

12 Byggskedet

I detta kapitel beskrivs översiktligt hur byggandet av Förbifart Stockholm planeras att genomföras. Kapitlet innehåller även generella beskrivningar av byggmetoder som planeras att användas. I kapitel 16-21 finns mer detaljerade beskrivningar av hur byggskedet planeras att genomföras lokalt i de områden som berörs.

Byggandet av Förbifart Stockholm innebär bortledning av grundvatten och behov av tillfälliga hamnar. För denna typ av verksamhet krävs tillstånd från mark- och miljödomstol. Detta gör att parallellt med arbetsplanen har Trafikverket också utarbetat tillståndsansökan för detta, se figur 1.2 i kap 1 Bakgrund och syfte. För ansökan har Trafikverket tagit fram särskilda tekniska beskrivningar och MKB:er för dessa verksamheter. Ansökan kommer inlämnas till Mark- och miljödomstolen. Domstolen kommer att ange under vilka villkor bortledning av grundvatten och anläggande och drift av tillfälliga hamnar får ske. De beskrivningar som redovisas i denna MKB har samordnats med de som redovisas i tillståndsansökan. MKB:erna för respektive ansökan till miljödomstolen ger mer utförliga beskrivningar av konsekvenserna och skyddsåtgärder för respektive verksamheten samt att beskriver risken för skador med fastighetsvis upplösning.

Arbetsplanens syfte är att ge Trafikverket rådgivning över den mark som behövs för att anlägga och hålla vägen. Hantering av t.ex. vatten regleras genom tillstånd eller anmälan enligt miljöbalken.

Förbifart Stockholms byggtid är beräknad till 8-10 år. Trafikleden kommer huvudsakligen att byggas som bergtunnel med betongtunnlar i övergången till ytlägen. De arbetsmetoder och det genomförande som presenteras i denna MKB är vedertagen teknik som bygger på erfarenheter från de senaste årens tunnelarbeten. Metoderna och genomförandet bedöms uppfylla miljöbalkens krav på bästa möjliga teknik i dagsläget. Den utveckling som

kommer att ske de kommande åren anses inte påverka metodvalet, däremot kan byggmetoderna för bergtunneldrivning och betongtunnelbyggande förväntas bli effektivare.

Den metodik och det upplägg som beskrivs utgår från förutsättningar som styrs av miljökrav, arbetsmiljökrav, förutsättningar i mark- och bergförhållanden, förutsättningar givna i regeringens tillåtlighet samt produktionstekniska krav på produktivitet för att klara projektets färdigställande inom en byggtid på åtta till tio år. Vissa av de arbeten som kommer att genomföras kräver särskilda tillstånd från mark- och miljödomstol eller myndighet. Det gäller till exempel tunnelbygget där miljödomen kommer att ange villkor med hänsyn till risken för sättningsskador och naturmiljöpåverkan i samband med grundvattenbortledning. Se vidare i kapitel 13.3. Även för de tillfälliga hamnarna kommer att ansöka om tillstånd lämnas in.

För att kunna hålla en rimlig tidplanen krävs att tunneln byggs (drivs) från flera platser samtidigt. Huvudtunneln under Mäläröarna föreslås drivas från ramptunnelmynningarna i Vinsta och via arbetstunnlar i Skärholmen, Sättra varv, södra Lovö, norra Lovö och Lunda.

Huvudtunneln under Järnafältet drivs från en arbetstunnel med nerfart vid Hägerstalund.

En arbetstunnel fungerar som en strategisk anslutning till huvudtunnlarna varifrån tunneldrivning utförs i flera riktningar. Lokaliseringen av arbetstunnlar för byggandet av Förbifart Stockholm har gjorts utifrån såväl miljömässiga som produktionstekniska förutsättningar. Arbetstunnlarna kommer även att kunna användas som angreppsvägar för räddningstjänsten under byggskedet.

Under byggtiden kommer störningar av olika slag att uppstå av byggarbeten på mark och i vatten, av arbeten med tunneldrivning och av transporter på vägar och med fartyg. Tillfälliga hamnar, tillfälliga transportvägar och etableringsytor innebär intrång och miljöstörningar. Olika byggarbeten kommer

att orsaka grundvattensänkning, grumling av ytvatten, buller, stomljud, vibrationer i byggnader, damning, barriäreffekter samt intrång i naturmark och bebyggda områden. Transporter kan orsaka olägenheter som buller, luftföroreningar, vibrationer i byggnader, damning och barriäreffekter. Byggskedets konsekvenser för boende, natur- och kulturmiljö, friluftsliv samt vatten beskrivs på en generell nivå i detta kapitel och mer specifikt för berörda i kapitel 16-21.

12.1 Bergtunnelarbeten

Förbifart Stockholms tunnlar kommer att byggas med konventionell metod, det vill säga borrhning och sprängning. Detta beslut baseras på en utredning där konventionell metod jämfördes med ful-



Figur 12.1 Tättningsarbeten vid byggandet av Norra länken.

lortsborrning, s.k. TBM-teknik. Schakten för ventilation kommer troligen att borraras från markytan.

Framdrivningshastigheten för tunnlarna har beräknats till cirka 7-15 meter per vecka. Båda tunnelrören drivs parallellt. Då tunneln passerar under obebyggd mark kan arbetstiden under dygnet förlängas och framdrivningshastigheten ökas. Även långsammare tempo kan förekomma, t.ex. där det behövs av hänsyn till t.ex. de boende genom att kortare arbetstid nyttjas.

Inläckage av grundvatten i tunnlarna

Vid tunneldrivning uppstår ett inläckage av grundvatten i tunneln vilket leder till att grundvattennivån påverkas. Berget kring en blivande tunnel tätas därför vid behov genom förinjektering innan borrhning och sprängning sker. Det kvarvarande läckaget tätas, om det behövs, genom efterinjektering så att givna villkor i miljödom uppfylls. Beroende på omgivningens känslighet föreslås olika tätningsklasser. Täthetsklasserna beskrivs under kapitel 13.3 och i figur 13.9.

Ambitionen är att minimera inläckaget till tunnlarna, både för att undvika skadlig grundvattenpåverkan och för att minska hanteringen av vatten. Krav på täthet och högsta tillåtna läckvattenmängder i olika tunnelzoner fastställs av Mark- och miljödomstolen i en kommande tillståndsprövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Tillståndsprövningen avser både bygg- och driftskedet.

Normalt används cementbaserade injekteringsmedel. Kemiska tätningsmedel används när upprepad cementinjektering inte ger önskat resultat. Användningen av dessa medel är inte tillståndspliktig. Däremot ska hantering och användning av kemiska injekteringsmedel tas upp i kontrollprogrammet för byggskedet.

Under byggskedet, innan tätningsarbetena är fullständigt genomförda, kan inläckaget orsaka tillfällig grundvattensänkning som i ogynnsamma

Ytvatten

Består av vatten i sjöar och vattendrag med undantag för havsvatten. Ytvatten kan, liksom grundvatten, användas som vattentäkter för dricksvatten.

Grundvatten

Vatten som fyller hålrum och sprickor i jord och berg.

Dränvatten

Vatten i marken som avleds genom dränering. Består i tunnlarna av inläckande grundvatten som avleds separat i dräneringsledningar.

fall kan medföra negativ påverkan på naturmiljön eller sättningar i ovanliggande jordlager. Återinfiltration av vatten sker där det finns risk för grundvattensänkning som skulle kunna orsaka skador på värdefull naturmiljö, byggnader, ledningar eller hårdgjorda ytor. Riskområden och behov av åtgärder kartläggs i samband med ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

Innan tunneldrivningen påbörjas görs en noggrann kartläggning av grundvattennivåer i berg och jordlager inom ett identifierat påverkansområde. De enskilda vatten- och energibrunnar som finns inom påverkansområdet kartläggs. Brunnars kapacitet och vattenkvalitet dokumenteras. Under och efter byggskedet registreras regelbundet eventuella förändringar. Om otillåten påverkan konstateras under byggskedet anpassas arbetena och åtgärder vidtas. Går det inte att undvika en skada ersätts fastighetsägaren. Det kan innebära ny brunn eller ekonomisk ersättning.

Vatten

Sprängning, borrhning, schaktning, upplag av bergmassor och annan verksamhet under byggskedet förorenar vatten. Från tunnlarna kommer en blandning av inläckande grundvatten och processvatten som bl.a. använts för borrhning och spolning av berget. Hur stor vattenvolym som behöver

Dagvatten

Ytligt avrinnande regn- och smältvatten från exempelvis vägar, tak eller gårdar.

Spolvatten

Det vatten som man spolat av de utsprängda massorna med.

Processvatten

Vid tunneldrivning i berg bildas stora mängder processvatten som exempelvis används för att kyla borrharna. Vid tunneldrivning generas ett processvatten som är förorenat. Processvattnet förorenas när det kommer i kontakt med de ämnen och produkter som används inom arbetsplatsen t. ex. borrhax, injekteringscement, oljor och sprängämnesrester.

Lakvatten

Ett vatten som passerar genom deponier och där blir anriktat på olika ämnen, till exempel tungmetaller, näringsämnen och organiska ämnen. Lakvatten är ofta förorenat och/eller försurat.

Länshållningsvatten

Det vatten som uppkommer i arbetsschakt och tunnlarna genom tillrinnande dag- och grundvatten under byggtiden. Detta vatten kan vara mer eller mindre förorenat av olika ämnen från arbetsplatsen.

Tunnelavloppsvatten

Består av utsläpp vid fordonsolyckor, förorenat släckvatten, smältvatten, vatten från golvbrunnar, smutsvatten från tunneltvätt och dagvatten från tunnelmynningar.

pumpas bort från tunnlar beror på mängden tillfört vatten samt inläckage från berget, vilket i sin tur beror på hur effektiva tätningsåtgärder som vidtagits.

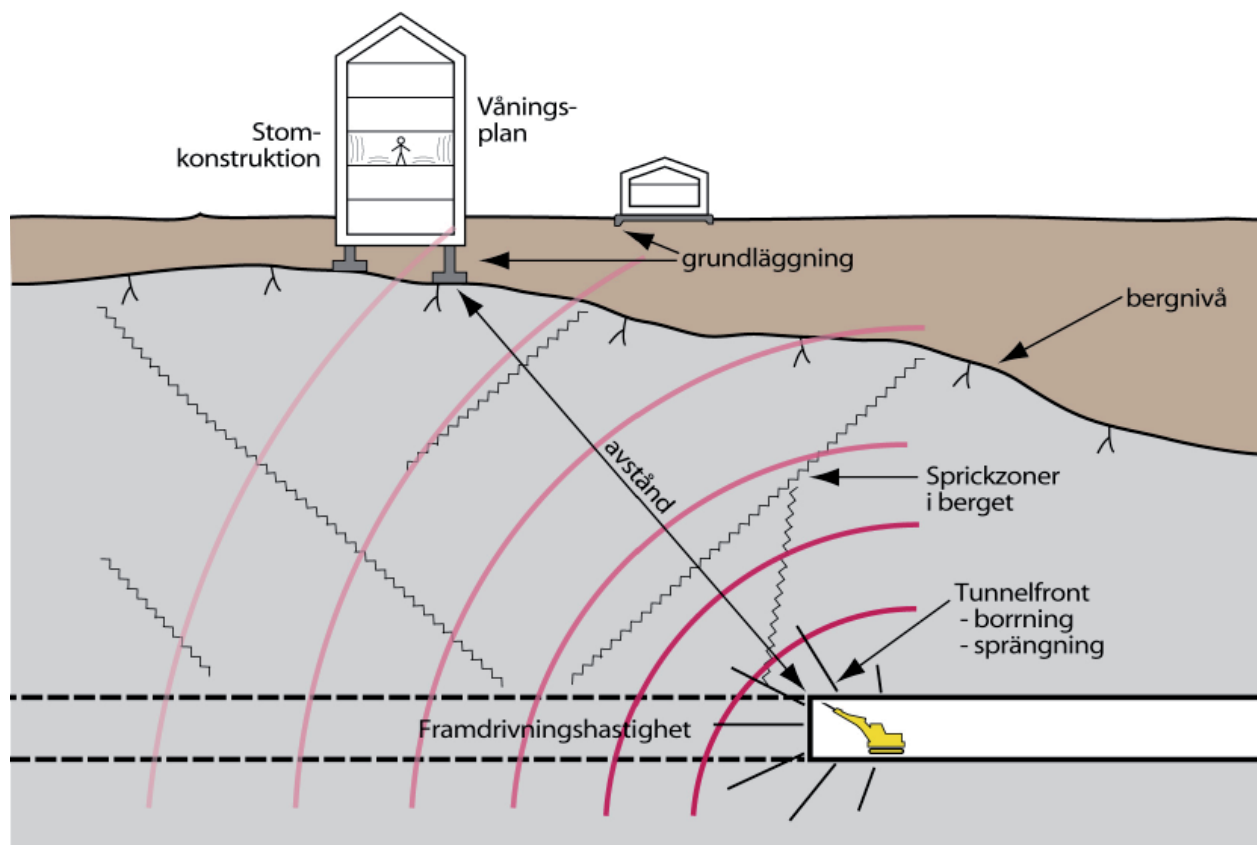
I sprängstensmassorna förekommer spill och rester av det sprängämne som använts vid tunneldrivning. Det kan leda till förhöjda kvävehalter i mark och förändringar av pH-värde samt övergödning i vattendrag. Vissa kväveformer är giftiga för fisk och bottenfauna redan i låga koncentrationer.

För att minska andelen kvävespill vid sprängning kan åtgärder sättas in genom val av sprängämne, hantering och laddning. För att minska mängden i sprängstensmassorna ska dessa spolats av.

Innan utlastning vattenbegjuts normalt berghögen med vatten för att binda dammet. I samband

med krossningen spolats berget igen för att minska damm och kväverester. Ett avspolat bergmaterial är gynnsammare att lägga på upplag än ett som inte är spolat. Grovsedimentationen av uppslammat material som spolats från bergmassorna sker direkt i krosskammaren. En andra sedimentation sker i en ordinarie sedimentationsanläggningen där även oljeavskiljning sker.

Förutom förhöjda kvävehalter och sprängämnesrester kan dagvatten, spolvatten, länshållningsvatten, processvatten och lakvatten från byggarbetsplatser även innehålla olja, borrhax, cement och sprutbetong-rester. Vattnet kan också ha förhöjda pH-värden, vilket kan vara skadligt för fiskar och andra vattenlevande organismer. Om vattnet innehåller syretärande delar kan akut syrebrist uppstå om det släpps mot recipient.



Figur 12.2 Faktorer som påverkar stomljuds nivåer i en byggnad.

Stockholm Vatten AB har regler för hur vatten från byggarbetsplatser ska hanteras. Dessa gäller i Stockholms stad och Huddinge kommun. Motsvarande regler finns i övriga kommuner. Dessa regler kommer att följas.

Vart vattnen kan ledas beror på föroreningsinnehåll och förutsättningar på platsen. Normalt sker olje- och slamavskiljning på plats. Är vattnet kvävehaltigt förs det därefter normalt till reningsverk. Eftersom vatten från sprängning och borrhning kan innehålla höga halter av kväve från sprängmedel föreslås de behandlas i reningsverk. En förutsättning är att andra föroreningar inte stör reningsprocesserna i avloppsreningsverken eller försämrar slamkvaliteten. För att sänka halten av suspenderade ämnen behöver vattnet sedimentera. Med sedimenteringen kan också metallhalterna i vattnet sänkas eftersom metallerna är bundna till de suspenderade ämnena. Även pH regleras innan vattnet leds vidare. Regler för detta kommer att ingå som förutsättning för bygget.

Entreprenören kommer att upprätta en beskrivning av miljöpåverkan från det vatten som ska avledas från platsen. I denna redovisas bl.a. vattenmängder och föroreningar både i mark, grundvatten och i det vatten som ska avledas samt den påverkan detta kan ha på mottagande avloppsreningsverk eller vattendrag. Stockholm Vatten AB avgör, inom sitt verksamhetsområde, vart vattnet ska avledas. För arbeten som är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt miljöbalken (vattenverksamhet), kan detta regleras i tillståndsvillkoren.

Vid eventuellt utsläpp till mark- eller vattenområde ska tillsynsmyndigheten i respektive kommun alltid rådfrågas.

Spränggaser och damm

Vid tunneldrivning krävs ventilation eftersom arbetet ger upphov till spränggaser (kolmonoxid och kväveoxider) och kvävehaltigt damm. Genom att föra ned frisk luft trycks den förorenade luften ut genom tunnelmynningarna. Förhöjda halter av

spränggaser kan förekomma precis i anslutning till tunnelmynningar. Beräkningar från olika tunnelprojekt under de senaste åren har dock visat att dessa luftföroreningar sprids och späds ut relativt fort utanför mynningarna. Om det finns bostäder eller andra skyddsobjekt i närheten kan tunnelluften i stället föras ut på högre höjd.

Stomljud

Tunneldrivning ger upphov till stomljud i närliggande byggnader. Stomljud uppstår när vibrationer fortplantas från en källa, t.ex. borrhning, via berget till en byggnadsstomme och därifrån till luftljud i byggnaden. Homogent berg leder stomljud effektivt, speciellt till hus grundlagda direkt på berg. Styrkan och varaktigheten beror således på bergets egenskaper, men också på djupet till tunneln, avståndet till tunnelfronten, antal bormaskiner i drift samtidigt, byggnadens grundläggning och stomkonstruktioner samt på bostadens/lokalens läge i byggnaden. Faktorer som påverkar stomljudet illustreras i figur 12.2. Störningar till följd av stomljud beskrivs nedan under avsnitt 12.5.

Utredda alternativa metoder

Möjligheten att bygga tunnlar genom fullortsborrning (TBM, tunnel boring machine) har studerats. TBM-tekniken innebär att en stor maskin mekanisk bryter sönder berget. Metoden är inte prövad för de tunneldimensioner som behövs för Förbifart Stockholm och för så hårt berg som finns i Stockholmstrakten varför denna arbetsmetod inte valts för byggandet av Förbifart Stockholm.

Fullortsborrning ger upphov till lika höga stomljudsnivåer som konventionell borrhning, men fullortsborrning ger ett kontinuerligt buller medan konventionell bergborrning ger upphov till kortare bullerperioder varvade med längre tystare perioder. Fullortsborrning medför även att ett större område påverkas av stomljud.

12.2 Byggarbetsplatser i ytläge och vid tunnelmynning

Byggarbetsplatser i ytläge förekommer där vägar byggs i ytläge samt på sträckor med betongtunnel och betongtråg. Byggande av betongtunnel eller öppet betongtråg föregås av schakt från markytan ner till djup som normalt är upp till cirka 4 meter, men som på korta sträckor kan vara upp till 10-15 meter. Schaktarbeten utförs med slänt eller spont beroende på omständigheterna på platsen. Schaktning innanför spont används för att minimera risken för skred och ras och för att minska risken för yt- och grundvattenpåverkan. Inläckande vatten kan återinfiltreras under byggtiden för att minska grundvattensänkningen närmast schakten. Konstruktioner under grundvattennivån byggs som vattentäta betongtråg. I ytdelar intill trafikplatser kan krossning bergmassor bli aktuell.

För luftkanalerna till eldriftutrymmena kommer troligen raiseborrteknik att användas. Första steget är att ett pilothål borrar från marken till tunneln. Därefter byts borrhuvudet ut mot ett upprymningshuvud (rymmare) som har samma diameter som det färdiga hålet ska ha. Rymmaren dras upp genom berget och lämnar efter sig ett runt, slätt borrhål. Det berg som borrar loss faller ned i tunneln.

12.3 Etableringsområden

Etableringsytor behövs i anslutning till tunnelmynningar, tillfälliga hamnar, trafikplatser och större anläggningsarbeten för schakt, betongtråg och tunnlar. Inom etableringsområdet finns arbetsbodar, husvagnar, uppställning och service av fordon och arbetsmaskiner, materialupplag samt depå för motorbränsle, oljor och kemikalier m.m.

Trafikverket ställer krav på hantering av kemiska produkter och material i entreprenader. Krav finns på t.ex. hårdgjorda ytor för att minimera risk för att eventuella utsläpp ska orsaka skada eller olägenhet för människors hälsa eller för miljön.

