad allergen än för kontrollgruppen. Personer som utsattes för mindre exponering uppvisade ingen reaktion. Denna uppmätta reaktion kan innebära att astmatiker i ett sämre tillstånd hade reagerat kraftigare eller på en lägre exponering. För att minska risken för denna typ av effekter, måste exponeringen (halten och/eller exponeringstiden) sammanlagt hållas lägre än i tunnelstudien. Halften så hög exponering (halt * tid) i tunnelmiljön bör kunna ses som en betydelsefull skillnad, det vill säga 30 minuter med en halt motsvarande 150 µg/m³ av kvävedioxid, 15 minuter med 300 µg/m³ eller 10 min med 450 µg/m³ (osv).

Vid 90 km/h tar det ca 10 min att åka genom tunnelarna i Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda. Dimensioneringen av ventilationssystemet är gjord med en maxgräns på 400 µg/m³ kvävedioxid. Enligt ovan nämnda studie ligger den exponering som en trafikant utsätts för under denna restid under de nivåer som påvisat hälsosvår. En trafikant exponeras under tröskelgränsen så länge tiden i tunneln inte överstiger ca 11 minuter. Detta innebär att i en situation med mycket trafik och lägre hastighet riskerar känsliga människor att få ett ökat besvär i luftvägarna på grund av höga kvävedioxidhalter.

Vid en dimensionering på 300 µg/m³ kvävedioxid kan en trafikant färdas i tunnelmiljön i 15 minuter innan halften av den i undersökningen riskökande exponeringen uppnås. Med en maxgräns på 200 µg/m³ kvävedioxid skulle en trafikant kunna vistas 22 minuter i tunnelmiljö. Denna maxgräns är emellertid inte tekniskt genomförbar med dagens teknik. För diskussion om hur utbildning kan förhindras hänvisas till vägutredningen.

År 2015 kommer det att finnas ett mer omfattande tunnelsystem i Stockholm. I enlighet med ovan förda resonemang kan känsliga människor inte utnyttja hela tunnelsystemet eftersom de då riskerar att utsättas för föroreningshalter över tröskelgränsen. Med fordonsutvecklingen kommer tunnelluftkvaliteten successivt att förbättras. Fram till dess kan man informera astmatiker, hjärt- och lungsjuka och äldre att de bör välja ytvägnätet för att minska sin exponering.

Långtidsexponering

Exponering vid färd genom tunnlar respektive på ytvägar med prognosår 2015 har beräknats, se tabell 7.9.2. Utifrån beräkningarna kan man uppskatta skillnaden i exponeringstillskott vid färd i tunnlar och längs ytvägnätet i Nollalternativet.

Tabell 7.9.2. Exponering och doser vid färd i tunnlar dimensionerade för en maxgräns på 400 µg/m³ samt färd längs ytvägnätet i Nollalternativet.

Alternativ	Personexponering (µg/m ³ × personer)		
	NOx	NO ₂	PM10
Diagonal Ulvsunda	625 245	52 937	846 321
Förbifart Stockholm	788 371	66 180	1 134 306
Nollalternativet	41 672	32 556	65 139

Exponeringstillskottet jämfört med Nollalternativet motsvarar grovt skattat en ökning av antalet dödsfall per år med 5 för Förbifart Stockholm och 3 för Diagonal Ulvsunda. Dimensioneras tunnelnas ventilationssystem för en maxgräns på 300 µg/m³ kvävedioxid innebär det en ökning av antalet dödsfall per år med 3 för Förbifarten och 2 för Diagonal Ulvsunda. En maxgräns på 200 µg/m³ kvävedioxid ger ungefär samma ökning. Detta ska jämföras med den minskning av exponering och de positiva hälsokonsekvenserna som tunnelalternativen medför i omgivningsmiljön.

I Kombinationsalternativet utsätts en trafikant för ungefär samma exponering av luftföroreningar som i Nollalternativet vid färd längs ytvägnätet. Eftersom trafikarbetet är mindre är det även troligt att risken för köbildning är mindre vilket medför kortare transporttider och lägre exponering speciellt i högttrafik. Väljer trafikanten att köra genom Huvudstatunneln ökar exponeringen något. Denna tunnel kommer inte ha lika höga föroreningsskallter som Förfärt Stockholm och Diagonal Ulvsundas tunnlar eftersom den är kortare.