Östra Mälaren är vattenskyddsområde för ytvattentäkt. Etablerings- och arbetsområden kan komma att ligga inom både den primära skyddszonen, dvs. inom 50 meter från strandlinjen och hela projektet söder om trafikplats Vinsta ligger inom den sekundära skyddszonen, som är Mälarens avrinningsområde. Skyddsområdet redovisas i figur 13.5. Det kommer att medföra restriktioner under byggskedet t.ex. för arbeten inom etableringsområden och hanteringen av bergmassor. Föreskrifter för vattenskyddsområdet berör bl.a. hantering och transporter av massor och byggmaterial. Behov finns av bland annat fördröjning och uppsamling av vatten samt skyddsanordningar för lagring av petroleumprodukter och andra kemiska produkter. Tillstånd enligt föreskrifterna meddelas av länsstyrelsen eller i samband med tillstånd enligt miljöbalken. Om särskilda skäl föreligger och om syftet med skyddsområdet inte motverkas, får länsstyrelsen medge dispens från skyddsföreskrifterna.

Lägen och ytor för möjliga etableringsområden redovisas under respektive delområden i kapitel 16-21.

12.4 Hantering av bergmassor

Detta vägprojekt medför att stora mängder bergmassor och byggmaterial behöver transporteras. Transporterna planeras att gå både på det allmänna och det enskilda vägnätet. Ambitionen att få en kort byggtid och ett rationellt byggande innebär att tunnarna drivs från flera håll. Det medför i sin tur att transportlösningarna måste ta hänsyn till ett antal platser förutsättningar och möjligheter till olika typer av fraktsätt. Eftersom projektet har närhet till Mälaren har möjligheten att nyttja sjötransporter som alternativ till landtransporter utretts.

Masshantering och transporter

Under de första fem till sex åren kommer mass-transporter att dominera transportflödet, men under de sista åren kommer det att vara mer in-

transporter av byggmaterial. Exakt vilka transportvägar som kommer att användas är inte möjligt att närmare ange i detta skede.

På de platser där arbetstunnlarna ligger i anslutning till de tillfälliga hamnarna (Sätra varv, Malmviken och norra Lovö) transporteras massorna med bandtransportör från tunnelmynningen fram till fartyg. För att möjliggöra användandet av bandtransportörer krossas berget. Krossningen planeras att ske i anslutning till tunnelmynningen under jord. Krossning ovan jord kan bli aktuell under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls.

Där massorna skall transporteras bort med lastbil behöver inte berget krossas. Transport av massor med lastbil planeras vid Kungens kurva/Skärholmen, Vinsta, Lunda, Hjulsta, Hästa/Akalla och Häggvik. Masstransporterna med lastbil kommer att ske dagtid och nattetid.

Transporterna bidrar med högst 200-400 fordonsrörelser per dygn närmast tunnelmynningarna. Längre bort på de större trafiklederna kan

transporterna från olika tunnelavsnitt slås samman och möjligen ge upphov till som mest cirka 1 000 fordon per dygn. Transporterna kommer huvudsakligen att gå på gator och vägar med höga trafikflöden, 15 000-150 000 fordon per dygn. Transportvägar och arbetstunnlar etc. beskrivs för respektive vägavsnitt i kapitel 16-21.

Under byggtiden kan man både behöva anlägga särskilda arbetsvägar och trafikera befintliga vägar. För att begränsa störningarna för de kringboende och inte i onödan störa den normala trafiken kan Trafikverket bestämma att en entreprenör bara får använda sig av vissa vägar.

Masstransporterna kommer att gå till platser som har, eller måste söka, tillstånd. Vid dessa platser bör det finnas möjlighet till förädling/nedkrossning till fraktioner som behövs för vägbyggnaden i tunnlar eller är säljbara på marknaden.

Mellanlager invid etableringar behövs av flera skäl. Ett är att ha möjlighet att lagra berg mellan två fartygstransporter. Att synkronisera lasttiderna i tunneln med fartygens anlop innebär en onödig



Figur 12.3 Masstransporter från tunneldrivning kommer bland annat att ske med lastbil på vägnätet.

nedsättning av drivningskapaciteten. Ett annat skäl till att mellanlagra berg är för att ha möjlighet att krossa bergmassorna i ett andra steg för tillverkning av material till vägkroppen och på så sätt minska transporterna. Om det blir aktuellt att tillverka vägmateriäl på plats behöver massor lagras på dessa platser. Detta kommer troligtvis att bli aktuellt vid ovanjordsschakten mellan Akalla och Häggvik

Tillfälliga hamnar och sjötransporter

Tre tillfälliga hamnar planeras för att minska transporterna på väg. Hamnarna behövs för att skeppa ut bergsmassor från tunneldrivningen. Förslaget innebär att en hamn placeras på fastlandssidan i Sättra, vid den befintliga båthamnen för fritidsbåtar vid Sättra varv. Två hamnar förläggs på Lovö, en på södra delen av ön vid Malmviken och en nordväst om Ängsholmsviken på norra Lovö.

Miljöprövningen av utbyggnad av hamnanläggningarna kommer att ske enligt 11 kap. miljöbalken (vattenverksamhet) och driften av hamnarna enligt 9 kap. miljöbalken (miljöfarlig verksamhet). Särskilda MKB:er upprättas för dessa prövningar.

Kajerna för lastning av bergsmassor blir cirka 75 meter långa och planeras bestå av en plattform, där lastningen sker, samt s.k. dykdalber som är anordningar för att förtöja fartyg säkert. På land anläggs en plan för tillfällig lagring av bergsmassor. Upplaget ska kunna användas t.ex. om bandtransportören går sönder eller måste stoppas för

service. Figur 12.3 är en principskiss som visar hur masshanteringen kan fungera vid en tillfällig hamn.

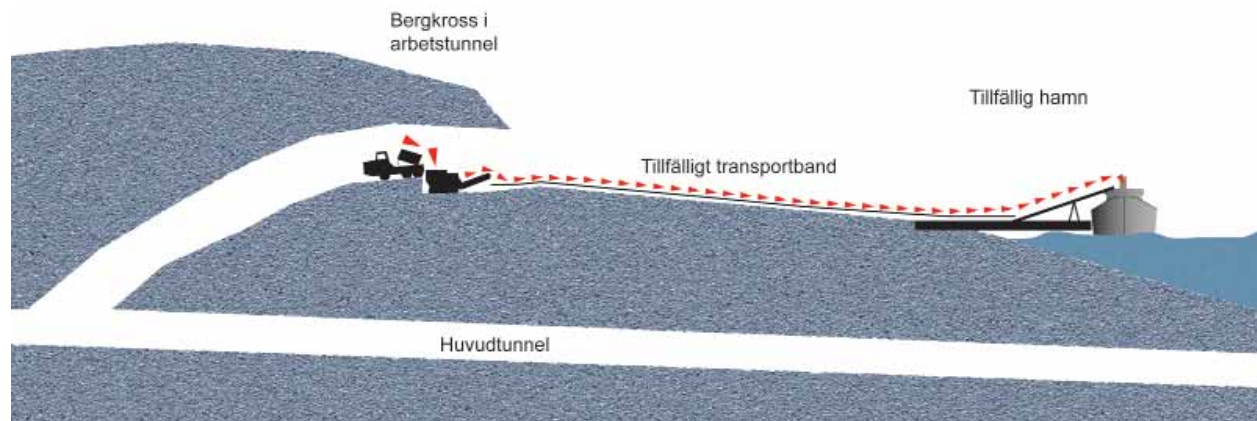
Hamnarna planeras att vara i drift i snitt cirka 15 tim/dygn. Mestadels kommer driften att ske under perioden kl 07-22 men nattarbete kan ske. Arbetsmoment och arbetstider anpassas så att miljödomstolen och tillsynsmyndigheternas krav efterlevs.

Transporten av massor till hamnen sker inom ett transportstråk som rymmer bandtransportör och en väg för transporter och service. På norra Lovö kan vägen även användas för masstransporter vid eventuella driftsstörningar.

I de tillfälliga hamnarna vid Sättra varv och på norra Lovö kommer även byggmateriel och byggmaskiner att transporteras in. På dessa ställen byggs en kaj för RoRo-färjor (vägfärjor för lastbilar etc.) som omfattar en ramp, dykdalb och tillfartsbro.

De detaljerade villkoren för tillfälliga hamnar kommer att fastställas av Mark- och miljödomstolen.

Störningar för natur och kulturmiljön och friluftslivet i området genom fysiska skador och hinder samt i form av buller, damm och ljus. När de tillfälliga hamnarna byggs kan grumling i vattnet ske. Grumling kan i vissa fall försämra levnadsvillkoren för växter och djur som lever i vattnet. Grumlingen kommer därför att hindras från att sprida sig ge-



Figur 12.4 Principskiss över masshantering vid tillfällig hamn.

nom att området i vattnet omringas av grumlingsbegränsande skärmar.

Under drifttiden kan ökad fartygstrafik orsaka vågerosion och leda till uppgrumling av bottensediment i grunda bottenar. Med ökad uppgrumling kan minskat solljusinsläpp begränsa bottenväxter och andra organismers livsrum. Risken för att gränsvärdet för suspenderad substans enligt MKN för fisk- och musselvatten överskrids bedöms som liten. Några särskilda åtgärder mot grumling i driftskedet planeras inte.

Under tiden som hamnen är i drift kommer buller från lastning av bergmassor till fartygen att uppstå. Även bandtransporterna kommer att medföra buller.

Annan möjlig påverkan vid hamnlägen är buller och damning vid transporter mellan hamnen och arbetstunneln, utsläpp av dagvatten och läckage av kväve från de bergmassor som innehåller kväverikt stendamm och som tillfälligt kan komma att lagras på området. Fartyg och lastbilar i hamnarna ger utsläpp av föroreningar till luft. Belysning i hamnen kan upplevas som störande för människor och djur. När hamnarna rivs kommer liknande störningar att ske som vid byggandet.

Olyckor i byggskedet vid och till tillfälliga hamnar

En kvalitativ grovanalys har utförts för risker med hamnverksamheter och fartygstransporter till och från de tillfälliga hamnarna ur aspekten att Mälaren är en viktig dricksvattentäkt. Riskanalysen omfattar de största vattenverken: Norsborgs vattenverk, Lovö vattenverk och Görvälns vattenverk. Ett antal riskscenarier har identifierats men för arbetsplanen har två scenarier bedöms beröra verksamheten: olycka intill hamnen och tankning av oljor och diesel ombord.

Dimensionerande riskscenario bygger på det största tänkbara utsläpp av någon petroleumprodukt, vilket bedöms vara vid en kollision med en tankbil

på hamnplanen där större delen av volymen når ett av vattenverken efter att ha passerat oljeavskiljare eller filterbrunn, det vill säga ett stort utsläpp (10 - 100 m³). Bedömningen är att det är liten sannolikhet att händelsen inträffar, 1 gång per 100 - 1000 år. Om olyckan händer och ett vattenverk påverkas negativt så att tjänligt dricksvatten inte kan levereras under en kortare tidsperiod blir konsekvenserna stora. Det bedöms dock som ett acceptabelt scenario på grund av den låga sannolikheten.

Ett annat riskscenariot grundar sig på att en tankningen sker i någon av de tillfälliga hamnarna eller i annan hamn avsedd för ändamålet. Dimensionerande riskscenario utgörs av ett medelstort utsläpp (0,1 - 10 m³) diesel eller olja där en del av utsläppet når ett vattenverk. Det är liten sannolikhet att olyckan inträffar (1 gång per 100 - 1000 år). Om olyckan inträffar blir följderna lindriga, dvs. ett av vattenverken påverkas negativt men kan ändå leverera tjänligt dricksvatten. Risken bedöms som acceptabel.

Det sprängmedel för drivning av tunneln som troligen kommer att användas är, innan det blandas inför sprängning, ett oxiderande ämne. Om fordonet som transporterar ämnet börjar brinna kan det leda till en explosion. Även drivmedel som måste transporteras till byggsplatsen är farligt gods.

Riskanalysen föreslår ett antal riskreducerande åtgärder, bland annat att det ska finnas hög beredskap på fartyg, möjlighet att lägga ut länsar, tydliga rutiner och att fartygen har möjlighet till direktkontakt med vattenverken. Åtgärderna kommer att regleras i miljödomen.

Olyckor i byggskedet vid tunneldrivning

Brand och olyckor kommer att inträffa i samband med tunnelarbetet. Detta beskrivs översiktligt i bilaga 1 till denna MKB.

Olyckor med farligt gods till och från arbetsplatserna

Det sprängmedel för driving av tunneln som tro-
ligen kommer att användas är, innan det blandas
inför sprängning ett oxiderande ämne. Detta inne-
bär inte att det är ofarligt vid transport. Om fordo-
net som transporterar ämnet börjar brinna kan det
leda till en explosion. Även drivmedel som trans-
porteras till arbetsplatserna är farligt gods.

12.5 Störningar under byggtiden

Under byggtiden kommer närliggande bostads-
områden att störas av borrhning och sprängning i
tunnlar och schaktning, spontning och sprängning
inom arbetsområden. Även verksamhet inom eta-
bleringsområden och vid tillfälliga hamnar samt
transporter med lastbil och med båt kommer att
störa. Byggstörningar handlar framför allt om:

- stomljud från tunneldrivning
- buller från byggarbeten i ytlägen och trans-
porter
- vibrationer och risk för komfortstörningar
från arbete i tunnel och i marknivå
- påverkan på luftkvaliteten från byggarbeten
och transporter
- fysiska hinder och skador på natur, kultur-
miljö och friluftsliv.

Till detta kommer visuell påverkan, det vill säga
synliga förändringar av närområdet, och påverkan
på tryggheten i närområdet. Lokala konsekvenser
under byggtiden beskrivs för respektive vägavsnitt
i kapitel 16-21. Riktvärden och bedömningsgrun-
der redovisas i kapitel 4 *Bedömningsgrunder*. Ned-
an beskrivs påverkan och konsekvenser generellt.

I denna MKB beskrivs påverkan och konsekven-
ser under byggtiden med den noggrannhet som
är möjlig i detta tidiga skede av produktionspla-
neringen. MKB:n redovisar även åtgärder för att

minimera störningarna och för att så långt möjligt
klara nu gällande riktlinjer.

I bygghandlingsskedet kan byggskedets påver-
kan definieras bättre och förebyggande åtgärder
specificeras mer exakt. Inför byggskedet tar Tra-
fikverket fram en s.k. MEG, "Miljökrav under
entreprenadens genomförande", ett dokument
som redovisar vilka miljökrav som ställs på entre-
prenören. Samtidigt tas ett kontrollprogram fram
i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollpro-
grammet ska redovisa hur Trafikverket säkerstäl-
ler hur miljöarbetet ska bedrivas för att kraven ska
efterlevas. Kontrollprogrammet ska fastställas av
tillsynsmyndigheten.

Ett så stort och komplext projekt som detta har
en byggtid på många år och störningarna kan vara
belastande för boende och verksamma nära tun-
nelsträckning, etableringsytor och transportvägar.
Tidsperioden med störningar kan variera från
någon månad upp till sex år i vissa områden, vil-
ket gör det svårt att tala om tillfälliga störningar.
Arbetet måste därför planeras noggrant och anpas-
sas för att minimera störningar för människor och
skador på exempelvis natur- och kulturmiljövär-
den. Även om arbetet pågår under flera år kommer
graden av störning att variera över tiden beroende
på typ av verksamhet. Tillfälliga störningar kan ge
permanenta skador/konsekvenser. Barn räknas
som en känslig och prioriterad grupp, det vill säga
är extra mottagliga för störningar.

Störningarna kan förvärras om det finns andra
byggnadsarbeten som pågår samtidigt i samma
område. Andra byggarbeten som genomförs strax
innan eller efter Förbifart Stockholms byggskede
ger också längre störningstid. De största närliggan-
de projekten som identifierats är E18 Hjulsta-Kista
och utbyggnaden av Masmolänken.

Generella uppgifter om omgivningspåverkan av
olika byggaktiviteter och etableringar finns redovi-
sade i skriften "Vad händer när en trafikled byggs"
(Vägverket, 2004).

Störningar till följd av tunneldrivning

Stomljud

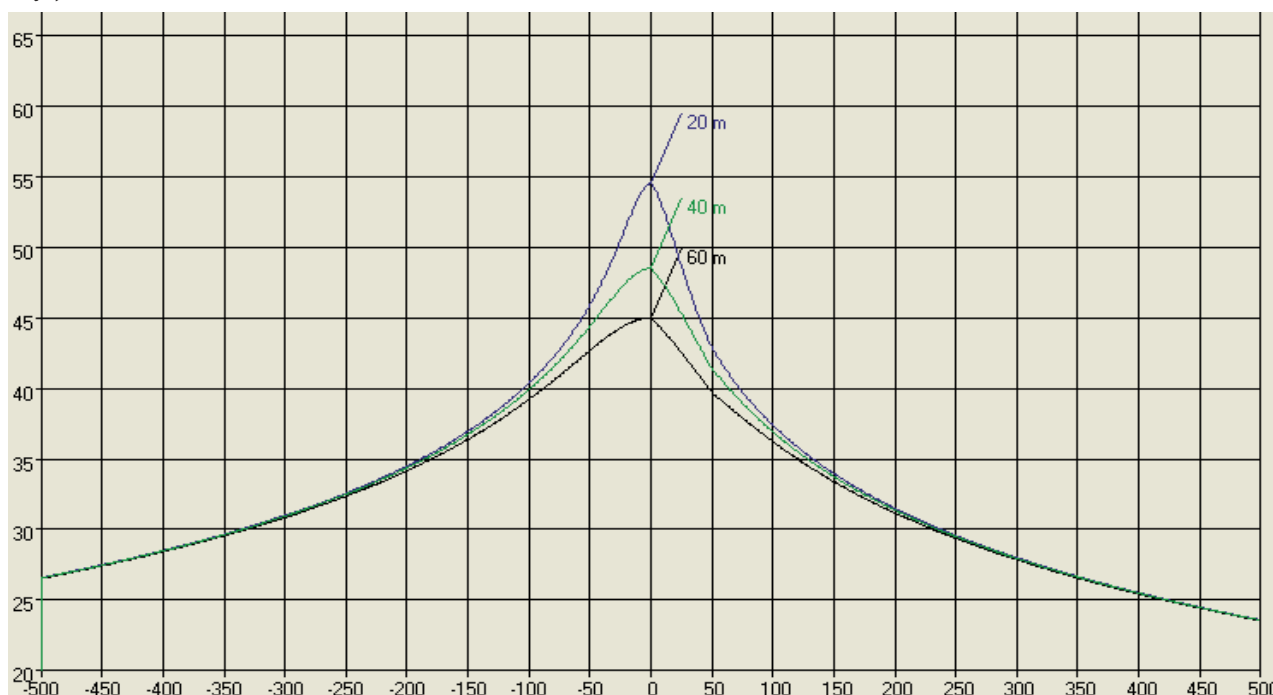
Förbifart Stockholm går till stora delar under naturmark, varför ett relativt litet antal bostäder, i förhållande till tunnelarbetenas omfattning, kan komma att utsättas för höga stomljuds nivåer. Det är framförallt i Sättra, Skärholmen och på sträckan mellan Hässelby och Hjulsta som ett större antal boende riskerar att bli störda av borrning och sprängning i berg.

Detaljkunskapen om vissa förutsättningar som påverkar stomljud är ofullständiga, t.ex. bergets kvalitet. Därför det inte är möjligt att exakt redovisa stomljuds nivåer för enskilda fastigheter eller kvarter. De beräkningar som redovisas i kapitel 16-21 utgår från sämsta tänkbara förutsättningar, vilket innebär att nivåerna sannolikt är överskattade, se kapitel 5 *Metodik och osäkerhet*. Det är först när tunneln byggs under berörda fastigheter som man kommer att veta vilka stomljuds nivåer som uppstår.

Varaktigheten för mer eller mindre störande stomljud kan variera från någon månad till i sämsta fall ett år. Längst tid gäller för områden som berörs både av huvudtunnel och av ramper. När tunnelarbetena närmar sig hör man till en början sprängningarna och senare även borrning och ibland även bergrensning. Borrning medför måttliga till höga stomljuds nivåer och sprängning ger höga nivåer under mycket kort tid. Bullernivåerna stiger tills arbetena pågår närmast under byggnaden. Sedan avtar ljudet igen och upphör helt så småningom, se figur 12.5.

Stomljud- och buller varierar även under dygnet. I normalfallet sker först borrning för förinjektering. Efter injektering borrar för en salva. Efter laddning kommer sprängning. Vanligtvis sprängs två salvor per vecka per front. Efter utvädring av spränggaser sker bergrensning, utlastning av bergmassor samt borrning för bergbultar och för injektering (tätning). Huvudprincipen är att de två tunnelrören kommer drivas parallellt, vilket sammantaget medför cirka 50 timmars borrning per

dB(A)



Figur 12.5 Redovisning av högst förväntade stomljuds nivåer i bostäder ovanför tunneln. 20, 40 och 60 meter anger avstånd från marknivå till tunneln. Den vågräta axeln anger avstånd i sidled mellan borrhög och punkt under hus. Exempel: När borrhögen är direkt under ett hus på 60 meters djup blir stomljuden som högst 45 dB(A).

vecka (30 timmar för salvbörning och 20 timmar för injekteringsbörning) samt fyra sprängningar.

De riktvärden för buller och stomljud som tas fram i projektets kontrollprogram kommer att styra produktionsplaneringen. Eftersom det inte är möjligt att vidta några åtgärder för att minska stomljud från tunnelarbeten består den främsta åtgärden av att reglera arbetstiden för de mest bullrande momenten, börning och sprängning. Mindre bullrande arbeten som exempelvis bergrensning, utlastning och injektering kan vanligtvis bedrivas dygnet runt utan risk för överskridande av riktvärden. I vissa områden och under vissa perioder kommer inte riktvärdena att kunna klaras och då kan boende erbjudas tillfälligt boende eller ett tyst utrymme att vila i.

En sprängning har en varaktighet på cirka 20 sekunder. Stomljudet som uppstår vid sprängning är högt och kommer att höras i bostäder på flera hundra meters håll. De hus som ligger rakt över sprängplatsen kan ha maximala ljudnivåer upp till 80-90 dB(A). Då sprängningar utförs ovan mark

kommer ljudstörningen att vara både som direktljud och som stomljud. Är det på längre avstånd så hör man sprängningen först som stomljud och sedan som luftljud.

Erfarenheter från de senaste årens tunnelprojekt har visat att boende i bottenvåningen riskerar att störas av stomljud från börning när avståndet ner till tunnelfronten är mindre än 60-70 meter och då stomljuden är högre än 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Vid avståndet 75-85 meter är ljudnivån vanligtvis cirka 35 dB(A). Ljudnivån minskar med cirka 1-2 dB(A) för varje våningsplan.

Information om hur stomljud upplevs och påverkar människor är bristfällig. I Socialstyrelsens rapport *Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa* konstateras att kunskaperna om effekter på befolkningen av lågfrekvent stomljud är begränsade. Studier som redovisas i rapporten visar att stomljud från tåg kan vara störande redan vid 32 dB(A) om bostaden är relativt tyst. Studierna visar även att vibrationer förstärker bullerstörningskänslan. Störningar från stomljud med tillfälliga toppar



Figur 12.6 Tunneldrivning i Norra länken.

vid 30 dB(A) medför obehagskänslor och sömnsvårigheter. De kan även medföra koncentrations- och sömnsvårigheter för barn och personal i skola/förskola. Ljudet är av en sådan karaktär att den upplevda störningskänslan sannolikt inte minskar med tiden, utan istället innebär att olika obehagssymptom ökar.

Vibrationer

Borrning och sprängning kan även ge upphov till vibrationer i närliggande byggnader. Det är inte möjligt att i detta skede göra förutsägelser om vibrationsnivåer i enskilda byggnader. Normalt reagerar människor vid betydligt lägre nivåer än vad som är skadligt för byggnader. Erfarenheter har visat att vibrationer nästan aldrig varit något problem. Den störning som avgör behovet av åtgärder är vanligen stomljud eller luftburet buller.

I senare skede görs en riskanalys inom ett s.k. riskavstånd på 100-150 meter från sprängningsplatsen. Analysen tar fram vilka fastigheter som kan skadas tekniskt på grund av vibrationer från sprängning. Varje fastighet får sina egna gränsvärden så att sprängaren vet hur han skall dimensionera

nera kraften i sprängningen. I riskanalysen anges vilka kontroller som krävs och ett åtgärdsprogram tas fram för de fall högsta tillåtna vibrationsvärde skulle överskridas.

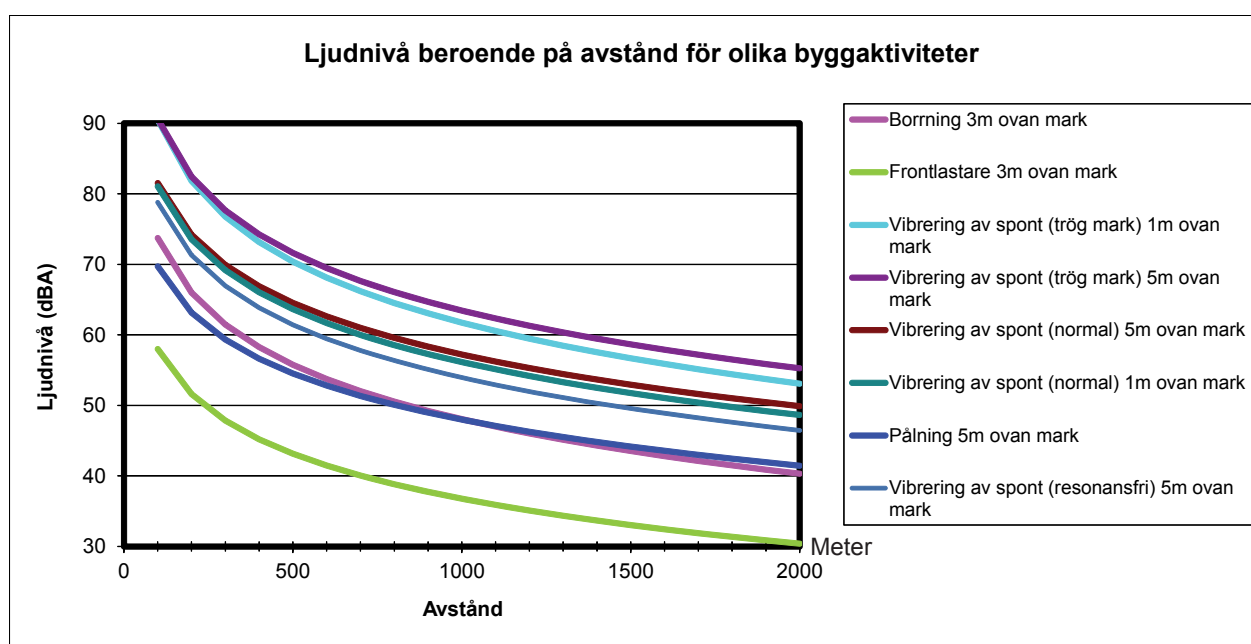
En preliminär bedömning är att inga fastigheter ska behöva utsättas för vibrationer som kan riskera att skada byggnader eller anläggningar. Däremot kan det förekomma verksamheter inom riskzonen som är särskilt känsliga för vibrationer. Även äldre kulturhistoriskt värdefull bebyggelse kan vara särskilt känsliga.

Påverkan på husdjur

Erfarenheter från drivning av Löttingetunneln, en del av Norrortsleden, visar att hästar verkade bli mindre stressade i samband med sprängning när de stod i sin hage, än när de hade en ryttare på sig.

Erfarenheter från pågående sprängningar för Norra länken visar att hästar i närområdet först blev skrämde, men att de successivt vänjer sig.

Det har inte framkommit något som tyder på att andra husdjur, som kor eller får, skulle vara mer känsliga än hästar. På ett hunddagis som finns i



Figur 12.7 Ljudnivåer utan bullerskyddsåtgärder vid olika avstånd och aktiviteter. Begreppet 1, 3 eller 5 m ovan mark anger var ljudkällan finns.



Figur 12.8. Fläktsystem för att ventilerar ut spränggaser från tunnlar.

anslutning till Norra länken gör både sprängningar hundarna oroliga (jämför med fyrverkerier).

Information om sprängningar underlättar för djurhållarna.

Under tiden då Förbifart Stockholm byggs, finns risk för att hästar störs vid de tillfälliga hamnarna. Dessutom finns risk att hästar störs vid Hästa gård och Hägerstalund. Vid tunneldrivning under Lovö bedöms risken för att hästar ska störas som liten längs huvudtunneln som ligger djupt under markytan. Vid arbeten med ramptunnlar och arbetstunnel kan risken för störning öka.

Störningar från byggarbetsplatser i ytlägen och arbeten vid tunnelmynningar

Nedan redovisas generell information om buller, luftföroreningar och övriga störningar.

Buller

Borrning, pålning, spontning, schaktning, trafik inom byggarbetsplatsen m. fl. arbetsmoment ger

upphov till buller. Hur höga nivåerna blir beror bland annat på markens egenskaper, val av arbetsmetod och maskin samt ljudkällans nivå i förhållande till närliggande bostäder.

I figur 12.7 ges exempel på vilka bullernivåer som olika arbeten ger upphov till utan bullerskyddsåtgärder. Enligt beräkningarna kan till exempel bostäder som ligger inom 500 meter från en byggarbetsplats med pågående spontning (anläggande av stödkonstruktion vid schaktning) få utomhusvärden som ligger på 60-70 dB(A). Pålning (en grundläggningsmetod) och borrning kan medföra bullernivåer på 55 dB(A) inom 500 meter från arbetet. Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller rekommenderar högst 60 dB(A) dagtid och högst 50 dB(A) kvällstid och helger.

I början av spontning och pålning ligger ljudkällan några meter ovan mark, vilket ger de högsta bullernivåerna i omgivningen. Val av spontmetod är viktig för bullernivån. Det vanligaste är att spont slås ned, men den kan även vibreras ned. De be-

räkningar som redovisas i kapitel 16-21 baseras på spontvibrering vilket ger lägre buller än traditionell slagning av spont.

Fläktar för ventilation av tunnlarna, se figur 12.8, är ytterligare en bullerkälla. En annan källa till störning, framför allt nattetid, kan var pipande ljud från lastbilar som backar.

Hur långt ljudet sprider sig beror på vilken avskärmning som finns, till exempel fungerar byggnader som avskärmning vilket innebär att bostäder bakom får lägre bullernivåer.

Risken för störningar är allmänt sett störst i de områden där det kommer att ske bullrande arbeten under lång tid. Även relativt låga bullernivåer kan verka störande i områden som tidigare haft låga bakgrundnivåer.

Transporterna av massor med lastbil sker på det allmänna vägnätet. När det gäller trafikbuller från dessa transporter kommer tillskottet av tunga transporter vara litet att ekvivalentnivån utmed trafiklederna inte påverkas nämnvärt. Däremot kan transporterna komma att upplevas som störande för vissa bostadsfastigheter som ligger nära tunnelmynningar.

Luftföroreningar

Vid byggarbeten uppkommer luftföroreningar från tunnelarbeten, från dieseldrivna fordon och arbetsmaskiner och från transporter av schaktmassor och övrigt material.

Tunneldrivning ger upphov till spränggaser (kolmonoxid och kväveoxider) samt kvävehaltigt damm. För att tunnelarbetena ska kunna utföras på ett för arbetsmiljön acceptabelt sätt krävs att tunnlarna ventileras. Ventilation kommer att ske genom tunnelmynningar, arbetstunnlar och eventuella ventilationsschakt, se figur 12.8. Utvädring av spränggaser kan upplevas som störande om ventilationen mynnar i direkt anslutning till bostadsområden. I projekt Förbifart Stockholm är

dock avståndet mellan mynningar och bostäder genomgående relativt långt, 150-200 meter.

Halterna av spränggaser varierar mellan olika sprängningstillfällen beroende på utsläppens storlek, avstånd till källan och väderlek. Skillnader i vindförhållandena har en avgörande betydelse för vilka halter som uppkommer. Högst halter uppkommer vid svag vind, medan spränggaserna sprids och blandas ut snabbt när det blåser. Även avståndet in i berget har betydelse och studier tyder på att halterna av kvävedioxid ökar med avståndet in i berget. Det kan bero på att mer av kväveoxiderna ombildas till kvävedioxid innan gaserna ventileras ut.

Förhöjda halter av kvävedioxid avklingar successivt och efter cirka 60 minuter är halterna tillbaka till normala värden. Finns det risk för höga halter inom områden där människor vistas krävs åtgärder som att den förorenade luften släpps ut på högre höjd.

Med utgångspunkt från de mätningar som gjorts vid byggandet av Södra Länken bedöms att spränggaserna kommer att medföra en högsta halt av kvävedioxid (maxvärde för en-timmes medelvärden) inom ett område av 50 meter från de mest utsatta tunnelmynningarna på upp till 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormerna för utomhusluft gäller inte inom arbetsområden.

Byggtrafik, arbetsmaskiner och spränggaser kommer bidra till lokalt försämrad luftkvalitet. Försämringen och risken för störningar bedöms som liten.

Byggtrafiken kommer att vara liten i förhållande till den allmänna trafiken på berörda gator och vägar och kommer endast att medföra en obetydlig ökning av partikelhalterna, särskilt med hänsyn till framtida krav på effektiv partikelrening hos dieseldriva fordon. De kommer inte heller att förekomma i den omfattningen att de skapar några överstridande av miljökvalitetsnormerna. Byggtrafiken

kommer dock att nyttja vägar och gator där höga halter av luftföroreningar förekommer. Detta gör det viktigt att planera byggtrafiken och att ställa krav på fordon, maskiner och bränslen.

Damning och urlakning

Byggarbeten ger upphov till damning som kan vara störande för närliggande bostäder. Bergsmassor innehåller stoft och rester från sprängmedel som kan spridas genom damning eller genom urlakning från upplag vid nederbörd. Förebyggande åtgärder för att minimera damning är renhållning, lämplig befuktning, asfaltering av transportvägar, inbyggd bandtransportör. För att hindra urlakade ämnen att spridas via regnvatten från massupplag kan upplagen vallas in.

Övriga störningar

Byggarbetsplatser kan under den flera år långa byggtiden medföra störningar i form av bland annat ljusstörningar, intrång i grönområden och förfulning av landskapet och stadsmiljön. Arbetena kan även försämra framkomlighet för gående, cyklister och trafiken. Efter byggskedet är slut kommer dessa områden att avetableras och återställas.

Samverkande störningar

Om olika störningar förekommer samtidigt kan risken för obehag och negativ påverkan på hälsa hos närboende öka. Som exempel kan nämnas att om man under samma period både utsätts för stomljud och byggbuller så ökar risken för störning. Samverkande störningar förekommer inom vissa områden. Det beskrivs mer detaljerat i kapitel 16-21.

12.6 Skyddsåtgärder

Inför byggskedet kommer Trafikverket, tillsammans med berörda tillsynsmyndigheter, att ta fram ett kontrollprogram för byggtiden. Programmet ska bland annat omfatta hanteringen av frågor som rör buller, vibrationer, stomljud, vattenpåverkan,

förorenade massor, kemikalier, avfall, naturvärden samt information och hantering av klagomål.

Brandskydd och olycksfallshantering i byggskedet kommer att hanteras i arbetsmiljöplanen.

Eftersom byggtiden är lång och många blir berörda är det viktigt att åtgärder vidtas innan byggskedet startar.

Nedan beskrivs översiktligt Trafikverkets generella angreppssätt av byggstörningar samt vilka åtgärder som kan bli aktuella. Definition av vilka åtgärder som ska göras och efterföljas bestäms vid framtagande av kontrollprogrammet.

Stomljud

Eftersom det inte är möjligt att vidta några åtgärder för att minska stomljud från tunnelarbeten består den främsta åtgärden av att reglera arbetstiden för de mest bullrande momenten. I vissa områden och under vissa perioder kommer inte riktvärdena att kunna klaras och då kan boende erbjudas tillfälligt boende eller ett tyst utrymme att vila i.

Kriterierna för när man kommer att erbjudas tillfälligt boende/vistelse definieras i kontrollprogrammet. I kontrollprogrammet för E18 Hjulsta-Kista anges t.ex. att detta ska erbjudas då inga andra åtgärder har gett resultat och förväntad bullernivå beräknas ligga över riktvärdena inomhus under en vecka eller mer.

Erfarenheter från arbetena med t.ex. Södra Länken, Norra länken och Törnskogstunneln visar att information till det boende är mycket viktigt. Det bidrar till att känslan av störning minskar. Det ska hela tiden gå att få uppgifter om hur arbetet fortskrider och t.ex. när nästa sprängsalva planeras. Det är även en säkerhetsaspekt bl.a. för att minimera risken för att ryttare ska bli avkastade bör aviseringar om sprängningar nära ridanläggningar skickas ut i god tid innan själva sprängtillfället.

I produktionsplaneringen föreslås att behoven av tillfälligt boende under perioder med tunneldrivning utreds.

Byggbuller

Buller från anläggningsarbeten är oftast luftburet och kan, till skillnad från stomljud, åtgärdas. Där bullerskyddsåtgärder ska anläggas för den färdiga vägen föreslås att de, om möjligt, byggs i ett inledande skede och på så vis minskar risken för störning under byggtiden.

Följande åtgärder kan sänka bullernivåerna alternativt minska de upplevda störningarna från verksamheten:

- val av tystare maskiner och metoder
- avskärmning eller inbyggnad av bullerkälla eller arbetsområde
- tidsbegränsning av arbetstiden
- förbättring av kringliggande byggnaders ljudisolering
- erbjuda tillfälligt boende.

En mycket viktig åtgärd är att utförligt och kontinuerligt informera berörda. Informationen ska innehålla arbetstider, förväntade ljudnivåer, under vilken period arbetet pågår och annat som kan bidra till störningsupplevelsen.

Val av spontningsmetod har stor betydelse för bullret. Där spontning utförs inom 100 meter från bostäder och verksamheter bör man använda vibrerande spontning om förutsättningarna så medger. Vibrering av spont ger ca 20 dB(A) lägre ljudnivå utomhus och ca 10 dB(A) lägre nivåer inomhus än slagning av spont.

Om det finns bostäder nära arbetsplatsen bör arbetstiden begränsas till dagtid, 07:00-19:00 om riktvärdet riskerar att överskridas. För att stora tunnelprojekt i Stockholmsområdet ska kunna genomföras inom en rimlig tidplan är det dock vanligt att Naturvårdsverkets riktvärden frångås till viss del, som exempel kan nämnas Citybanan och

Norra länken där 45 dB(A) tillåts inomhus fram till kl 22:00.

Luftföroreningar

Trafikverket ställer generella miljökrav vid upphandling av entreprenader. Miljökrav finns för bland annat drivmedel, fordon och arbetsmaskiner. I Stockholmsregionen har Trafikverket under senare år endast tillåtit användning av lastbilar och arbetsmaskiner med senaste miljöteknik.

I produktionsplaneringen fokuseras på att lokalisera etableringsområden, leda byggtrafik och bedriva byggarbetena så att människors exponering för höga halter av luftföroreningar minimeras. Av särskilt intresse är bland annat möjligheten att minska antalet transporter av bergkross genom att krossmaterial för uppbyggnad av vägbanan krossas på plats. För att begränsa transporterna ska samlastning och returtransporter användas i så stor utsträckning som möjligt.

Andra åtgärder kan bestå av att begränsa dammspridning genom dammbindning på trafikerade ytor. För att begränsa nedsmutsning ställs krav på tvätt av fordon och arbetsplatser så att lera och annan smuts inte sprids till omgivningen.

Övriga störningar

Vid olyckor där tung trafik är inblandad finns stor risk för svåra skador, inte minst vid olyckor med oskyddade trafikanter eller med farligt gods. Hög trafiksäkerhet måste säkerställas både på tillfälliga arbetsvägar och på de befintliga vägarna som byggtrafiken kommer att nyttja.

Där arbets- och etableringsområden medför att gång- och cykelbanor måste stängas av bör dessa ersättas av tillfälliga gång- och cykelbanor för att inte framkomligheten för gående och cyklister ska försämrast.

Etableringsområden

Eftersom många av etableringsområdena kommer att finnas under flera år bör särskild omsorg läggas på utformning och organisation av dessa.

När arbetet är slutfört kommer arbetsområdena att avetableras och miljöerna återskapas i den mån det går.

13 Övergripande miljökonsekvenser

Detta kapitel redovisar nuläge samt påverkan, effekter och konsekvenser till följd av utbyggnaden av Förbifart Stockholm ur ett regionalt perspektiv. En jämförelse med nollalternativet är många gånger svår och osäker på grund av den långa tidsramen. Förändringar som kommer att ske i markanvändningen är till stora delar okända i dagsläget. Nollalternativet beskrivs därför endast för vissa sakområden och för vissa geografiska områden. Bland annat beskrivs Järvafältet eftersom det kommer att ske stora förändringar i detta område oberoende av Förbifart Stockholms utbyggnad.

I kapitel 16-21 finns mer detaljerade beskrivningar av konsekvenserna på lokal nivå.