Osäkerheter

Tabell 7.9.2 visar att förhållandet mellan kvävedioxid, NO₂ och NOx inte är samma i tunnelmiljön jämfört med gaturum. Om inte kvävedioxiden i sig, utan andra avgas-komponenter, ligger bakom de hälsoeffekter som förknippats med halten av kvävedioxid i luft blir kvävedioxid i tunnluft en mindre bra markör på luftens farlighet. Kvävedioxidhalten i tunneln ger i så fall en underskattning av exponeringen på cirka 3-9 gånger. I beräkningarna har korrigeringar för detta genom att räkna upp kvävedioxidhalten 6 gånger. Att kvävedioxid används trots denna osäkerhet beror på att det inte finns användbara dos-responssamband för andra indikatorer.

Det är troligt att personer i yrkesverksam ålder är över-representerade och äldre personer är under-representerade bland dem som skulle exponeras i tunnlar, vilket antagits i beräkningen. Skulle man räkna utifrån dödligheten i totalbefolkningen blir resultatet att exponeringsskalltet jämfört med nollalternativet skulle medföra en ökning av antalet dödsfall per år med 25 för Förfärt, och 15 för Diagonal Ulvsunda. Beräkningarna som utgår ifrån dödligheten i gruppen 20-60 år bör vara mer relevanta än dem som bygger på totalbefolkningens dödlighet, men kan ge en viss underskattning.

Hälsoeffekter av buller

Bedömningen av konsekvenserna av trafikbuller baseras på förändringar av trafikbullret i närliggande bostadsområden och rekreationsområden. Figur 6.11.1 visar befintliga och planerade bostadsområden samt större rekreationsområden.

Bullerstörning kan ge upphov till olika hälsokonsekvenser, se kap 6.10. Emellertid saknas tillräcklig kunskap om hälsokonsekvenser vid olika exponeringar vid olika exponering av trafikbuller. Däremot kan upplevelse av störning relateras till olika bullernivåer.

Att bedöma den totala omfattningen av bullerstörda människor för de olika alternativen har inte varit möjligt i detta skede eftersom alternativen påverkar ett mycket stort antal vägar och gator i regionen. Dessutom tillkommer osäkerheten kring hur långt vägverket och kommunerna hunnit i sina åtgärdsprogram år 2015. I bedömningen har antagits att bostäder med bullernivåer över 60 dB(A) åtgärdats i samtliga alternativ.

Trafikbuller är ett av de största miljöproblemen i västvärldens tätorter och det satsas mycket på forskning om

tystare vägbeläggning och tystare däck. Det är i dagsläget mycket svårt att bedöma effekten av den nya tekniken.

Eftersom det finns så stora osäkerheter vad gäller framtida bullersituation görs hälsokonsekvensbedömningen endast som en beskrivning av de förändringar som alternativen medför jämfört med nollalternativet. Endast förändringar av bullernivån som är 5 dB(A) eller större beaktas. Detta baseras på delrapport 1 från projektet "Bättre metoder att beskriva hälsopåverkan av vägtrafikens miljökonskvenser" där störningsförekomst delas in i 5-dB(A) intervall.

I och med antagandet att bostäder över 60 dB(A) är åtgärdade ligger bullret vid de värst utsatta mellan 56-60 dB(A). Vid dessa bullernivåer beräknas andelen störda vara ca 30 %.

Jämförande hälsobedömning - buller

Alla alternativ ger fortsatt höga bullernivåer vid ett stort antal trafikleder vilket innebär att många människor är bullerstörda. Alla alternativen är bättre än Nollalternativet ur bullerhänseende. Mest positivt är Diagonal Ulvsunda, men även Kombinationsalternativet medför stora positiva hälsokonsekvenser.

Övervägande delen av de trafikflödesförändringar som alternativen ger upphov till medför att bullernivåerna förändras obetydligt, mellan 1-3 dB(A), se kap 7.7. En förändring med 1-3 dB(A) är knappt hörbar och konsekvenserna för hälsa kan inte bedömas. Dock ökar utbredningen av områden över 55 dB(A).