13.1 Landskapets rekreations-, natur- och kulturvärden

Regionalt perspektiv

Nuläge

Landskapet som Förbifart Stockholm ska passera är ett sprickdalslandskap som i första hand präglas av förkastningarna mellan Sättra och Kungshatt, mellan Kungshatt och Lovö samt mellan Lovö och Grimsta. Däremellan ligger Mälaren med sina öar. Sprickbildningarna ligger till större delen i sydväst-nordöstlig riktning söder om Mälaren, öst-västlig riktning på Mälareöarna och i sydöst-nordvästlig riktning norr om Mälaren.

Detta sprickdalslandskap kännetecknas av en variation av lågt belägna lerområden, ofta med vattendrag i dalgångarnas lågpunkt samt högre belägna moränhöjder och bergformationer. I sprickdalarnas botten finns postglaciala jordarter, som svallats ur de högre moränhöjderna när landet fortfarande låg under vatten. När bottnarna senare blev landytor kom de att utgöra bördiga lerslätter som uppdlades.

Under vikingatiden låg Mälarens vattenlinje ungefär på +5 meter och Mälaren var en havsvik fram

till 1200-talet. Numera regleras vattennivån enligt vattendom och medelvattenytan ligger på cirka 0,7 meter över havet. Mälaren flödar ut i Östersjön vid Norrström, Söderström, Hammarby och Södertälje. Utflöde sker via slussar, dammluckor och kulvertar.

Stockholms struktur med bebyggelse koncentrerad längs det radiella transportnätet har medfört ett system av obebyggda gröna kilar, den så kallade regionala grönstrukturen, se figur 13.1. Begreppet grön kil myntades i början på 90-talet. Regionens tio gröna kilar gör att avståndet mellan stad och natur aldrig känns för långt. De ger möjlighet till friluftsliv, avkoppling och erbjuder tystnad i kontrast till livet i storstaden. Stora sammanhängande grönområden för kvaliteten på upplevelser. Det som lockar besökarna mest är tystnaden, rofullheten och utblickarna. De gröna kilarna innehåller stora värden i form av kultur- och naturmiljöer samt är en stor tillgång för invånarnas rekreation.



Figur 13.1 Gröna kilar i Stockholmsregionen. (RTK)

Det faktum att regionens invånare ökar, ställer krav inte bara på nya bostäder utan även tillgång på tätortsnära natur av god kvalitet.

I regionplanen 2010 finns åtagande att säkra och utveckla värdena i mark- och vattenlandskap. Detta kan ske genom bl.a. bevara, utveckla och tillgängliggöra de gröna kilarna och utveckla strändernas värden och tillgänglighet. En tyngdpunkt ligger på attraktivitet, tillgänglighet och samband.

Stora sammanhängande grönområden är också viktiga för den biologiska mångfalden och utgör spridningssamband för djur och växter. Förbifart Stockholms sträckning korsar de regionala grönkilarna: Bornsjökilen, Ekerökilen, Görvälnkilen och Järvakilen, se figur 13.2.

Utifrån ett ekologiskt perspektiv berör Förbifart Stockholm främst tre olika typer av ekologiska stråk, se figur 13.3. De ekologiska funktionerna består primärt av:

- Vattenmiljöns korridorer, det vill säga Mälarens vikar in mot stenstaden, samt de rinnande vattendragens ännu kvarlevande strukturer. Från söder till norr är dessa: Gömmarbäcken, Skärholmsbäcken, Sättraån, Spångaån/Bällstaån samt i norr Igelbäckens dalgång.
- Skogslandskapets stråk av framförallt tall- och ädellövskogar, vilka både växer på höjder och i dalgångar, vid bebyggelse och i mer orörd natur. Dessa stråk följer gärna stränderna i området. Tydliga och viktiga stråk är Sättraskogen, Lovöns syd- och nordstränder samt Grimstastranden. Vidare är skogsvegetationen som omger Järvafältet mycket viktig som sammanbindande stråk från Hansta och Säbysjöns omgivningar till Ulriksdal och Djurgården.
- Jordbrukslandskapets rester är viktiga, både för karaktären och för funktionen i landskapet. Det manifesterar sig framför allt på Lovö-Lindö, men även längs Igelbäckens dalgång,

med många viktiga strukturer såsom rester av ängs- och hagmarker och åkerimpediment.

Inom de gröna kilarna finns ålderdomliga landskap och bebyggelsemiljöer bevarade. I hög grad bidrar dessa till att områdena är så uppskattade. I RTK:s inventering av upplevelsevärden har Lovö och Järvafältets friområde särskilt höga värden. På båda platserna ger jordbrukslandskapet förutsättningar för hög biologisk mångfald.

Riksintresseområdet *Mälaren med öar och strandområden* omfattar i sin helhet öar som Lovö, Kungshatt och Kärson liksom strandområden vid Sättraskogen och Grimsta. Gömmaren, Sättraskogen, Grimsta, Igelbäcken, Hansta och Östra Järvafältet är natur- eller kulturresevat.

Både på Lovö och på Järvafältet finns Natura 2000-områden. Syftet med Natura 2000 är att värna om naturtyper och arter och dessa områden är av riksintresse. På Lovö finns området Edeby ekhage sydost om trafikplats Lovö och på Järvafältet finns Hansta väster om trafikplats Akalla. Båda dessa områden är viktiga kärnområden i den ekologiska infrastrukturen.

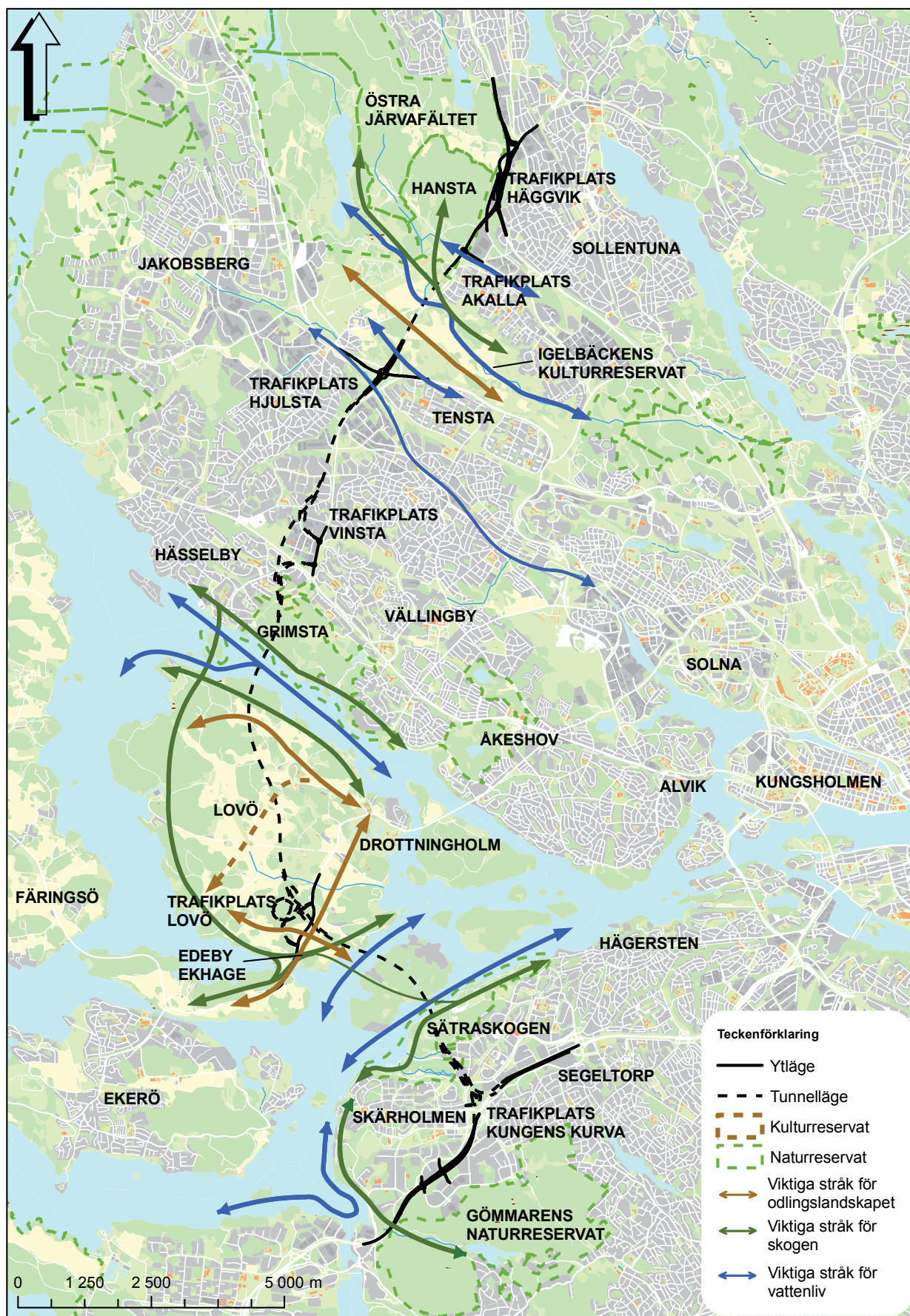
Större delen av Lovö ingår i riksintresse för kulturmiljövården (AB 30), se figur 13.4. Riksintresset motiveras av kunglig slottsmiljö som speglar 1600- och 1700-talen och de av kungligt markinnehav och närheten till slottet präglade Lovö och Lindö. Odlingslandskapet med bruknings- och bosättningskontinuitet sedan bronsåldern ingår också i motiven. (Riksintressen redovisas i kap 15 *Hushållning med mark och vatten* se figur 15.2.)

Drottningholms slottsområde har givits värdestatus som s.k. världsarv, vilket innebär att det uppfyller vissa värdekriterier enligt UNESCO.

Alla dessa områden fyller viktiga funktioner för landskapet med dess natur-, kultur- och rekreativvärden för människorna som bor i Stockholmsområdet.



Figur 13.2 Regional grönstruktur längs Förbifart Stockholm, för varje kil finns en inventering av upplevelsevärden. Källa RTK. Sedan avgränsningarna gjordes har Gömmarens naturreservat inom Bornsjökilen utökats mot väster, se figur 13.3.



Figur 13.3 Ekologiska samband och stråk längs Förbifart Stockholms sträckning.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm medför möjlighet för en ökad utbyggnad i av Stockholmsregionen. Detta kan i förlängningen medföra exploateringar kring trafikplatserna. Därmed kan vägen indirekt orsaka ytterligare intrång i landskapet. Den genare förbindelsen öppnar även för möjligheten att enklare nyttja fler av länets friluftsområden.

Även om Förbifart Stockholm huvudsakligen går i tunnel under mark kommer ytor tas i anspråk för trafikplatser med på- och avfarter samt andra anläggningar som är nödvändiga för tunnelns försörjning. Trafikplatserna och vägens ytliga lägen innebär på Lovö och Järvafältet förluster av värden i värdefulla miljöer. Under det mångåriga byggskedet kommer arbeten, etableringsytor, tillfälliga vägar, transporter, tillfälliga arbetstunnlar och hamnar att skapa störningar och kan skada marken. I vissa fall kan detta ge långsiktiga eller permanenta förändringar i den fysiska miljön, t.ex. måste vissa fornlämningar tas bort och naturmark ianspråk. Med det försvinner värden och biotoper i området vilket medför att spridningssamband utarmas. Inslag av vikt för helhetsmiljön går förlorad och miljön kan inte längre upplevas i sin helhet av framtida generationer. I kombination kan andra exploateringsprojekt urholka landskapets ekologiska värden successivt och medför minskad biologisk mångfald. Högre bullernivåer minskar miljöernas upplevelsevärden för friluftslivet och kan störa fågelliv och annan fauna.

Vattenmiljöns korridorer vid Mälaren påverkas av de tillfälliga hamnarna under byggtiden. Vid Sättra sker påverkan på en plats där hamnverksamhet redan bedrivs. På Lovö är hamnområdena naturstränder. Den slutliga väganläggningen kommer inte påverka vattenmiljöns korridorer. Gällande vattendragen se kapitel 13.3.

Skogslandskapets stråk bryts endast delvis av väganläggningen eftersom merparten av vägen går i tunnel. Ingrepp i skogsmiljöer sker främst på södra och norra Lovö samt Järvafältet. Sammantaget kan dessa ingrepp medföra en viss försvagning av de

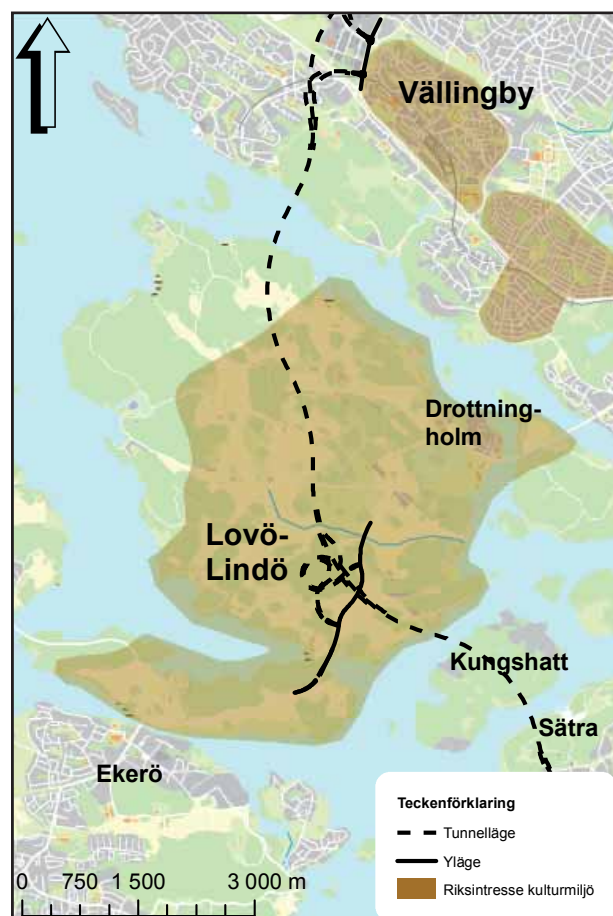
skogliga stråken, särskilt på Järvafältet där skogsmiljön redan är starkt fragmenterad med undantag för naturreservatsområdena i norr.

Utvecklade bryn i jordbrukslandskapet bryts av väganläggningen där den går på ytan på Lovö och på Järvafältet. Trafikplatsen vid Hjulsta bryter både landskapets karaktär och inverkar på dess struktur och spridningssamband. Där leden går i tunnel under Järvafältet kan sambanden förstärkas. Jordbrukslandskapets ekologiska funktion kan också försvagas om inte åtgärder genomförs då brynzoner försvinner.

Söder om Mälaren

Nuläge

Hela Södertörn är relativt småbrutet och kuperat. Området vid Kungens kurva är kraftigt exploaterat



Figur 13.4 Riksintresse för kultur på Lovö och i Vällingby.

och påverkat av de stora trafikströmmarna på E4/E20. Vägarna är i detta område en mycket stor barriär. Av det ursprungliga odlingslandskapet finns bara små rester kvar.

Gömmarens naturreservat förbinds svagt med Sät-raskogen via grönstråken längs Mälarstranden och vegetation och naturmiljörester i Vårby gård. E4/E20 utgör en stor barriär både för naturen och för friluftslivet.

Sätrastranden ingår i den så kallade Bornsjökilen i den regionala grönstrukturen. Större delen av detta stråk är skyddat som naturreservat, Sät-raskogens naturreservat. Reservatet är högt skattat för rörligt friluftsliv och innehåller anläggningar som t.ex. ett ridhus. Inom reservatet finns Sät-ra varv som omfattar en småbåtshamn samt grusade ytor för båtuppställning. Kring denna plats har varvs-verksamhet pågått länge och en rad lämningar finns i området.

Utbyggnadsalternativet

Den nya leden binder samman Sörmland och Sö-dertörn med Mälaröarna och Uppland på ett nytt sätt och förbättrar kommunikationsstrukturen ge-nom att en gen förbindelse skapas mellan Uppland och Sörmland över Mälaröarna.

Dagens barriäreffekt av befintliga strukturer vid Kungens kurva är så gott som total för djur och människor. Utbyggnaden av ytdelarna vid Kungens kurva ger inga ytterligare barriäreffekter för dessa grupper. Tillgången till större grönområden för de boende i området kommer att i stort motsvara dagens förhållande.

Kontakten mellan Gömmarreservatet och Mälar-stranden förändras marginellt till det sämre med utbyggnaden av Förbifart Stockholm. I samband med utbyggnaden av Masmolänken planerar dock Trafikverket att undanröja de befintliga vandrings-hinder som finns idag under motorvägen och i Gömmarbäckens ravin. Detta kommer att ske som kompensation för de intrång som Masmolänken

gör i Gömmarravinen och i Gömmarens naturre-servat.

Påverkan på grönstrukturen vid Sät-rastranden som sker under byggskedet bedöms bli lokal och inte ge någon varaktig effekt på grönstrukturens funktion vare sig för naturen eller för människorna.

Bygget ger möjligheter att skapa nya miljöer som på sikt kan ge värdefulla naturvärden genom ge-nomtänkt projektering av vissa ytor och strukturer intill väganläggningen. Även när hamnområdet återställs kan naturvärden skapas.

Sammantaget bedöms utbyggnadsalternativet för landskapsområdet söder om Mälaren medföra små till måttliga negativa strukturella konsekvenser. Utbyggnadsalternativet i detta landskapsområde är i stor sett likvärdigt med nollalternativet.

Lovö

Nuläge

Lovö och Lindö har i hög grad en bevarad lands-bygdskaraktär, vilket är exceptionellt med tanke på närheten till den högexploaterade storstadsregio-nen Stockholm. De lågexploaterade öarna bevarar värdefulla kulturarv och används av många för olika rekreatiönsändamål som skogspromenader, cykelturer och utflykter.

På öarna finns möjlighet att uppleva ett välbevarat historiskt jordbrukslandskap avseende bebyggel-sestruktur, markanvändning och fornlämningsmil-jöer, vilket är unikt för en storstadsregion.

På Lovö har det funnits människor sedan sten-ålder. Under brons- och järnåldern etablerades byar successivt och i slutet av vikingatiden var ön fullkoloniserad. Från mitten av 1500-talet började Gustaf Vasa lösa in byarna på Lovö. An-ledningen till det var att kronan behövde mark för hovets underhåll på rimligt avstånd från hu-vudstaden. Kronans markinnehav skulle visa sig ha en konserverande effekt på odlingslandskapet. Idag präglas området av ett långt kontinuerligt brukande av marken, med vissa undantag då viss

mark har genomgått rationaliseringar. Den äldre markorganisationen och bebyggelsen med rötter långt tillbaka i tiden kan uppfattas i landskapet. Ett större ingrepp i odlingslandskapet gjordes dock på 1950-talet då en golfbana anlades mitt på ön, på åkermarken mellan slottet och Lovö kyrka. Hela Lovö är uppskattad för det rörliga friluftslivet och som utflyktsmål. Drottningholms slott är ett uppskattat utflyktsmål och så högt värderat att det utgör ett världsarv.

Lovö ingår i den så kallade Ekerökilen, se figur 13.1. Denna del av regionens grönstruktur har stora värden, vilka når långt in mot Stockholms centrala delar via Mälarens stränder. Värdena utgörs till stora delar av ett äldre jordbrukslandskap med betade hagmarker, där t.ex. Edeby ekhage är utpekad som Natura 2000-område, samt anslutande strandängar och ädellövskogar liksom mindre partier med gammal tall- och ekskog. Områdena med ädellövträd, betesmarker, strandängar m.m. tillsammans med vattenvärdena i de grunda vattenområdena mellan Lindö och södra Lovö har betydelse för ekosystemens funktion. Ekinfrastrukturen med bl.a. de gamla ekarna i Edeby ekhage och solitären på Lindö, förstärks av närliggande områden med yngre ek. Denna ekologiska infrastruktur fyller en mycket viktig funktion för alla de artgrupper som är kopplade till ekmiljöer.

Spridningssambanden är huvudsakligen öst-västliga samt syd-östliga längs med stränderna på Lovö. Vissa samband mellan öns södra och norra delar finns. För de värden som är bundna till det äldre jordbrukslandskapets biotoper, såsom hagmarker samt ekmiljöer, går sambanden via de centrala delarna av ön. De skogliga sambanden är brutna av Drottningholms slott på den östra delen av ön men hålls samman via den västra stranden. Malmvikens norra strand utgörs av strandängar med ängs- och betesmarker samt strandskogar. Strandlinjerna är viktiga för många arters förflyttning.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm förändrar Stockholmregionens kommunikationsstruktur och den ökade tillgängligheten möjliggör för större utbyggnad på Mäläröarna. Den trafik och bebyggelse som följer en ny väg kan på lång sikt medföra en bebyggelseutveckling som förändrar hela karaktären på Mäläröarna i Ekerö kommun. För Lovö har ett arbete med bildande av reservat på ön påbörjats. Genom detta, det statliga markägandet och genom kommunens planmonopol kan oönskad exploatering på Lovö hindras.

Förbifart Stockholm medför att upplevelsen av Mäläröarnas samband med Stockholmregionen förstärks. Upplevelsen av ett lantligt Ekerö försvagas. Tillgängligheten till Ekerökilen ökar.

Förbifart Stockholm som går i tunnel under Lovö påverkar naturmiljön på ön i liten omfattning.

Trafikplatsen som planeras att anläggas på Lovö ovan jord i form av två cirkulationsplatser kommer att förläggas till ett område med lång kontinuitet av åkerbruk. Det sammanhållna och välbevarade historiska odlingslandskapet kommer att fragmenteras. Upplevelsen av och förståelsen för den historiska markanvändningen på ön, präglad av en gemensam förvaltare, kronan, kommer att försvåras. Trafikplatsen med sina två cirkulationsplatser kommer att påverka brynen mellan skogen och den öppna åkermarken vid tunnelmynningarna. Edeby ekhage bedöms inte påverkas.

Den nya skalan som trafikplatsen och vissa ovanjordsanläggningar för in i landskapet riskerar att medföra en skalförskjutning i landskapet. Detta kan försvåra betraktarens möjlighet att uppleva det småskaliga kulturlandskapet som präglar ön.

Under byggtiden kommer strandlinjerna att brytas på två ställen av de tillfälliga hamnarna, vid Malmviken och på norra Lovö. Möjligheten för djur att röra sig i strandbrynet försvinner lokalt vid hamnarna under byggskedet. Detta kommer främst att ha betydelse för t.ex. insekter och mindre djur. Större vilt bedöms kunna ta sig runt

hamnen. Naturmiljön påverkas också av anslutningen med bandtransportör och väg mellan arbetstunnlarna och hamnarna. Dessa anslutningar medför bl.a. avverkning av skog. Mest berörs skogen på norra Lovö. I denna skog bedrivs dock idag ett aktivt skogsbruk där avverkning förekommer även i nollalternativet. Påverkan på flora och fauna i området blir måttliga och ingen särskilt skyddad natur berörs. Konsekvenserna blir små ur ett regionalt perspektiv och till vissa delar kommer de värden som finns i området att kunna återskapas efter byggtidens slut.

På Lovöns norra del kommer ovanjordsanläggningarna bli nya inslag i miljön. Möjligheten till friluftsliv i sin helhet bedöms inte skadas. Effekterna blir endast lokala.

Under byggtiden kommer delar av det äldre vägsystemet att förstärkas i samband med utbyggnaden av de två tillfälliga hamnarna. Det kommer att innebära att de äldre vägmiljöerna tillfälligt ändrar karaktär till att istället komma att uppfattas som moderna byggarbetsvägar. Vagnätet har en viktig funktion för landskapets utveckling och funktioner. Därför kommer dessa tillfälliga ombyggnader att påverka kulturmiljövärdena i området.

Världsarvet Drottningholm måste tryggas utan att skadas av ökande trafik i en växande region. Samtidigt expanderar Ekerö kommun och behöver en långsiktigt hållbar trafiklösning. Boende i Ekerö kommun har idag bara Ekerövägen, väg 261, som enda vägförbindelse med omvärlden. Förbifart Stockholm kommer att ansluta till Ekerövägen, vilket innebär att vägen med trafik förbi Drottningholm kommer att avlastas från trafik från Mälaren. När Ekerövägen byggs om ska den anpassas till världsarvsområdet och dess omgivande natur- och kulturmiljöer. Historiska, visuella och funktionella samband inom området ska förstärkas. Bildandet av ett reservat på Lovö kommer att stärka skyddet av ön mot oönskade exploateringar.

Sammantaget blir påverkan på kulturmiljövärdena i området stora.

Norr om Mälaren

Nuläge

Grimsta naturreservat ingår i den så kallade Görvelkilen i den regionala grönstrukturen, se figur 13.1. Strandzonen längs Grimstaskogen och Hässelby, liksom vattenstråket Lambarfjärden är här viktiga för flora och fauna. Stråken omfattar betydelsefulla spridningskorridorer samt har stor betydelse för friluftsliv. Längs vattnet möts två oexploaterade utmarksskogar, vilket är unikt i Stockholm. Strandzonen utgörs av en relativt sammanhållen naturmark längs en lång sträcka. Den bryts endast av småbåtshamnar och strandbad. Det obrutna naturstråket längs stranden är dock till stora delar smalt och trängt av bebyggelse, men längs med Grimstaskogen anknyter den till ett större, huvudsakligen skogsbevuxet, naturområde.

Grimstaskogen utgjorde utmark till byn Grimsta med förhistoriskt ursprung som tidigare låg mellan byarna Vällingby och Hässelby. På 1600-talet fick Hässelby säterirättigheter varvid Grimsta lades under godset. På den forna byns marker finns idag bevarade anläggningar tillhörande byn samt en såg- och kvarnanläggning.

Efterkrigstidens förortsmiljö Vällingby är delvis byggt med en ABC-struktur (arbete, bostad, centrum) på Hässelbygodsets marker under 1950-talet. Bostäderna som ligger mot Bergslagsvägen ingår i ett område av riksintresse för kulturmiljövården, Vällingby som en tidig representant för ABC-staden, se figur 13.4.

Utbyggnadsalternativet

Utbyggnaden kommer troligen att innebära en ökad utbyggnad av både bostadsområden och verksamhetsområden i hela Västerort. Möjligheten till rekreation försämras något. De kvarvarande resterna av det ursprungliga landskapet som finns bevarat insprängt i bebyggelsestrukturen riskerar att på sikt försvinna. För landskapet som skyddas av Grimsta naturreservatet bedöms utbyggnaden inte utgöra något hot eller förändring.

Järvafältet

Nuläge

Igelbäckens dalgång har nyttjats av människan i åtminstone 3000 år. Området bär en stark prägel av ett långt kontinuerligt brukande av marken och är en mycket rik fornlämningsmiljö. Under perioden från år 1905 till omkring år 1970 nyttjades fältet som övningsområde för militären. Syftet var att militären skulle ha möjlighet att öva i ett autentiskt uppländskt jordbrukslandskap. Därför såg man till att de byar som fanns i området fortsatte att bedriva jordbruk med åkerbruk och boskapskötsel. Detta medförde att området behöll karaktären av ett jordbrukslandskap från 1800-talet. I andra områden på samma avstånd från Stockholm fortsatte utvecklingen med storstadens expansion. Den militära verksamheten på Järvafältet har således haft en utpräglad konserverande effekt på jordbrukslandskapet i området. Sedan dess har landskapet vårdats som grönområde och delvis brukats för jordbruk.

På Järvafältet finns ålderdomliga landskapsavsnitt och välbevarade bebyggelsemiljöer och en mycket rik fornlämningsmiljö. Området har ett stort rekreativt värde för boende i de exploaterade förorterna i nordvästra Stockholm. På fältet finns kolonimråden och olika sportanläggningar.

Järvakilen är kanske den allra tydligaste gröna kilen genom Stockholmsområdet, se figur 13.1. Den löper från Mälaren vid Stäket ut till Saltsjön. Där Förbifart Stockholm passerar är kilen smal. Nyckelelement i denna del av kilen är Igelbäckens dalgång. Längs denna dalgång finns möjligheter att bevara och utveckla kilen så att dess ekologiska funktion och natur- och rekreativt värden stärks. Det är av vikt att inte bryta av den ledlinje som själva bäcken innebär. Hanstaområdet är variationsrikt med äldre löv och barrskogar, öppna gräsmarker, sjöar och vattendrag och därmed viktigt för många delar i den ekologiska infrastrukturen. Området är mycket artrikt och utgör som helhet ett mycket viktigt område för bevarande

av biologisk mångfald och skydd av utsatta arter i Storstockholmsområdet. Järvafältet är regionalt viktigt för faunans och florans spridningsmöjligheter inom de nordvästra delarna av Stockholm, både genom vattenmiljöerna, dess stränder och genom nätverket av mindre skogspartier av vilka flera hyser värdefulla ekologiska element som gamla äldre träd, död ved. Nordväst om det aktuella området finns också den viktiga Hanstaskogen, varav en mindre del är Natura 2000-område.

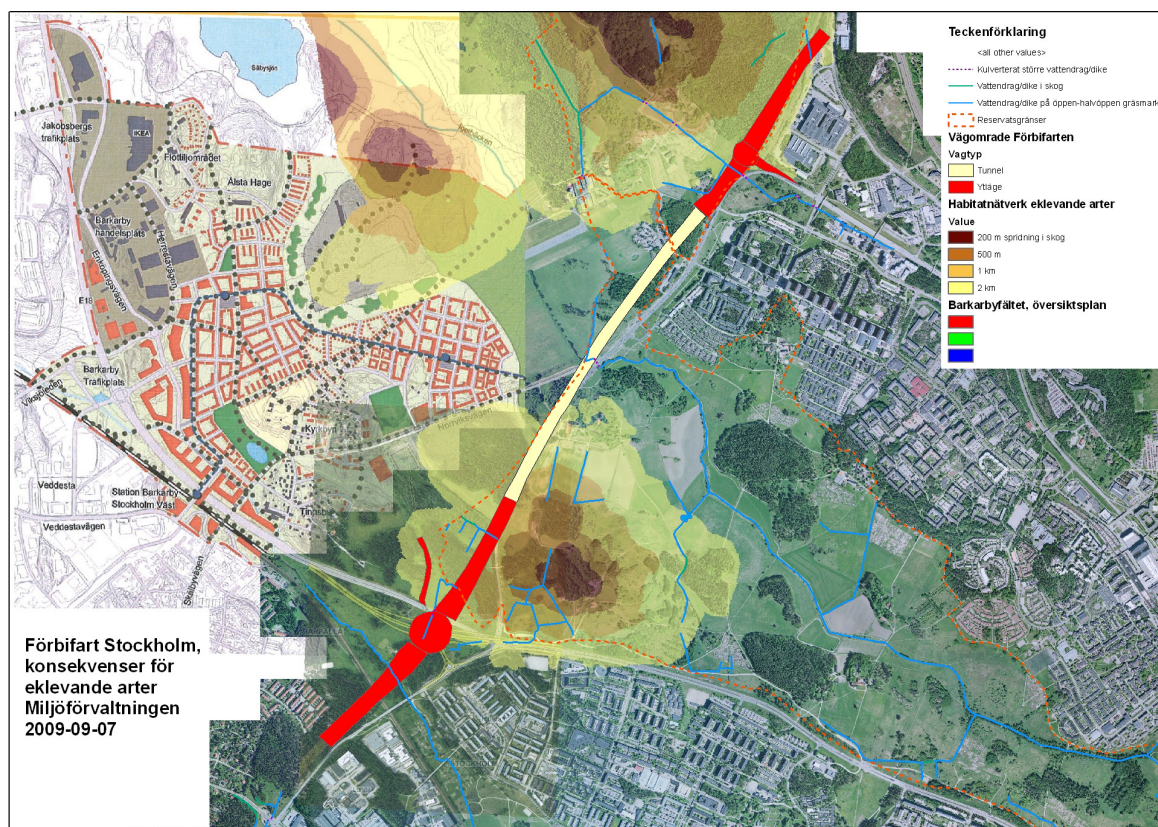
Järvafältets har också miljöer som attraherar många olika typer av fåglar. Här finns sjöar, fuktiga ängar och våtmarker, främst i nordväst, större sammanhängande skogsmiljöer i norr och öppnare områden med bryn och buskmiljöer i södra delen.

Det ursprungliga Järvafältet har vid tidigare exploateringar delats av järnväg och trafikleder. Igelbäckens kulturresevat omgärdas av 1960- och 70-talens miljonprogramsbebyggelse och trafikleder. Stora delar av Igelbäckens naturliga avvattningsområde försvann när dessa områden anslöts till det kommunala ledningsnätet. Det har minskat flödet i bäcken avsevärt. Idag tillförs kranvatten till bäcken för att till delar kompensera detta.

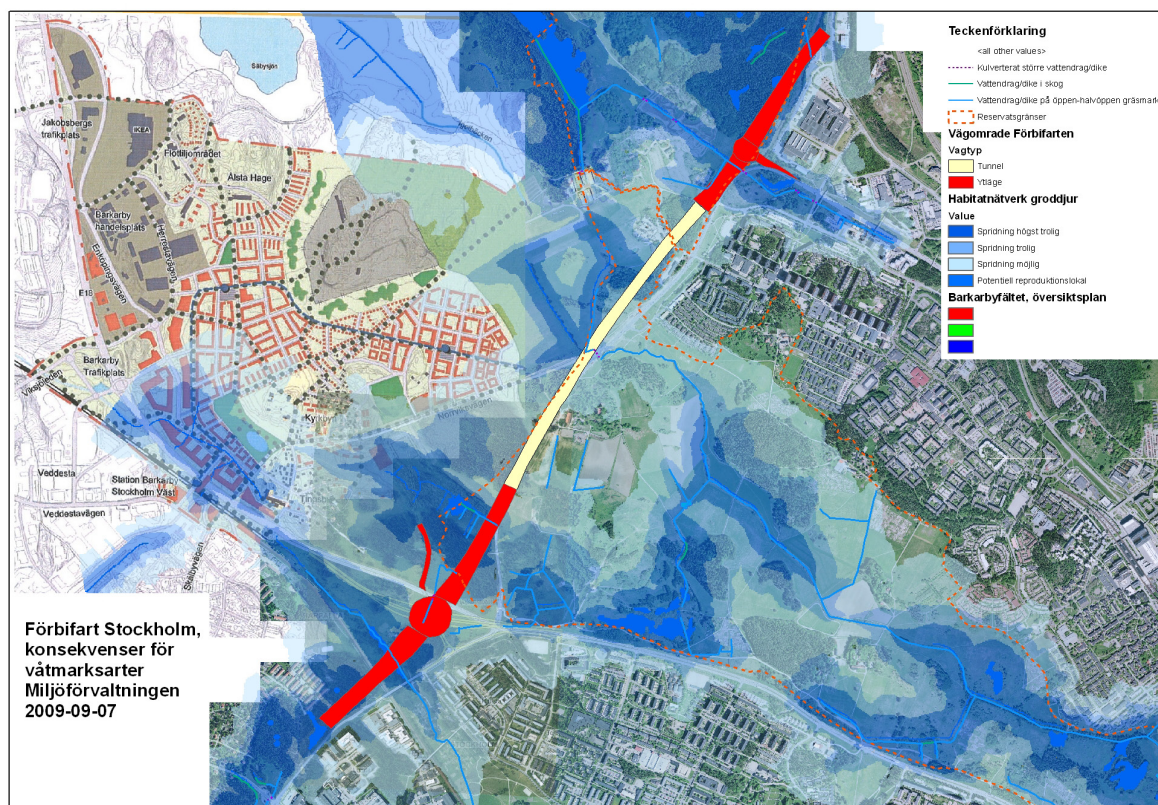
Nollalternativet

För Järvafältet innebär nollalternativet förändringar jämfört med dagens situation. Bland annat planerar Järfälla kommun för utbyggnaden av en ny stadsdel, Barkarbystaden, och Stockholm planerar en begravningsplats intill trafikplats Hjulsta, se figur 19.2.

Utbyggnaden av E18 med trafikplats Hjulsta, bostadsområdet Barkarbystaden, ytterligare två spår för Mälarbanan och en begravningsplats invid trafikplats Hjulsta kommer att ytterligare krympa den oexploaterade marken på Järvafältet och kring Igelbäcken. Barkarbystaden byggs till stora delar på det som tidigare varit flygfält. Ambitionerna från Stockholms stad är att begravningsverksamheten ska kunna samsas med de landskapliga värden och också till stor del med de rekreativt



Figur 13.5 I bilden ovan visas habitatnätverk för eklevande och barrskogsarter. I kartan är även Förbifart Stockholm inlagd med yt- och tunneldelar. Vägens yttage kommer att skära av delar av spridningssambanden mellan Igelbäckens kulturresevat och områdena nordväst om vägen. Där vägen ligger i tunnel från Hästa klack till Akalla är nätverket inte utvecklat. Vid trafikplats Hansta ligger vägen i utkanten av den för barrskogslevande arter viktiga reproduktionsområdet med äldre barrskog i Hansta.
(bild från Stockholms stad -Landskapsekologisk analys i Stockholms stad)



Figur 13.6 I bilden ovan visas habitatnätverk för groddjur. Groddjur är till stor del knutna till värdefulla naturtyper, såsom våtmarker och lövskogsmiljöer, men har möjligheter att använda delar av omgivande urbana landskap under vissa förutsättningar. I kartan är även Förbifart Stockholm inlagd med yt- och tunneldelar. Vägen kommer att korsa nätverket norr om Hjulstakorset och vid Hanstavägen. Vid Hjulstakorset sker korsningen delvis på bro vilket ger möjlighet att upprätthålla spridningsmöjligheter men livsmiljöerna i intill vägen kan försämrats. Vid Hanstavägen skärs spridningsvägen in mot Akalla.
(bild från Stockholms stad -Landskapsekologisk analys i Stockholms stad)

och friluftslivsverksamheter som pågår i området. Igelbäckens tillrinningsområde kommer dock att minskas på grund av begravningsplatsen eftersom områden med gravar måste anslutas till spillvattenet. Detta kan komma att påverka bäckens vattenflöde.

När Barkarbystaden är utbyggd kan den del av Igelbäcken som idag är kulverterad under Barkarby flygfälts landningsbana öppnas och ersättas med en naturlig fåra, vilket är gynnsamt för vattenmiljön. Det område som kommer att ligga mellan bebyggelsen och Igelbäcken föreslås av kommunen att skyddas mot framtida exploatering. Detta skulle stärka Järvakilen i dess smalaste del. Spridningskorridoren skulle då bli cirka 700 meter mellan de bebyggda delarna, att jämföra med de cirka 500 meters bredd som en sådan minst behöver vara för att fungera.

I nollalternativet kvarstår Akallalänken med höga trafikflöden och stor barriärverkan.

I planerna för Barkarbystaden ingår att dagvatten från bebyggelseområdet ska kunna renas tillräckligt för att kunna ledas till Igelbäcken respektive Spångaån/Bällstaån utan att vattenkvaliteten försämras. Järfälla kommun har inte beslutat om Hästa klack ska bebyggas på den sydvästra slutningen eller om den ska säkras som en del i den gröna kilen. Bebyggs Hästa klack utarmas naturvärdena väster om Akallalänken.

Med utbyggnaden av Barkarbystaden kommer Norrviksvägens anslutning till Akallalänken att kunna stängas för all trafik utom bussar och cykel, se figur 19.1.

Även utan en utbyggnad av Förbifart Stockholm kommer området kring Järvafältet och Igelbäckens dalgång att genomgå stora förändringar. Landskapet på Järvafältet kommer att omdanas av de planerade exploateringarna. Betydande intrång i grönstrukturen kommer att ske, vilket minskar det sammanhållna grönområdet och påverkar olika värdeelement. Sammantaget bedöms planerade

projekt komma att leda till negativa konsekvenser för områdets helhetsvärden.

Utbyggnadsalternativet

För Järvakilens smalaste passage innebär utbyggnaden av Förbifart Stockholm att en möjlighet finns att underlätta för människor att röra sig längs Igelbäckens dalgång och friluftsvärdena längs att kunna förstärkas. Det blir också möjligt att länka samman delar av den äldre bystrukturen som delats av sentida vägar och att förbättra spridningssamband. Detta sker genom att de stora trafikmängderna läggs i tunneln i detta avsnitt och dagens vägar avlastas. Men det krävs också andra beslut. Bäst effekt blir det om trafikmängderna och vägbredden på Akallalänken kan hållas till ett minimum. Hur Akallalänken kommer att utformas i framtiden och vilken funktion den kommer ha är osäkert. Ett alternativ är att den blir en lokalgata och då får den lite trafik. Ett annat alternativ är att Barkarbystaden kopplas på Akallalänken och då kommer vägen att få trafikflöden som motsvarar dagens trafik.