Nollalternativet bedöms medföra störst antal bullerstörda människor. E4/E20 med höga trafikflöden passerar ett stort antal bostadsområden som kommer att ha bullernivåer upp till 60 dB(A). I ett flertal områden är utomhusnivåerna högre, men här antas att inomhusnivåerna har åtgärdats. Omfattningen av bullerstörda områden är troligtvis större än i dagsläget till följd av trafikökningen. Det rör sig emellertid om ca 40 % gradvis trafikökning vilket ger en skillnad på ca 2 dB(A) vilket är knappt hörbart.

Förfärt Stockholm går endast i ytläge vid ett fåtal platser nära bostäder. Vid Bergslagsplan, Hjulsta och på Bergsåsvägen ska troligtvis riktvärdet för nybyggnation tillämpas vilket medför krav på bullerskyddsåtgärder och att ca 200 människor därmed får betydligt tystare miljö. Med ett antagande om att dessa bostäder erhåller 5-10 dB(A) dämpning kommer störningsförekomsten att sjunka till 10-20 %. Det innebär att 20-30 färre människor kommer att uppleva sig bullerstörda.

I ovan förda resonemang har inte de trafikflödesminskningar som Förfärt Stockholm medför på ett stort antal vägar beaktats. Dessa förändringar ger minskade bullernivåer i intilliggande bostadsområden med i storleksordningen 1-3 dB(A). En förändring med 1-3 dB(A) är emellertid knappt hörbar och förändring för hälsa kan inte bedömas.

Förbifartens ytläge på norra Lovön medför att boende i ett tiotal fastigheter som idag ligger i ett "tyst område" kommer att höra trafikbuller. Med kraftiga bullerskyddsåtgärder kan bullret där begränsas till 45 dB(A). Störningsfrekvensen vid dessa ljudnivåer är vanligtvis liten (7 % störda) men eftersom det rör sig om ett område som idag är relativt fritt från samhällsbuller blir störningsupplevelsen hos de boende troligtvis högre. Övriga ytlägen medför inga större skillnader i bullernivåerna vid bostäder.

På norra Lovön och i Grimstaskogen tillförs en bullerkälla i tidigare "tysta" rekreationsområden. Det är troligt att en naturupplevelse påverkas mer av en ökning från låga ljudnivåer än upplevelsen av motsvarande ökning av buller i bebyggda områden. Det tillkommande bullret i rekreationsområdet bedöms dock inte medföra hälsokonsekvenser eftersom större delen av rekreationsområdena även fortsättningsvis kommer att vara relativt tysta. Den nya bullerkällan begränsar men omöjliggör inte möjligheten till tyst och rofylld rekreation inom områden med höga natur- och friluftslivsvärden. Arealen som beräknas få ljudnivåer över 45 dB(A) på Norra Lovön (Norrby skog) och i Grimstaskogen är ca 100 ha. Nuvarande areal av "tysta" naturområden på Norra Lovön och i Grimstaskogen bedöms vara av storleksordningen 900 ha.

På Järvafältet kommer områden med ljudnivåer under 45 dB(A) att öka tack vare tunnelförläggningen och avvecklingen av Akallavägen. Även bulleravskärmad ny E18 bidrar. Dessa förändringar ökar rekreationsvärdet hos Järva friområdet. Hälsoeffekten är positiv.

Diagonal Ulvsundas största positiva konsekvens vad gäller minskade bullerstörningar uppstår till följd av ombyggnaden av E4/E20 mellan Kungens Kurva och Västertorp samt mellan Kista och Häggvik. Det innebär att bullerskyddsåtgärder kommer att vidtas som minskar nivåerna så att närliggande bostäder inte får högre nivåer än 55 dB(A) utomhus vid fasad eller 30 dB(A) inomhus. Även vid Ulvsundaplan och vid Ulvsunda kommer riktvärdet 55 dB(A) att gälla. Totalt kommer ca 2 300 människor att få tystare miljö. Med samma antagande som ovan kommer 200-400 färre människor att uppleva sig bullerstörda.

Den avlastning av trafik som Diagonal Ulvsunda medför längs ett stort antal vägar har inte beaktats. Minskningen av buller är liten, mellan 1-2 dB(A) och konsekvensen för hälsa kan inte bedömas.

På sträckan mellan Kista och Häggvik behövs ca 10 m avskärmning för att nå riktvärdena. Här ligger bostäderna nära vägen och en så hög avskärmning kan innebära att möjligheten till utblick och solinfall begränsas.

Kombinationsalternativets största inverkan på bullerstörningar är längs E4/E20 mellan Kungens Kurva och Västberga. På denna sträcka kommer åtgärder vidtas som minskar nivåerna så att närliggande bostäder inte får högre nivåer än 55 dB(A) utomhus vid fasad eller 30 dB(A) inomhus. Även vid Duvbo kommer riktvärdet 55 dB(A)

att gälla. Totalt kommer ca 1 900 människor att få tystare miljö. Med samma antagande som ovan kommer 200-300 färre människor att uppleva sig bullerstörda.

Kombinationsalternativet är det alternativ som avlastar innerstaden effektivast. Generellt minskar trafiken i innerstaden med ca 17 % men minskningen kan vara större på vissa gator och mindre på andra. Troligtvis kommer det att leda till minskade bullerstörningar. Det är emellertid inte möjligt att här bedöma hälsokonsekvenserna av detta.

Stomljud

Borring och sprängning i tunnlar orsakar stomljud i byggnader som kan upplevas som tröttnande och irriterande. De kan ge sömnstörningar och koncentrationsproblem. För att begränsa dessa problem kommer arbetet endast att ske dagtid när tunnelarbeten sker i närheten av bostäder. Boende informeras om när borrning och sprängning ska ske.

Risken för störningar av stomljud är större med Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet eftersom de tunnarna går under tätbebyggda områden Huruvida och i viken omfattning vibrationer kommer att orsaka hälsokonsekvenser går inte att bedöma i detta skede.

Övriga hälsorelaterade effekter intill bostads- och rekreationsmiljöer

Här görs en översiktlig, kvalitativ och jämförande bedömning mellan alternativen när det gäller inverkan på boendemiljöer i form av barriäreffekter, sämre rekreationsmiljöer, förlust, förlorade utblickar av bulleravskärmning, större trygghet i trafikmiljöer mm. När det gäller luftkvalitet och buller är konsekvenserna starkt beroende av vilka detaljlösningar som slutligen kommer att väljas och hur bebyggelseutveckling och vägutbyggnad kan samordnas och bringas till en god helhet. I detta tidiga utredningsskede finns ej några färdiga lösningar på detta, varför slutsatserna här blir av principiell karaktär.

Hälsobegreppet får man här ge en vid innebörd, innefattande även välbefinnande, trivsel och trygghet. Trafiksäkerhetsaspekten behandlas ej i MKB:n utan i vägutredningen.

När det gäller *barriäreffekter* kan man konstatera att för alla tre alternativen ligger det nuvarande huvudvägnätet kvar med höga trafikflöden och dess barriärer består. Det gäller t ex E4/E20, Drottningholmsvägen, Bergslagsvägen och Ulvsundavägen. Skillnader finns dock.

Genom tunnelförläggningen av Förbifart Stockholm minskar barriäreffekten av Akallavägen över Järva Friområde, till fördel för det rörliga friluftslivet. Bergslagsvägen får väsentligt mindre trafik i förhållande till Nollalternativet och därmed minskar även barriäreffekten till fördel för närliggande bostadsområden. Däremot skapas en ny barriär genom ytläget över norra Lovön och vid Grimsta strandområde, vilket försämrar dess rekreationsvärde.

Diagonal Ulvsunda skapar i sina tunnelsträckningar inga nya barriärer. Ytläget vid Ulvsunda/Bromma flygplats innebär emellertid en ny kraftig barriär. Vilka konsekvenser blir, beror helt på utformningsalternativ och hur samordningen med bebyggelseutvecklingen kan ske.