Trafikplats Hjulsta kommer att påverka landskapets värden i Järvakilen genom att områden med skiftande biotoper och fornlämningar exploateras eller kan skadas under byggtiden vilket kan medföra att befintliga värden försvinner. Våtmarksstrukturen mellan östra och västra sidan av Förbifart Stockholm intill trafikplats Hjulsta kommer delvis att brytas, men vägen går på bro över delar. Vid trafikplatserna Akalla och Häggvik sker påverkan inom Järvakilens utkanter. Kopplingen mellan Stordiket och de öppna dikena inne i Akallas bebyggelse kommer att brytas.

Utbyggnadsalternativet kommer att medföra vissa begränsningar för de ekologiska spridningssambanden framför allt längs vattenstråk och delvis i odlingslandskapet inom Järvakilen. Detta gäller särskilt den södra delen av kilen vid trafikplats Hjulsta. Genom att vägen går i tunnel under den viktiga mittersta delen Igelbäcken rinner bibehålls dock värdeelementen i bäcken, längs dess stränder och övriga omgivning intakta.

Utbyggnadsalternativet kommer att innebära att delar av Hästa klack, som tidigare utgjorde Hästa bys utmark, förlorar kopplingen till byns historiska brukningscentrum.

Den tillfälliga väg som planeras att anläggas öster om Akallalänken förstärker barriäreffekten mellan östra och västra delen av Järvafältet. Därefter läggs den troligen tillbaka i det läge den ligger idag. Eftersom den avlastas från trafik med Förbifart Stockholm finns möjlighet för Stockholms stad att välja att dimensionera och gestalta den annorlunda än dagens väg.

13.2 Jord- och skogsbruk

Nuläge och nollalternativet

Jordbruk bedrivs på Lovö. På delar av Järvafältet bedrivs också jordbruk men under de villkor som reservaten ger. Kommersiellt skogsbruk förekommer på norra Lovö. I reservaten sköts skogen enligt skötselplan var syften överensstämmer med syftena med reservaten.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm kommer att i viss omfattning påverka förutsättningarna för att bedriva jord- och skogsbruk på Lovö. Utbyggnaden av cirkulationsplatser och breddning av Ekerövägen kommer att medföra en liten minskning av jordbruksmark och delvis sämre arrondering intill cirkulationsplatserna. Vissa ytor kommer troligen att bli så små att de blir olönsamma att bruka. Även under byggtiden kommer störningar och inskränkningar att uppstå. Jordstrukturen kan skadas där tunga fordon kör på lerjordar vid upplag eller i samband med transporter. Det i sin tur kan medföra försämrade avkastning.

Eftersom det är viktigt att jordbruk kan bedrivas för att producera mat och för att kunna bevara vissa av landskapets värden på Lovö är det viktigt att begränsa störningarna och finna lösningar med brukarna så att jordbruksmark inte läggs igen på grund av utbyggnaden.

Någon större påverkan på det kommersiella skogsbruket på Lovö bedöms inte uppstå efter byggskedet.

På Järvafältet kan störningar uppstå under byggtiden då det kan vara svårt att från brukningscentra nä marken väster om Akallalänken. Efter utbyggnaden är det framförallt placering av Akallalänken och övriga utbyggnadsplaner i området som påverkar basen för att bedriva jordbruk.

13.3 Mark och vatten

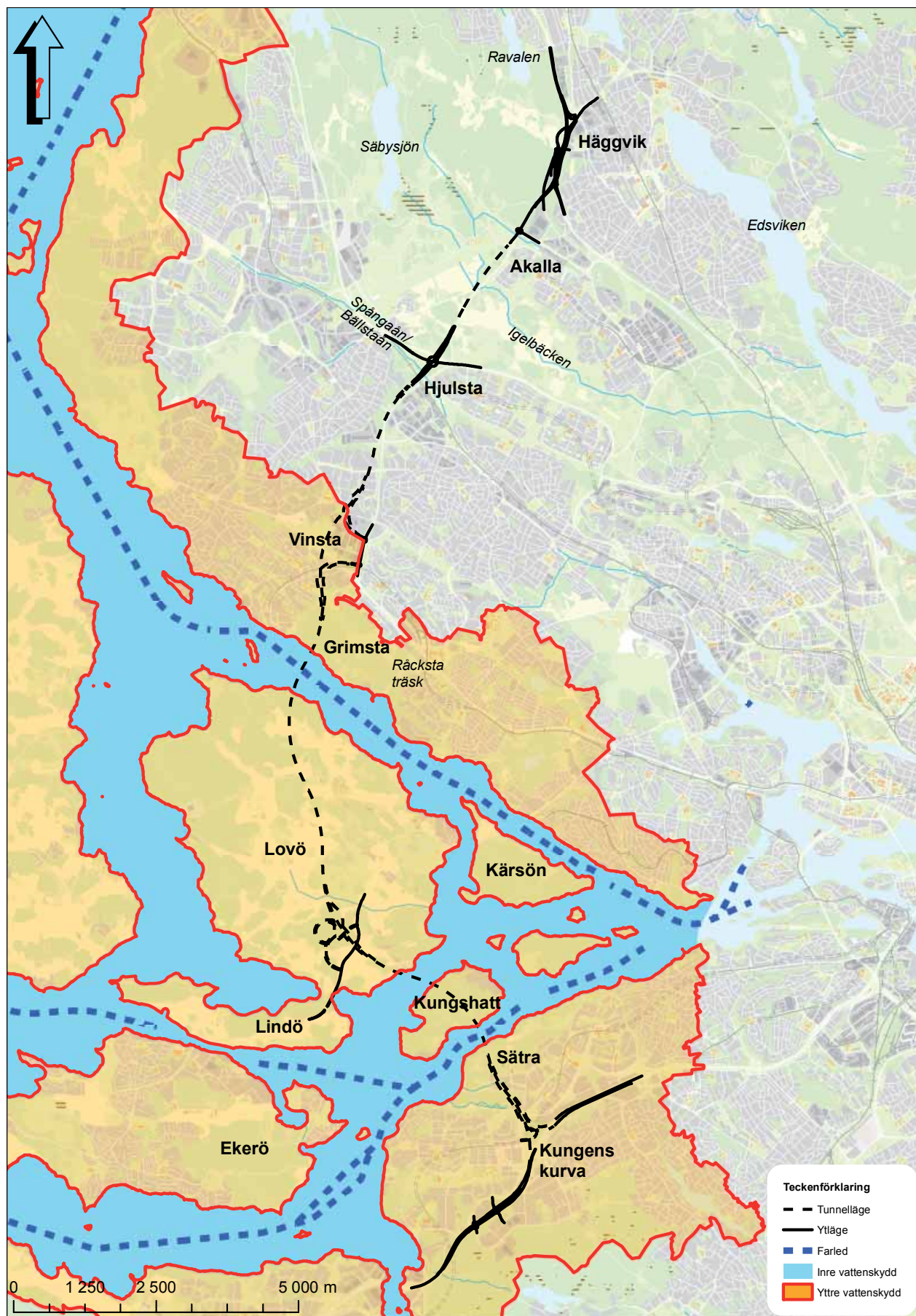
I kapitel 15 *Hushållning med mark och vatten* beskrivs resurshushållningen, i kapitlet nedan beskrivs recipienter, grundvatten och förekomst av markföroreningar.

Ytvatten

Nuläge och nollalternativet

Enligt definitionen i Stockholms dagvattenstrategi (2002) är dagvatten "ytavrinnande regn-, spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor eller på genomsläpplig mark via diken eller ledningar till recipienter eller reningsverk". Spolvatten i detta sammanhang kommer från ytförlagda vägdelar och ska inte förväxlas med spolvatten från rengöring i tunnlar. Dagvatten från trafikerade vägar innehåller ofta tungmetaller, näringsämnen och organiska föreningar som t.ex. PAH eller olja.

Dagvatten från de norra och nordöstra delarna av utredningsområdet avrinner mot Edsviken, via Igelbäcken och Järva dagvattentunnel, och vidare mot Saltsjön, se figur 13.8. Befintliga dagvattendammar vid Häggvik avrinner mot Ravalen som via dess utloppsback avrinner via Edssjön till vattenförekomsterna Oxundasjön respektive Edsån samt slutligen till Mälaren. Övriga delar, inklusive dagvattnet från delar av dagens E4, avvattnas mot Mälaren som är en av Sveriges största ytvattenresurser. Östra delen av Mälaren är ett vattenskyddsområde som utgör basen för Stockholmsregionens vattenförsörjning, med vattenverken Görväln, Norsborg, Lovö och Skytteholm. Delar av avrin-



Figur 13.7 Vattendrag i utredningsområdet, farleder samt vattenskyddsområdet i östra Mälaren.

ningen från E4 passerar diken vilket ger en viss rening.

Fartygstrafiken i Mälaren är omfattande och två större farleder för kommersiell sjöfart finns inom vägtunnelsträckningen se figur 13.7. Den södra, mellan Kungshatt och Sättra, är klassad som av riksintresse. Den norra går mellan Lovö och Grimsta.

Beskrivning av recipienter

Aktuella recipienter för dagvattenutsläpp från Förbifart Stockholm är:

- Fittjaviken i östra Mälaren
- Vårbytunneln och Skärholmen-Mälärhöjd-tunneln (båda tillhörande Stockholm Vatten AB, SVAB) till östra Mälaren
- Östra Mälaren, öster om Lovö
- Råcksta träsk via Stockholm Vatten AB:s ledningsnät och vidare till östra Mälaren
- Spångaån/Bällstaån
- Järva dagvattentunnel (Stockholm Vatten AB) till Edsviken
- Ravalen som via dess utloppsback avrinner via Edssjön till vattenförekommerna Oxundasjön respektive Edsån samt slutligen till Mälaren.

Översiktskarta för de föreslagna recipienterna för dagvattenutsläpp visas i figur 13.8.

Östra Mälaren

Östra Mälaren ingår i programmet för Stockholms vattenarbete 2006-2015. Dess nuvarande vattenkvalitet kännetecknas av hög fosfor- och klorofyllhalt, måttligt hög kvävehalt, måttligt siktdjup och låg syrehalt i bottenvattnet. Sediment i östra Mälaren har generellt sett mycket höga halter av metaller och höga halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyl (PCB) och bromerade flamskyddsmedel (PBDE). Man utför kontinuerligt recipientkontroll. Målen med Stockholms vattenarbete är bland annat att fosforhalten inte ska öka, att föroreningshalterna

ska minska och att särskilt känsliga strandzoner inte ska exploateras.

Mälaren har en artrik fiskfauna med bra fiske av bl.a. gös och gädda samt ett relativt rikt fågelliv.

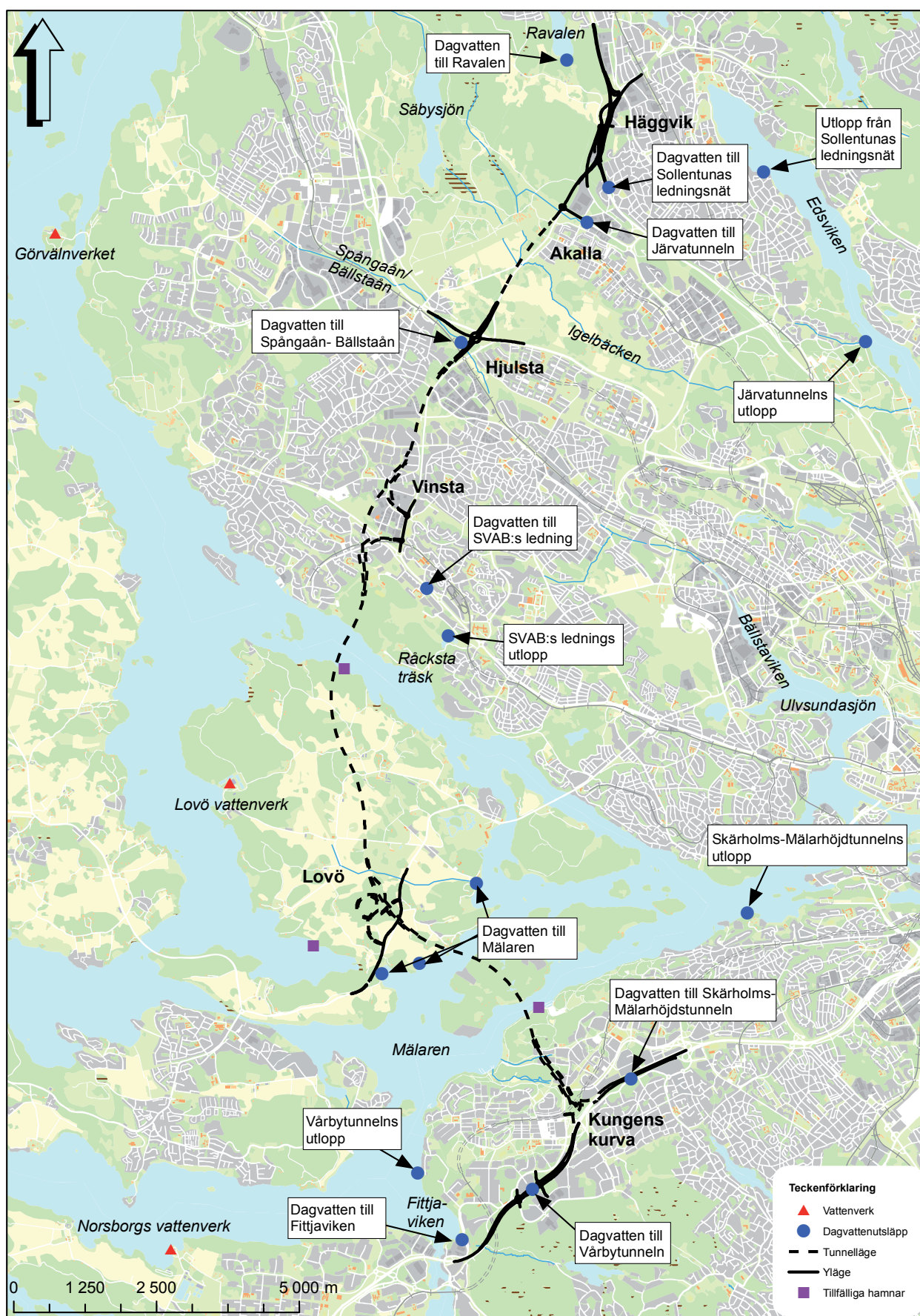
Mälaren är indelad i åtta vattenförekomster varav endast en berörs av Förbifart Stockholm som recipient för dagvatten. Den vattenförekomsten kallas Rödstensfjärden, Norrström (SE657596-161702) enligt VattenInformationsSystem Sverige (VISS). Vattenförekomsten sträcker sig från Sundbyberg i norr till Salem i söder. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att den här delen av östra Mälaren har god ekologisk status. Däremot uppnås inte god kemisk status på grund av att miljökvalitetsnormen för tributyltenn (TBT) överskrids. Även om åtgärder genomförs är bedömningen enligt Vattenmyndigheten att det kommer att ta tid att uppnå god kemisk status. Det är inte troligt att den kan uppnås till år 2015 varför vattenförekomsten har fått en tidsfrist till år 2021.

Mälarens dominerande vattenströmning är österut, se figur 13.9. Delströmmarna förenas i passagen mellan Ålsten och Hägersten. Motriktade vinddrivna strömmar förekommer under cirka 10 procent av tiden (årsmedelvärde) och vid enstaka tillfällen sker även en motriktad djupström med inbrott av saltare vatten.

Östra Mälaren som vattenskyddsområde

Östra Mälaren används som råvattentäkt för cirka två miljoner människor i Stockholmsområdet. Det finns ingen reservvattentäkt som kan täcka behovet under en längre tid och därför är området mycket sårbart för föroreningar. Länsstyrelsen i Stockholms län inrättade därför ett vattenskyddsområde för östra Mälaren år 2008, se figur 13.7. Norsborgs, Görvälns, Lovös och Skytteholms vattenverk ingår i vattenskyddsområdet, se figur 13.7.

Föreskrifterna anger hur vattnet i området ska skyddas mot föroreningar från olika typer av verksamheter, till exempel industrier, lantbruk, avloppsanläggningar samt väg- och byggprojekt.



Figur 13.8 Vattenverk och utsläppspunkter för dagvatten.

Skyddsområdet delas in i två zoner; primär inre skyddszon och sekundär yttre skyddszon. Den primära skyddszonen omfattar ett närmare angivet vattenområde i östra Mälaren samt landområdet intill 50 meter från strandlinjen vid medelvattenstånd. Den sekundära skyddszonen består av ett landområde inom vilket det sker en direkt avrinning mot östra Mälaren eller där dagvatten naturligt eller tekniskt, via ledningar, avrinner mot östra Mälaren.

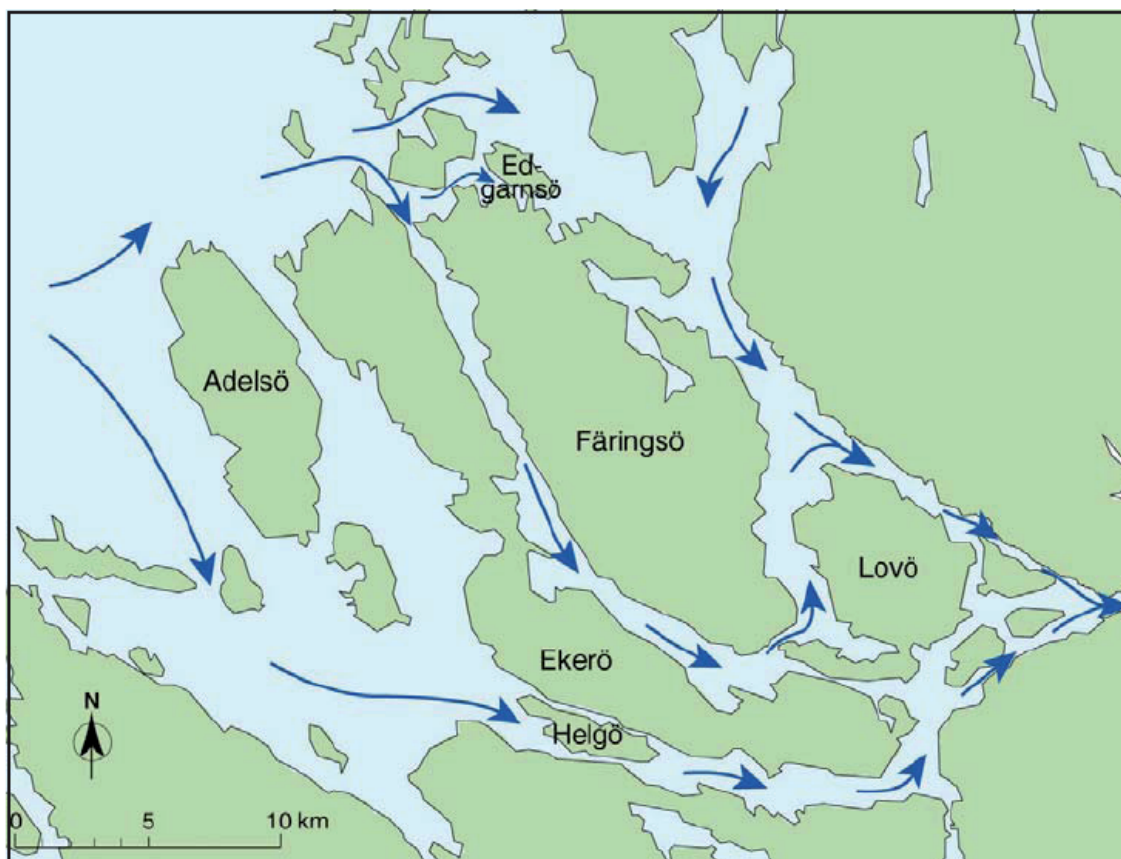
Fiske

Mälaren är i sin helhet ett område av riksintresse för yrkesfisket och ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra näringarnas bedrivande (3 kap. 5 § miljöbalken). Här bedrivs också ett omfattande fritidsfiske. Mälaren har goda bestånd av gös, gädda och ål. Det finns även gott om abborre men arten är inte längre

av lika stort intresse för yrkesfiskare. Speciellt skyddsvärda områden är de lekplatser som har betydelse för arternas reproduktion och bevarande av dess population. Någon inventering av vart dessa platser är belägna i Mälaren är dock inte genomförd. Det finns svaga lokala bestånd med insjökräftor i Mälaren men insjökräftornas betydelse för yrkesfisket är inte klarlagt.

Råcksta träsk

Råcksta träsk ligger i Grimsta naturreservat i Stockholms stad och ingår i programmet för Stockholms vattenarbete 2006-2015. Det är en grund sjö och vattnet har mycket hög fosforhalt, måttligt hög kvävehalt och tidvis syrebrist. Sedimenten innehåller mycket höga halter av bly och koppar. Sjön är viktig för groddjurs fortplantning, men har för övrigt ett måttligt rikt djur- och växtliv. Sjön anses ha visst värde för fritidsfiske. Den höga fosforhal-



Figur 13.9 Dominerande strömmar i Mälaren.

ten anses framför allt komma från äldre lagringar i sedimenten men näringsrikt vatten tillkommer också från bebyggelse och trafik.