Kombinationsalternativet medför att den barriäreffekt som finns i nuvarande Tritonvägen minskar genom att tunneln ger möjlighet att minska trafikytorna.

Kravet på bulleravskärmning kan komma att strida mot önskan att bibehålla utblickar och öppna siktält i naturområden och i bebyggelse. Detta är ett generellt problem som får sin lösning i en avvägd detaljutformning. I tät bebyggd miljö med bostäder omedelbart intill trafikleder kan bulleravskärmning av hälsoskäl behöva prioriteras trots negativa konsekvenser för stadsbild och trivselt i bostadsmiljön. Här har Diagonal Ulvsunda ett svårt område att hantera, nämligen Ulvsundaplan och ytläget vid Ulvsunda. Förbifart Stockholms svåra områden är ytläget norra Lovön – Grimsta och området kring och norr om trafikplats Hjulsta.

En hälsorelaterad fråga är i vad mån alternativen påverkar tillgången till rekreationsmark och då i synnerhet inom *bristområden*. Förbifart Stockholm medför en minskad kvalitet i en mindre del av Grimstaskogen, som är viktig för stora bostadsområden med brist på grönytor. Samtidigt kompenseras detta av att en gång- och cykelbro gör norra Lovöns stora rekreationsområden tillgängliga. Bebyggelsen i Järvestaden är inget bristområde och tillgängligheten försämrats heller inte av Förbifarten. Vare sig Diagonal Ulvsunda eller Kombinationsalternativet minskar tillgängligheten till rekreationsområden.

7.10 Resursanvändning

I följande avsnitt görs en beskrivning och jämförelse av resursanvändningen, dvs. användning av material och energi. I avsnittet jämförs alternativen Förbifart Stockholm, Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet med Nollalternativet.

De två vägutbyggnadsalternativen Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda går till stor del i bergtunnel. Förbifart Stockholm består av ca 19,5 km bergtunnel och Diagonal Ulvsunda av ca 19 km bergtunnel (inkl ramp-tunnlar). Vid anslutningar till ytlägen tillkommer betongtunneldeklar. I alternativ Förbifart Stockholm antas sammanlagt ca 2,0 km betongtunnel eller betongtråg och i alternativ Diagonal Ulvsunda ca 2,6 km betongtunnel eller betongtråg.

Kombinationsalternativet innebär utöver Nollalternativet en ny Huvudstaled med Tritonbro, utbyggd Klarastrandsled till fyra körfält samt förbättring av Ulvsundavägen och ny pendeltågstunnel (ca 20 km).

Massor

Under senare delen av 1990-talet har åtgången av bergmassor i regionen varit ca 10 miljoner ton per år.

Utbyggnadsalternativen Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda genererar i stort sett lika stora mängder krossade bergmassor, totalt ca 15 miljoner ton berg. En del av dessa massor kan användas i vägbyggnaden, men totalt sett kommer projektet troligen ge ett överskott av bergmassor i regionen under en period. De är en tillgång i andra byggprojekt och kan innebära att nya bergtäkter inte behöver öppnas.

Kombinationsalternativet genererar ungefär hälften så stor bergvolym och Nollalternativet inga alls.

Vid vägbyggnad åtgår förutom bergkross andra typer av byggmaterial som t ex betong och asfalt. Alternativen Förbifarten och Diagonal Ulvsunda bedöms som likvärdiga vad gäller åtgång av byggmaterial. Kombinationsalternativet innebär att betydligt mindre mängder byggmaterial åtgår.

Användning av energi

Förändrad trafikarbete innebär motsvarande förändrad förbrukning av fordonsbränsle. Beräkningarna visar att i Nollalternativet ökar det totala trafikarbetet i länet med ca 39 % jämfört med i dag. Med Förbifart Stockholm eller Diagonal Ulvsunda blir trafikökningen ca 46 % och med Kombinationsalternativet ca 28 %.

Jämfört med Nollalternativet innebär både Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda en ökning av trafikarbetet med ca 5%. Kombinationsalternativet ger däremot en minskning med ca 8%.

Under byggtiden åtgår energi för drift av maskiner och för transporter. De två vägutbyggnadsalternativen bedöms som likvärdiga vad gäller energiåtgång under byggtiden eftersom tunnlar är ungefär lika långa. Med Kombinationsalternativet bör motsvarande energiåtgång bli ungefär hälften så stor.

Tunnlar ställer högre krav på drift- och underhållsinsatser jämfört med en väg i ytläge. Fläktarna i tunnlar (huvudfläktar och impulsfläktar) beräknas förbruka i storleksordningen 14 tusen MWh/år med en dimensioneringsgrund på maximalt 400 mikrogram/m³ NO₂. Detta motsvarar eluppvärmning av ca 800 villor. En maxgräns på 300 mikrogram/m³ NO₂ skulle innebära en förbrukning som är ca 10 gånger större.

Krav på föroreningsnivåer i tunnlar och tunnelmynningar kommer att innebära regelbunden och frekvent tvätt och sopning.

Sammantaget innebär Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda betydligt högre energiåtgång än Nollalternativet och Kombinationsalternativet vad gäller drift och underhåll.

7.11 Kommunal och regional planering

Detta kapitel behandlar korridoralternativens relation till kommunernas planering för utveckling av bostäder, verksamheter och lokala trafiksystem samt för grönområden.

Utgångspunkter

Frågan om en nord-sydlig förbindelses betydelse för den regionala och kommunala bebyggelseutvecklingen behandlas löpande i den kommunala och regionala planeringen.

I RUFs 2001, beslutad av Stockholms läns landsting, ingår Förfärd Stockholm som det enda alternativet. Huvudmotivet är att den bäst stödjer utvecklingen av en flerkärnig struktur i ett längre perspektiv (2030). I rapporten "Flera Kärnor" RTK rapport 1:2003 utvecklas argumenten för en Förfärd Stockholm som en strategisk del i ett framtida transportsystem, där även kollektivtrafiksatsning och andra vägutbyggnader ingår.

I tidigare kommunal översiktsplanering och i kommunala beslut och yttranden har alla direkt berörda kommuner utom Ekerö förordat en Förbifart i läge från Kungens Kurva till Häggvik. Ekerö kommun kommer att i pågående revidering av översiktsplanen ta förynad ställning till frågan om Förbifart Stockholm och Ekerö kommuns framtida trafikförsörjning. I samrådsversionen av Ekerö översiktsplan är ett reservat inlagt för Förbifart Stockholms passage av Kungeshatt och Lovön (Riksstress).

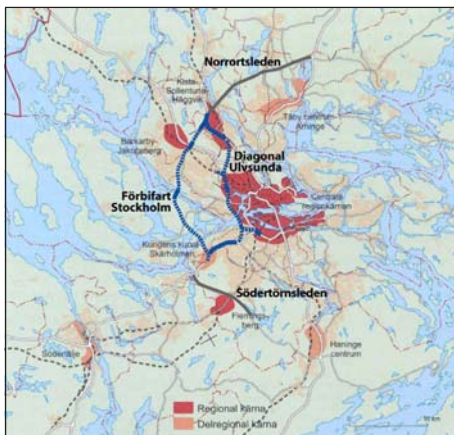
Jämförande bedömning

Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda skapar båda bättre förbindelser mellan regionplanens delregionala kärna Kungens Kurva-Skärholmen och den regionala kärnan Kista-Sollentuna-Häggvik. Båda alternativen stödjer en flerkärniga struktur, men med den skillnaden att Diagonal Ulvsunda inte når den regionala kärnan Barkarby. Avståndet mellan Kungens Kurva och Häggvik blir också något längre med Diagonal Ulvsunda. Se figur 7.11.1. *Kombinationsalternativet* stödjer den flerkärniga strukturen sämst, trots pendeltågstunneln.

I alla alternativen ingår en förstärkning av kollektivtrafiksystemet genom bl a förlängd tvärbana mellan Alvik och Kista/Häggvik.