Det pågår recipientkontroll för att bland annat kunna vidta åtgärder för att sänka fosforhalten och minska övriga föroreningar i sjön. Det ska även upprättas en skötselplan. Sjön är, i programmet för Stockholms vattenarbete 2006-2015, klassad som känslig för mänsklig påverkan. Råcksta träsk är inte utpekad som en vattenförekomst enligt förordningen om förvaltningen av vattenmiljön (VISS). Men vattnet från Råcksta träsk rinner vidare till Mälaren som är en utpekad vattenförekomst.

Spångaån/Bällstaån

Spångaån/Bällstaån börjar som ett dike i Järfälla kommun och rinner genom Stockholm, Sundbyberg och Solna kommuner för att slutligen mynna i Bällstaviken, Ulsvundasjön. På långa sträckor är ån kulverterad, t.ex. genom Spånga centrum. Ån är förorenad av såväl dagvatten som bräddavloppsvatten och andra utsläpp. Fosfor- och kvävehalterna är höga och ån har även förhöjda halter av vissa metaller och andra föroreningar i vatten och i sediment. Växt- och djurliv är ordinärt med få naturliga biotoper. Viss fiskreproduktion finns i den nedre delen av ån.

Enligt VISS, bedöms Spångaån/Bällstaån ha en dålig ekologisk status. Vattenmyndigheten har bedömt att det finns skäl att fastställa miljökvalitetsnormen till god ekologisk status med tidsfrist till år 2021 på grund av problem med övergödning. Den kemiska ytvattenstatusen har klassificerats till god. Spångaån/Bällstaån är klassificerad som känslig för ytterligare belastning av organiska föroreningar och tungmetaller enligt dagvattenstrategin för Stockholms stad.

Bällstaågruppen, med representanter från Järfälla kommun, Stockholms stad, Sundbybergs kommun, Solna stad, Stockholm Vatten AB, Solna Vatten AB och Länsstyrelsen i Stockholms län, samarbetar kring frågorna om Spångaån/Bällstaån.

Det pågår recipientkontroll och bottenfaunaprovtagning. En av målsättningarna för Bällstaågruppen är bl.a. att Spångaån/Bällstaån skulle ha nått tillståndsklass 3 – höga halter för fosfor och kväve – enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattenkvalitet innan år 2010. Man vill minska halterna tungmetaller i vatten och sediment genom miljöförbättrande åtgärder. Samtidigt vill man utveckla naturmiljön i och kring Spångaån/Bällstaån och ge en utökad möjlighet till fiske.

Edsviken

Edsviken är en del av Saltsjön och den cirka 8 km långa, smala viken sträcker sig från Stocksund i söder till Sollentuna centrum i norr. Medeldjupet är 8 meter och maxdjupet är 22 meter. Edsviken har bräckt vatten och här finns abborre, braxen, gädda, gärs, gös och tidvis strömming. I Edsviken hittas också den rödlistade fisken, nissöga (*Cobitis taenia*). Längst strandkanten finns vissa sällsynta växter, t.ex. strandförgätmigej, men vad gäller vattenväxter är det generellt en låg artrikedom i området. Strandskata finns här trots att det är en typisk kustfågel. Den sydvästra delen av Edsviken ingår i Nationalstadsparken. Edsviken har ett flertal badplatser längs stränderna och viken nyttjas för båtliv och fiske.

Edsviken är näringsrik, tidvis syrefattig och har litet siktdjup. Tillrinningen är liten och vid Stocksundet finns en hög bottentröskel som försämrar vattenutbytet mellan Edsviken och Lilla Värtan. Bottenvattnet har en omsättningstid på mer än 40 dagar och sedimenten innehåller höga halter av olika tungmetaller, organiska miljögifter och polycykliska aromatiska kolväten, PAH:er.

Edsviken är ett nitratkänsligt område enligt direktiv 97/676/EEG, med en otillfredsställande ekologisk status enligt VISS. På grund av problem med övergödning i vattenförekomsten har Vattenmyndigheten bedömt att det finns skäl att fastställa miljökvalitetsnormen till god ekologisk status med tidsfrist till år 2021. Vattenförekomsten uppnår inte god kemisk ytvattenstatus i nuläget. Kvalitets-

kraven för god kemisk status har satts till år 2015, undantaget tributyltenn (TBT) för vilket miljökvalitetsnormen överskrids. Vattenmyndigheten har satt en tidsfrist till år 2021 för TBT.

Edsviken belastas bland annat av dagvatten från Kista, Akalla och Husby via Järva dagvattentunnel (cirka 1.6 miljoner m³ per år). Dagvatten från bebyggda och hårdgjorda ytor i Sollentuna och Danderyds kommuner belastar viken. Edsviken Vattensamverkan är ett samarbete inom Edsvikens avrinningsområde mellan kommunerna Danderyd, Järfälla, Sollentuna och Sundbyberg samt Stockholm och Solna stad. Även Stockholm Vatten AB är involverade i detta arbete. Syftet med samarbetet är att verka för en förbättrad vattenkvalitet samt förbättra förutsättningarna för växter och djur i Edsviken genom att ta fram en åtgärdsplan i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten.

Ravalen

Ravalen ligger i Sollentuna kommun och är delvis belägen i Östra Järvafältets naturreservat. Det är en fågelsjö där t.ex. brun kärrhök häckar i den norra delen. En betad strandäng sydväst om sjön lockar till sig vadarfåglar. Grod- och kräldjur trivs vid Ravalens stränder och i sjöns norra del finns sällsynta trollsländor. Sjön är grund och näringsrik med en stor mängd undervattensväxter. Längs stränderna hittas ovanliga växter så som jättestarr, slokstarr och sjöranunkel. I sjön finns flera fiskarter. Sjön är i snabb igenväxning som påskyndas av näringstillförsel från jordbruk, dagvatten från bostadsområden, E4 och Häggviksleden.

Ravalen har två badplatser och badvattenkvaliteten är god.

Ravalen är en källsjö och dess vattenkvalitet är särskilt betydelsefull för nedströms liggande sjöar. Mycket få data finns om sjöns kemiska status. Ravalen är inte utpekad som en vattenförekomst enligt förordningen om förvaltningen av vattenmiljön (VISS).

Konsekvenser av utsläpp till vatten

Föroreningar påverkar vattenkvalitet negativt vilket även påverkar växt- och djurlivet i vattenmiljön negativt. Föroreningarna sedimenterar så småningom till botten och påverkar bottenfaunan. Påverkan bedöms i första hand vara lokal nära utsläppspunkten. Föroreningar kan även påverka Mälaren som dricksvattentäkt.

Kväve (N) är ett näringsämne som liksom fosfor kan leda till övergödning. Den kan orsaka ökad produktion av växtplankton, minskat siktdjup, ökad nedbrytning av organiskt material med syrefria bottnar som följd. En ökad belastning av näringsämnen bör undvikas. Försurning orsakas av utsläpp bl.a. av kväveoxider. Kväveoxider bildas vid all form av förbränning; trafiken står för en stor del av utsläppen. Detta ger upphov till sur nederbörd som främst drabbar sjöar och vattendrag i områden med svårvittrad berggrund och tunt jordtäckte.

Effekter av kadmium (Cd) har framförallt studerats för att utröna skador på människor. Kadmium ansamlas i njurarna där skador uppstår, men kan även ge sekundära effekter i form av benskörhet. Man har även påvisat störd fortplantning och hämmad tillväxt. Det finns indikationer på att kadmium i mycket mjuka vatten kan vara giftigt för vattenlevande organismer men frågan är inte helt klarlagd. Kadmium har mycket lång uppehållstid i jord och ytliga sediment vilket innebär bestående skador vid utsläpp.

Koppar (Cu) är mycket giftigt för vattenlevande organismer. Koppar påverkar bl.a. fotosyntesen hos växter, med minskad tillväxt som följd. Koppar är potentiellt bioackumulerbart, det vill säga att det anrikas hos alla biologiska organismer.

Zink (Zn) är en nödvändig metall som i högre halter är giftig för vattenlevande organismer och växter. Zink kan vara ett mycket starkt gift i form av vissa organiska salter och komplex. Zink är potentiellt bioackumulerbart.

Ravalen och dess utloppsback avrinner via Edssjön till vattenförekomsterna Oxundasjön respektive Edsån samt slutligen till Mälaren.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm riskerar att påverka flera vattendrag både under bygg- och driftskedet. I första hand kan det komma att ske genom utsläpp av förorenat vatten till recipienter. I samband med bygget kan grumling uppstå när hamnarna byggs eller av fartygsrörelser. Vid de tillfälliga hamnarna kommer bergmassor att mellanlagras och lastas ut. Kväve och andra föroreningar kan då läcka ut till Mälaren. Områdena för de planerade tillfälliga hamnarna ligger i den primära skyddszonen för vattenskyddsområdet Östra Mälaren. Byggandet av de tillfälliga hamnarna är tillståndspliktigt enligt miljöbalken. Tillstånd kommer att sökas och villkor ges av domstol. Konsekvenser av de tillfälliga hamnarna och följdverksamhet redovisas mer detaljerat i ansökan med åtföljande miljökonsekvensbeskrivningar.

Befintliga riktvärden för effekter i recipient finns såsom Vattendirektivets miljö kvalitetsnormer för de prioriterade och särskilt förorenande ämnena och liksom riktvärden framtagna i Badvatten- samt Fisk- och musselvattendirektivet. Effekter och riktvärden i form av halter är inte direkt kopplade till dagvatten och inte direkt jämförbara med riktvärden för halter i dagvattnet, detta då halterna i dagvattnet späds ut när de når recipienten.

Effekterna avseende fosfor sker t.ex. vid låga värden i recipienten jämfört med vad som är vanligt i dagvatten och avser gränsen för ökad risk för eutrofiering och algblooming i recipienten, motsvarande gäller för kväve som också kan leda till eutrofiering. Även för bly, koppar, zink, kadmium och krom innehåller dagvattnet ofta högre halter än riktvärdena i recipienten. Idag finns det dock inga nationellt antagna riktvärden för koncentrationer i dagvattnet utan endast ett förslag från Riktvärdegruppen i Stockholm. Se figur 4.3.

Den indirekta kopplingen till dagvatten ligger i att om riktvärdena i recipienten överskrids för vissa ämnen så är dessa ämnen aktuella att via olika åtgärder avskilja i dagvatten som tillförs recipienten. I Stockholms recipienter är det vanligt med halter

av fosfor och kväve som överskrider riktvärdena, men i några av de mest förorenade vattendragen har även uppmätta metallhalter, särskilt av zink och koppar, som överskrider riktvärdena. Tillförseln av näringsämnen och föroreningar behöver begränsas. (Utredning av föroreningsinnehållet i Stockholms dagvatten, Stockholms stad, Stockholm Vatten och Sweco)

Föroreningsbidraget från en väg behöver inte vara den viktigaste källan av metaller eller näringsämnen inom ett avrinningsområde. I genomförda studier kan man se att föroreningarna vägdagvattnet minskat över tiden samtidigt som vägarna i beräkningsexemplen har utgjort en liten del av den totala ytan i avrinningsområdet. Vägdagvattenrening påverkar inte nödvändigtvis den totala föroreningsbelastningen på recipienten i så stor utsträckning som många kanske förväntar sig. Föroreningshalterna i vägdagvatten är fortfarande högre än från de flesta andra områden (undantaget industriområden) vilket kan göra det lönsamt att rena. (Vägverket Publ 2001:114)

Dagvattendammar har relativt god reduktionsförmåga på fosfor, metaller och suspenderat material. Däremot reduceras kväve sämre. I en damm med som har en dammyta på cirka 2-3 procent av tillrinningsområdets yta dvs. dimensionerad efter 250m² per hektar är schablonvärdet för kvävereduktion 5- 30 procent, medan fosfor reduceras 20-70 procent. För näringsstatus är fosfor det i huvudsak reglerande ämnet i sötvatten. (Vägverket publikation 2004:195)

De delar av vägprojektet som ligger i ytläge beskrivs mer detaljerat under respektive geografiskt område i kapitel 16-21.

Utformningsprinciper

Ett stort antal dagvattendammar och avsättningsmagasin kommer att byggas. Huvudprincipen är att dagvattnet från trafikytorna ska avledas via diken och dagvattendammar mot avrinningsområdets naturliga recipient. Så långt som möjligt ska dagvattnet avledas via vägdiken till dammarna efter-

som det både har en renande effekt och utjämnar flödena. I dagvattendammarna sker sedimentering av partikelbundna föroreningar och en oljefälla förhindrar att flytande föroreningar förs vidare mot recipienten. Efter att ha passerat en dagvattendamm avleds vattnet via diken, ledningar eller dagvattentunnlar till recipienten.

Dammarna förses med reglervolymer som ger en utjämning av flödet vid kraftiga regn. Reglervolymer ska vara minst 50 m³ vilket är den största mängd flytande ämne som kan läcka ut på ytvägnätet, dvs. motsvarar en tankbilsolycka. Dammarna utformas för god reningseffekt även under vintern. Utloppen är utformade för att utjämna flöden. Strypningen är dimensionerad för att hantera ett tioårsregn. Dammarnas utlopp förbereds också för avstängning i händelse av en olycka med utläckage av vätskeburen förorening. Spill vid eventuell olycka saneras varefter utloppet kan öppnas igen. Dammarnas inlopp och utlopp förses med brunnar, särskilt utformade för flödesproportionell provtagning, för att möjliggöra uppföljning och tillsyn.

Kväve är normalt det ämne som är svårast att reducera effektivt, utom i mycket stora våtmarker och liknande. Om det endast är kvävehalten som inte klaras i förhållande till riktvärdet behöver en avvägning mellan kostnad och miljönytta av att anlägga en större damm eller våtmark för att minska kvävehalterna göras. I denna bedömning vägs även in vilken recipient som dagvattnet ska ledas till. Det kan därför eventuellt vara acceptabelt med något högre halter av kväve.

Dimensionering

I första hand dimensioneras reningsanläggningarna enligt Trafikverkets dimensioneringsanvisningar för dagvattendammarna och magasin. Metoden anger att den permanenta dammarean skall vara 250 m² per reducerat tillrinningsområde (arean räknad i hektar multiplicerad med avrinningskoefficient). För magasin dimensionering används beräkningsmetoden att 15 mm regn ska

kvarhållas i magasinet i 36 timmar och sedan ha en tömningstid på 12 timmar. Därefter beräknas årsmedelhalter i utloppet från reningsanläggningarna med standarddimensionering. Uppnås inte satta riktvärden, se nedan, så ökas anläggningarnas dimensioner till dess erforderlig rening erhålls. Växt- och materialval m.m. kommer att anpassas så att så bra rening som möjligt uppnås.

Om det inte finns tillgänglig plats för erforderliga dimensioner görs anläggningen så stor som möjligt och kommer att utformas för så avancerad reningsslagmetod som är rimligt.

Riktvärden

I dagsläget finns det inga nationellt fastställda riktvärden för dagvatten. Riktvärden, bedömningsgrunder eller miljö kvalitetsnormer för ytvatten är inte tillämpliga för att bedöma halter i dagvatten, som snarare är att betrakta som ett avloppsvatten, se ovan. I detta projekt har Riktvärdensgruppens (RTK) förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp används (Regionplane- och trafikkontoret, 2009) som grund. Detta då det systemet, så vitt bekant, är det mest uppdaterade.

Dessa riktvärden är indelade i tre nivåer och två recipienttyper, se figur 4.3. De tre nivåerna är;

1. Utsläpp till recipient.
2. Delområde (inom ett större sammanhang)
3. Verksamhetsutövare (vid förbindelsepunkt eller fastighetsgräns)

Alla nivåer utom verksamhetsutövare delas in i recipienttyp beroende på om recipienten bedöms som stor (S) eller mindre (M).

I projekt används två av riktvärdesnivåer: direktutsläpp till recipient (nivå 1) och utsläpp som inte sker direkt till recipient utan avvattnas i ett större sammanhang (nivå 2).

De dammar som avvattnas mot Stockholm Vattens ledningsnät dimensioneras efter Trafikverkets di-

mensioneringsanvisningar för dagvattendammar. Dammarnas area ska då vara 250 m² per reducerad hektar. Stockholm Vatten AB tar därefter över ansvaret för vattnet när det släpps till recipienten. De ställer kraven på till vilken grad rening av dagvattnet ska ske innan de tar emot vattnet.

För övriga används nivå 1, utsläpp till recipient i kombination med recipienttyp mindre sjöar, vattendrag och havsvikar, utom för en av dammarna vid Hjulsta och en vid Häggvik där nivå 2 används. Att Mälaren klassas som mindre sjöar, vattendrag och havsvikar beror på att den aktuella delen är ett ytvattenskyddsområde. För Hjulsta och Häggvik motiveras klassningen med att dammarna avleds via diken och våtmarker innan det når recipient.

Övergripande konsekvenser av vägdagvattenhantering

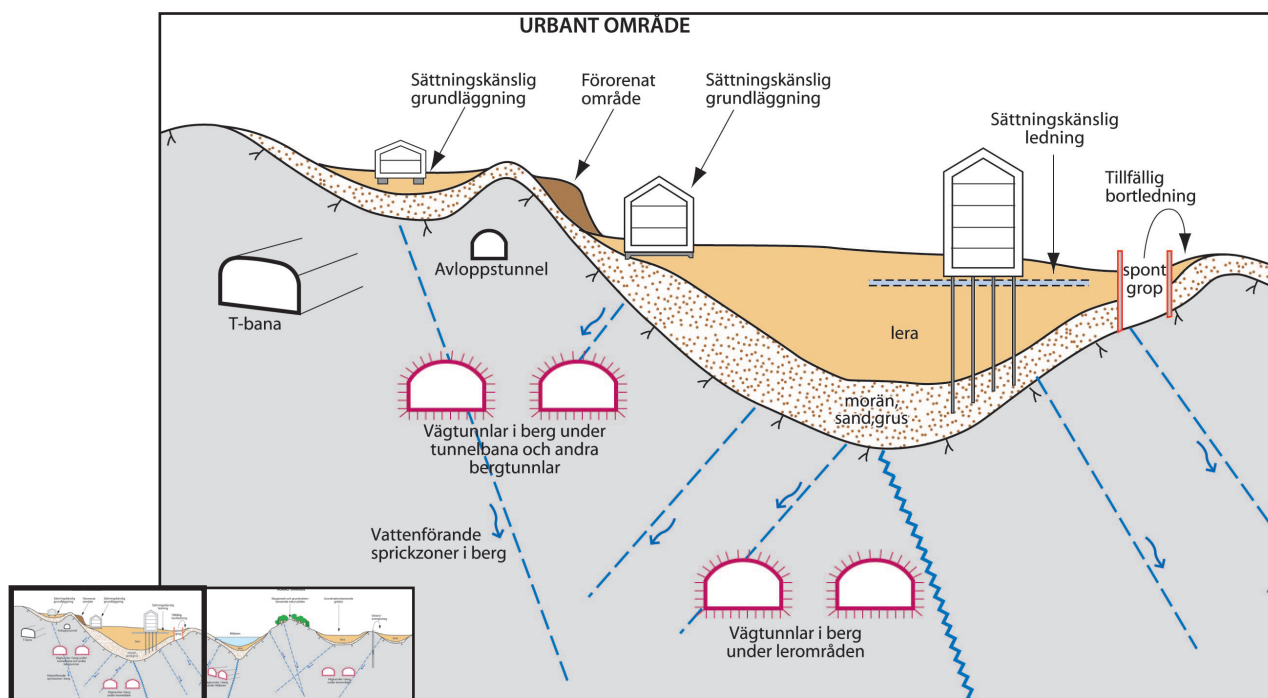
Skydd för spill från trafikolyckor har bedömts vara viktigt för alla anläggningar och finns i form av uppsamlingsanläggningar som har dämda utlopp och möjlighet till avstängning av utloppen. Dessa haveriskydd medför minskad risk för att förore-

ningar från olyckor på vägen skall kunna nå recipienten.

Strypta utlopp ger även en utjämning av förorenings- och flödestoppar vilket ger bättre rening och minskar risken för översvämning nedströms. Alla dammar har dimensionerats med två regler-volymer, en för rening vid medelstor avrinning och en för att ta hand om maxflöden. Undantaget är en damm vid Kungens kurva som har en kraftig strypning med hänsyn till att befintlig ledning nedströms dammen har begränsad kapacitet.