Oberoende av korridoralternativ är bedömningen att det inte finns någon påtaglig risk för en önskad exploatering i anslutning till de aktuella trafikknutpunkterna som skulle hota viktiga bevarandevärden. I denna del av Stockholmregionen är exploateringsstrycket alternativt motstående bevarandebeståndets starka och kommunerna har i sin fysiska planering och i beslut tydligt markerat vilken markanvändning som kan accepteras. I följande avsnitt omnämns några av de områden som har diskuterats under utredningsarbetet.

Inget av alternativen innebär något hinder för bildande av de kommunala naturreservat som planeras.



Figur 7.11.1. De regionala kärnorna och deras relation till Förbifart Stockholm och Diagonal Ulysunda.

Förbifart Stockholm

Alternativet Förbifart Stockholm stöder en flerkärnig region enligt regionplanen eftersom den skapar direkt förbindelse mellan tre yttre kärnor. De ovan nämnda *Kungens Kurva*- *Skärholmen* och *Kista-Solentuna-Häggvik* får direkt förbindelse även med *Barkarby-Jakobsberg*.

Sedan länge har Förbifart Stockholm ingått i regionplaneringen och redovisas också i regionplanen som presenterades 2001, RUFS 2002. De berörda kommunerna har med undantag för Ekerö kommun också accepterat förbifarten och införlivat den i den kommunala planeringen.

Passagen av *Lovön* är, av olika skäl, den mest ifrågasatta delen av Förfärbat Stockholm. Risken för oönskad exploatering är rimligen ytterst liten. Markanvändningen på Lovön är hårt reglerad och även om en av- och påfart till leden byggs, är det högst osannolikt att Ekerö kommun skulle tillåta någon följdexploatering intill vägen. I nu gällande översiktsplan, och i antaget program till en sådan, förut-

sätts att ingen bebyggelse tillkommer som kan skada Lovöns värde som kulturmiljö. Länstyrelsen, Riksantikvarieämbetet och Fastighetsverket har vid samråd, bland annat för nord-sydlig förbindelse, markerat att man avser att avstyrka tillkommande bebyggelse eller anläggningar som negativt påverkar riksintresset Lovön.

Däremot är det sannolikt att en Förbifart stimulerar till en starkare expansion på Ekerön och Färingsön. I vilken utsträckning det sker kan styras genom kommunens planmonopol.

På längre sikt kommer befolkningstillväxten att åter öka trafiken förbi Drottningholm. Ekerö kommun har i sin pågående översiktsplanering analyserat tillväxten av befolkning och trafik i tre scenarier; "Villalidyllen", "Småstaden" och "Stadsdelen". Med Förbifart Stockholm ökar förutsättningarna för tillväxt. För år 2030 överensstämmer vägutredningens trafikprognos för Ekerövägen i stort med scenariot "Småstaden". Det innebär en ökning av Ekerö kommuns befolkning 2015-2030 med ca 35%, från 29 000 till 39 000 invånare, och att trafiken förbi Drottningholm ökar till ca 20 000 fordon/dygn 2030. En ännu kraftigare tillväxt på Ekerö, vilket motsvaras av scenariot "Stadsdelen" innebär 65% befolkningsökning 2015-2030 och att trafiken på Drottningholm ökar till ca 22 000 fordon/dygn 2030. Detta visar att ökad trafik på grund av hög tillväxt på Ekerö främst fångas upp av Förbifart Stockholm. Trafikflödet förbi Drottningholm ökar endast obetydligt, även om tillväxt blir mycket hög.

Vid *Bergslagsplan* finns betydande kulturmiljövärden nära trafikplatsen och mer mark än vad som är nödvändigt för väganlutningar kan inte exploateras. För verksamhetsområdena längs Bergslagsvägen skulle trafikleden innebära en väsentlig och angelägen förbättring av tillgängligheten, framför allt för arbetsområdet Lunda som har transportintensiva verksamheter men mindre bra trafikläge. Intresset för områdets utnyttjade lokaler och tomter skulle öka. Eftersom leden nu planeras i tunnel även längs Bergslagsvägen kommer den inte i konflikt med bostadsbebyggelsen.

Vid *Hjulsta trafikplats* kan det finnas intresse för etablering i anslutning till trafiklederna. Stockholms stad har dock i sin översiktsplan och i förslag till inriktningsbeslut för Järva Friorråde utslutit tillkommande bebyggelse inom den gröna kilen. Järfällas översiktsplan för bebyggelse stödjer ej heller någon exploatering inom Järvakilen.

Vid *anslutningen till E4 vid Häggvik* är knutpunkten för de anslutande motorvägarna en fördel eftersom den skapar bra skyltläge och bra förbindelser i ett läge där exploateringen är önskvärd.

Förbifart Stockholm innebär inte något hinder för bildande av de kommunala naturreservat som planeras. Dock medför de föreslagna ytlägena vid norra Lovön och Grimstaskogen, samt vid kvarvarande ytlägen vid Järvakilen att naturområdenas kvalitet belastas inom en närlösn till trafikleden. Här fordras stor omsorg och kraftfulla åtgärder för att minimera buller och barriäreffekter för människor, djur och växter.

Diagonal Ulvsunda

Till skillnad från Förbifart Stockholm anknyter Diagonal Ulvsunda inte till den regionala kärnan Barkarby-Jakobsberg och stöder därmed inte i samma utsträckning gena förbindelser mellan södra och norra regiondelen och därmed inte heller utvecklingen av en flerkärnig region. Diagonal Ulvsunda medför dock en bättre diagonal förbindelse mellan regionens sydöstra och nordvästra delar genom anslutningen till Södra Länken.

De transportintensiva verksamheterna i Västberga och Årsta med godsterminal och parthandel får väsentligt bättre förbindelse för transporter till regionens norra delar. Detta är inte oväsentligt eftersom en stor del av godset kommer söderifrån på väg eller järnväg och lastas om för vidare biltransport norrut.

Diagonal Ulvsunda skapar en kapacitetsstark trafikförsörjning till utvecklingsområdena Ulvsunda/Bromma, Ursvik/Västerjärva m fl med långsiktiga planer på en genomgripande förnyelse med bostadsbebyggelse och verksamheter.

En svårighet med Diagonal Ulvsunda är samtidigt att alternativet inte tidigare funnits med i kommunernas planeringsberedskap. Även om vägen huvudsakligen går i tunnel uppstår svårigheter med trafikplatser och anslutningar. Det är framför allt anslutningarna till Ulvsundaplan, Brommafältet och till Enköpingsvägen som kan medföra komplikationer när väglaneringen och den kommunala planeringen ska samordnas. Situationen vid Bromma kompliceras också av att den framtida användningen av flygfältsområdet är en öppen fråga.

Kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet skapar ingen ny vägförbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet mellan den södra och norra regiondelen. Därmed stöds inte målet med en flerkärnig struktur och utveckling av de regionala kärnorna vad gäller person- och varutransporter med bil.

Med den antagna pendeltågsförbindelsen mellan Älvsjö och Häggvik med stationer i Älvsjö, Örnberg, Älvik, Sundbyberg, Kista och Häggvik skapas en resursstark förbindelse för resande mellan de två regionhalvorna. Pendeltågsförbindelsen stödjer däremot inte sambandet mellan de regionala kärnorna och en flerkärnig struktur. Däremot stödjer den en utveckling av bostadsbebyggelse i den västra halvcentrala zonen. Här finns den största utvecklingspotentialen i Ulvsunda/Bromma-området, där även en station är motiverad.

Utbyggnaderna av Klarastrandsleden samt Ulvsundaled i tunnel, Tritonbro och förbättring av Ulvsundavägen mot E18 avlastar främst trafiken i och genom city, i Solna och Sundbyberg samt skapar ett alternativ till nuvarande E4 mellan Karlberg och Häggvik. Dessa vägutbyggnader stödjer inte direkt några kommunala utvecklingsområden utan har sin viktigaste funktion i att avlasta nuvarande överlastade väg- och gatunät och därmed förbättra befintliga bostadsmiljöer.

Bilavgifter enligt kombinationsalternativet minskar attraktiviteten för bilresor i de centrala och halvcentrala delarna av regionen. Därmed får de perifera områdena en konkurrensfördel. Denna konkurrensfördel gäller även om avgifter kombineras med vägutbyggnad enligt någon av vägutbyggnadsalternativen.