Föroreningsmängden i utloppsvattnet från reningsanläggningarna har jämförts med föroreningsmängden i nollalternativet. Jämförelsen visar att belastningen av ett flertal ämnen från flera av reningsanläggningar blir lägre än i nollalternativet, men kväve är generellt det ämne som är svårast att hantera.

För Mälaren generellt minskar kvävebelastningen från vägområden med cirka 7 procent jämfört med nollalternativet (trafikdagvatten från Kungens kurva, Lovö och Vinsta). Fosforbelastningen minskar med cirka 60 procent. Belastningen av metaller



Figur 13.10 Exempel på grundvattenbildning och strömning i jord och i berg.

minskar med mellan drygt 40 procent till 80 procent. Kväve- och fosfortillskott kan ändå medföra övergödning i sjöar som redan är övergödda. Övergödningen kan orsaka bl.a. algbloomning och syrebrist. I Mälaren är fosforhalterna generellt höga medan kvävehalterna är måttligt höga. Övergödningen i Mälaren torde minska efter utbyggnaden om man bara beaktar vägdagvattnet enligt ovan och jämför med nollalternativet.

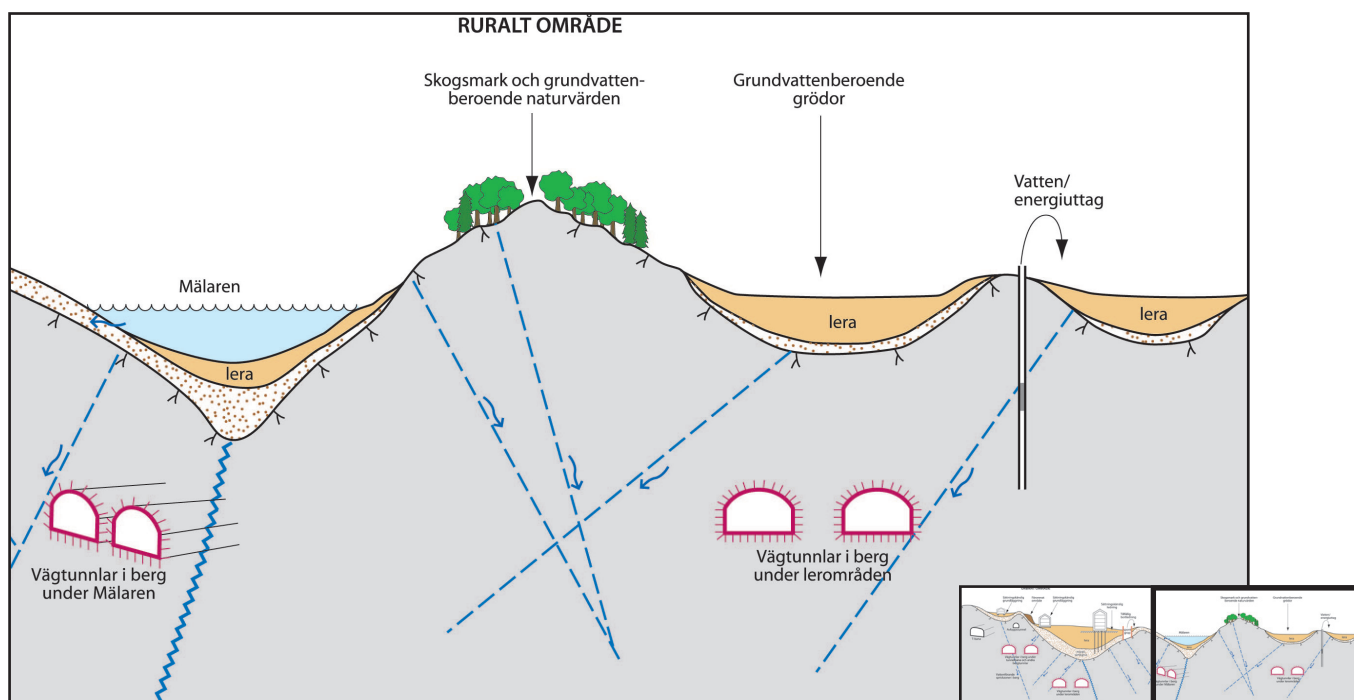
Utsläppen från den befintliga dammen vid Kungens kurva/Vårby Bro är högre än i nollalternativet eftersom trafikintensiteten ökar och vattnet leds till en befintlig damm. Denna damm behöver således kompletteras för att inte belastningen på Mälaren lokalt skall öka.

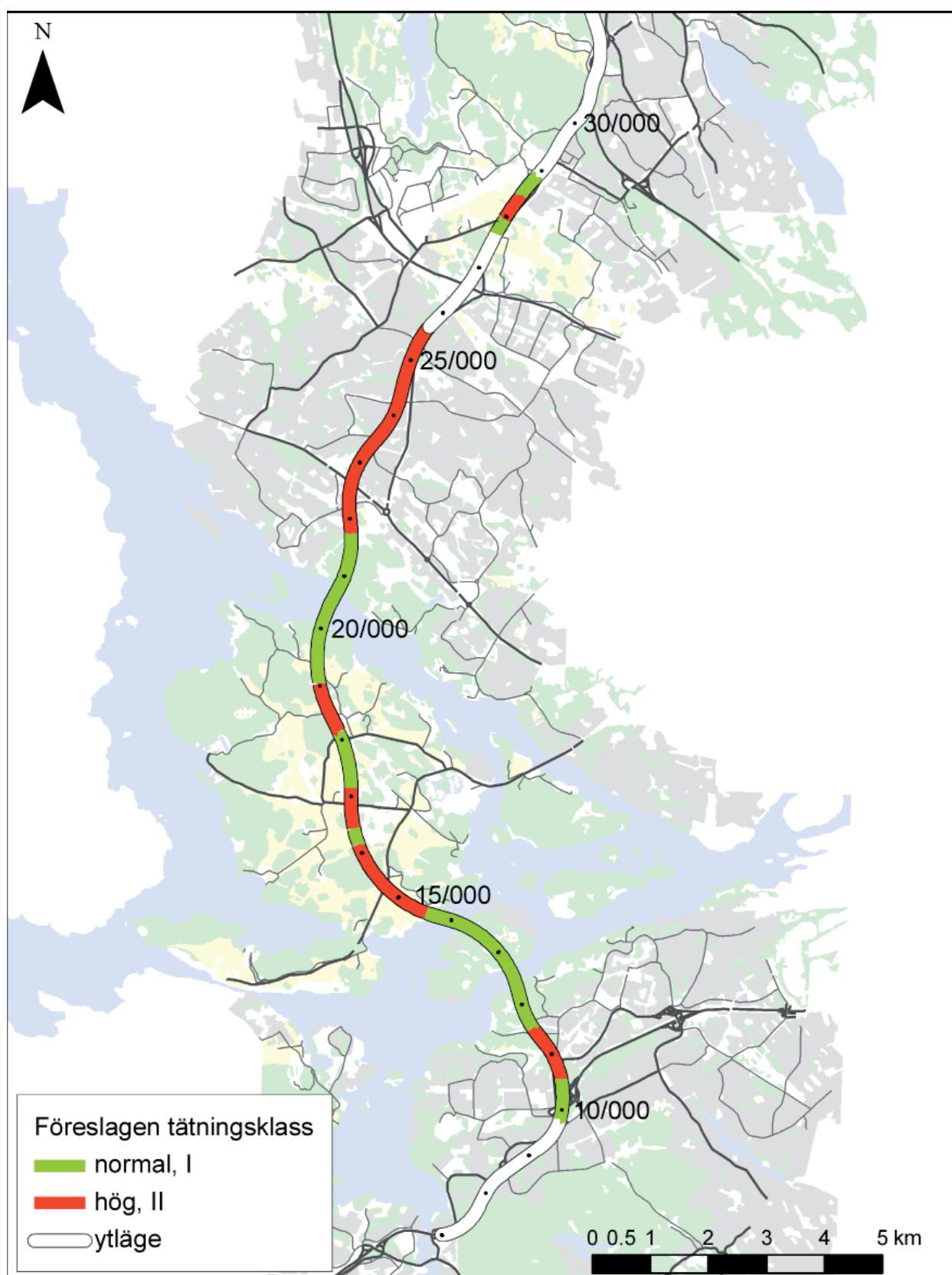
Föroreningsmängden i vattnet från Akalla trafikplats blir högre än i nollalternativet. Detta beror på att nollalternativet delvis innehåller naturmark. Dagvattenhanteringen vid trafikplatsen dimensionerad för att vattnet skall tas om hand ytterligare i tunnelns VA-system och i Järva dagvattentunnel innan utsläpp sker till Edsviken. Den beräknade belastningen inte är den faktiska belastningen som

tillförs recipienten eftersom dagvattentunnelns reningseffekt inte kan beräknas.

I Häggvik minskar mängden både mängden kväve och fosfor som når Ravalen, vilket är positivt för sjön som är stadd i igenväxning jämfört med idag.

Dagvattendammar är mindre effektiv rening av kväve. För att reducera kväve i dagvatten behövs normalt mycket stora våtmarker, långa diken eller liknande. Det kan diskuteras om det är motiverat att, i förhållande till framförallt markåtgång, men även till kostnad och miljönytta, att anlägga så mycket större anläggningar, minst dubbelt så stora, endast av skälet att minska kvävehalterna ner till halterna kring riktvärdena. Alternativt kan något högre kvävehalt tillåtas om mängden inte är större än den är idag eller om mängden är betydligt lägre jämfört med andra utsläpp till aktuell recipient/recipientavsnitt. Miljönyttan av kvävereducerande åtgärder kan vara större vid insatser på andra ställen än vid dagvattenutsläppet. Detta är något som bör utredas vidare tillsammans med kommunerna.





Figur 13.11 Fördelning av föreslagna täthetsklasser längs sträckan.

Se även i kap 16-21 under rubrik Mark och vatten. I underlagsrapport Dagvattenhantering - underlag till MKB redovisas underliggande beräkningar.

Olyckor i driftskedet

På ytvägnätet kommer transporter med farligt gods att ske. Om vätska från en sådan rinner ut på vägen ska detta inte kunna nå omgivande vattendrag utan samlas upp i en reningsanläggning för vägdragvatten. Detta är särskilt viktigt vid Mälaren eftersom den är dricksvattentäkt. Dessa utformas så att de kan ge ett effektivt skydd mot utsläpp även vid större olyckor. Haveriskydd ordnas genom styr- och reglerteknik och separata magasin eller dammar som anpassas för detta. Genom längre transporttid av vägdragvatten, ökad uppehållstid i anläggningarna och genom att utlopp från dammarna förbereds för avstängning eller proppning av ledning i händelse av en olycka med farligt gods har räddningstjänsten minst 30 minuter för att komma fram till anläggningen och att påbörja åtgärder. Spill vid eventuell olycka tas bort innan utloppet öppnas igen.

Där vägen passerar vattendrag vidtas särskilda åtgärder som förhindrar att vätskor på vägen bräddar och når vattnet och förorenar detta.

Grundvatten

I detta avsnitt beskrivs översiktligt grundvattenförhållanden längs sträckan tillsammans med den typ av konsekvenser en grundvattenpåverkan kan ge upphov till. I kapitel 16-21 redovisas grundvattenpåverkan lokalt.

Nuläge

Förbifart Stockholm korsar större krosszoner i sunden mellan Sättra och Kungshatt, mellan Kungshatt och Lovö samt mellan Lovö och Grimsta. Vattendjupet i sunden är 10-20 meter och största djup till berg inom korridoren är cirka 60 meter under Mälarens vattenyta. I sunden överlagras berget av morän och lös lera. I varje sund kan en eller flera, oftast parallella, krosszoner före-

komma med dålig till mycket dålig bergkvalitet. Zonerna har ofta låg hållfasthet och hög genomsläpplighet för vatten. I sundet mellan Kungshatt och Lovö är svaghetszonerna troligtvis mindre i antal och utbredning än i de två andra sunden. Norr om Mälaren korsar Förbifart Stockholms tunnlar en rad jordfyllda dalgångar och flera vattendrag. Dalgångarna följer i berggrunden kända sprick- eller krosszoner.

Jordlagren består av tunna morän- och sandjordar ovanpå berget, som överlagras av finkorniga jordar bestående av silt och leror. Längs vägen saknas de betydande isälvsavlagringar, rullstensåsar, som vanligen förknippas med östra Sverige. Förbi Häggvik sträcker sig Stockholmsåsen, men denna berörs inte. Berggrunden består av svårvittrat kristallint "urberg", som generellt är en bra berggrund för undermarksbyggande då bergkvaliteten är god med en relativt måttlig vattenföring. (se fig. 13.11)

Moränområden kan innehålla lokala grundvattenförekomster medan grundvattentillgångarna i berget är förhållandevis små. Större grundvattenmängder kan förekomma i bergets sprickzoner. Zoner med låg bergkvalitet och med hög vattenföring ställer krav på stor försiktighet vid byggnation och tätnings- och förstärkningsåtgärder.

Grundvattenbildning till berggrunden och till de undre grundvattenmagasinen sker främst inom berg- och moränområden, se figur 13.10. I ett område som är opåverkat av brunnar eller andra dränerande undermarksanläggningar är normalt grundvattenbildningen och grundvattenströmningen liten. Nederbörden som faller inom berg- och moränhöjderna strömmar istället ut till det övre grundvattenmagasinet vid markytan och dräneras sedan bort genom diken, vattendrag och dagvattenledningar. Normalt finns alltså ett stort överskott av nederbördsvatten som inte kan infiltrera ned i berggrunden eller till de undre grundvattenmagasinen.

Grundvattenförhållandena i urbana områden är starkt påverkade av människan. Tunneldragningar, undermarksbyggande, bebyggelse och schaktningar orsakar grundvattensänkningar. Även VA-system och andra ledningssystem fungerar dränerande. Stora delar längs Förbifart Stockholm är tätbebyggda och en betydande andel av nederbörden leds bort i dagvattensystem. Flera undermarksanläggningar förekommer längs sträckan och där är grundvattenbildning och grundvattenmagasin påverkade. På några ställen är påverkan tydlig.

Större delen av bebyggelsen längs vägen är ansluten till det kommunala nätet för vatten och avlopp. Grundvatten nyttjas endast i mycket liten omfattning för enskild vattenförsörjning, t.ex. i den spridda bebyggelsen på Kungshatt och Lovö. På Kungshatt finns en större grundvattentäkt som försörjer 60-70 fastigheter med vatten.

Energibrunnar, vilka bygger på uttag av värme ur berggrunden med grundvatten som överföringsmedium, förekommer utmed hela sträckan.

Utbyggnadsalternativet

Avseende grundvatten ska arbetsplanen bland annat belysa hur miljöbalkens bestämmelser omushållning med vattenresurser, hänsynsregler och miljö kvalitetsnormer tillgodoses. Grundvattenpåverkan är tillståndspliktig verksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. I samband med framtagandet av arbetsplanen tas underlag för tillståndsansökan fram, vilket bl. a. omfattar en miljökonsekvensbeskrivning. I den MKB:n redovisas påverkan och konsekvenser detaljerat och de skyddsåtgärder som avses utföras beskrivs, liksom åtgärder som ska utredas vidare eller beaktas i byggskedet.

Projekt Förbifart Stockholm arbetar i linje med intentionerna i miljö kvalitetsmålet och vattendirektivet genom att bevaka att grundvattenbortledningen inte påverkar grundvattenresurser, värdefull natur eller byggnader negativt samt utreder

påverkan på vattenkvalitet. I tillståndsansökan för vattenverksamhet hanteras dessa frågor mer detaljerat än i denna MKB

Tunnelns påverkansområde redovisas i kapitel 16-21. Det har definierats enligt följande kriterier:

- Redovisad gräns för påverkan i berg avser gräns för 1 meters grundvattenavsänkning vid tunnelnivå. Förekommer fler tunnlar på olika nivåer anges påverkan vid nivån för huvudtunnlarna.
- Redovisad gräns för påverkan i jord avser antingen en gräns för 0,3 meters avsänkning eller gräns för grundvattenmagasinets utbredning beroende på vilket som ligger närmast väglinjen.
- I kartor redovisas den gräns av ovan angivna gränser för berg eller jord som är belägen längst bort från Förbifart Stockholms anläggningsdelar. Gränsen kallas påverkansområde.
- Påverkansområdet avser utbredningen inklusive skyddsåtgärd i form av långtgående tätning, täthetsklass II, men utan skyddsinfiltration eller annan skyddsåtgärd i form av alternativa injekteringsmedel etc (undantaget är vid Akalla trafikplats där skyddsinfiltration förutsätts).

Konsekvenser av grundvattensänkning

Vid en dränering av grundvattnet till en bergtunnel (eller en uttagsbrunn) ökar infiltrationen av nederbörd betydligt och grundvattenpåverkan märks främst under perioder med låg eller ingen grundvattenbildning. Erfarenhet från andra tunnelanläggningar och forskningsprojekt har visat att även om en relativt stor andel av grundvattenbildningen dräneras inom ett område så innebär det inte avsänkta grundvattennivåer, eller bara måttligt avsänkta nivåer, sett över ett år eller på flera års sikt. Däremot kan grundvattennivån under torrperioder avsänkas mer än vad som skedde

innan bergtunneln byggdes. Påverkan märks alltså främst genom att grundvattnets nivåvariation över året blir större än tidigare.

För de olika typerna av grundvattenmagasin kan följande påverkan uppstå:

- För ett öppet/övre magasin kan tillrinningen av "nederbördsöverskott" minska.
- För ett slutet/undre grundvattenmagasin kan nivåvariationerna öka över året med en sänkning av medelgrundvattennivå som följd.
- För berggrundvattenmagasin ökar nivåvariationerna och nära tunneln kan grundvattnets trycknivå sänkas betydligt.
- Grundvattenbortledning i ett slutet/undre grundvattenmagasin kan långsamt sänka vattentrycket i ovanliggande lerjord med mark-sättningar som följd.

Ovanstående påverkan kan medföra olika konsekvenser beroende på det magasin som påverkas och hur grundvattnet nyttjas.

- Grundvattenbortledning och minskad grundvattenbildning i ett öppet/övre magasin kan förändra växttillgängligt vatten och minska tillrinningen till ytvattendrag. Även behovet av dränering eller dagvattenbortledning kan minska. Detta kan orsaka tidvis torka och förändrade livsbetingelser. Djur och växter som utnyttjar grundvattnet och är beroende av hög markfuktighet eller som lever i påverkade vattendrag kan utsättas för bland annat stress och förändrad konkurrens.
- Grundvattenbortledning i ett berggrundvattenmagasin kan medföra minskade uttagsmöjligheter och kan ändra vattenkvaliteten i dricksvattenbrunnar. Även energiutbytet i djupborrade energibrunnar kan minska. I värsta fall måste dricksvatten- och energibrunnar sättas igen och försörjning ordnas på annat sätt.

- Byggnader, ledningar och större ytor kan vara sättningsskänsliga. En påverkan på grundläggning uppkommer när grundvattentrycket sänks genom bortledning av vattnet och lerjorden konsolideras. Anläggningen utsätts då för rörelser som kan medföra brott eller försämrade funktion. Sättningar orsakar fasadskador, kärvande dörrar och fönster och i värre fall skador på bärande konstruktioner hos byggnader, ledningsbrott och bakfall på ledningar, sprickor och skevningar på hårdgjorda ytor samt förändrad dränering av jordbruksmark. Kulturmiljöer och fornlämnningar kan skadas av sättningar. Exempelvis kan objekt av organiskt material som legat syrefritt under grundvattenytan vid kontakt med syre förstöras.

För att begränsa Förbifart Stockholms negativa påverkan på grundvattnet kommer omfattande åtgärder att vidtas. Den främsta åtgärden är att tätta tunneln. Tätning utförs genom att cementbaserat injekteringsmedel sprutas in i berget under högt tryck, så att det kommer in i sprickor och stelnar där. Det finns två tätningsnivåer (injekteringsklasser):

- injekteringsklass I, normal tätning, innebär att cementbaserat injekteringsmedel sprutas in i berget
- klass II är en utökad tätning där cementbaserat injekteringsmedel sprutas in i berget under högre tryck och fler gånger än i klass I

Andra åtgärder som kan vidtas är t.ex. alternativa injekteringsmetoder, skyddsinfiltration, kompensationsåtgärder för naturobjekt, grundförstärkning, brunnrehabilitering eller fördjupning samt skadeersättning. Olika tätningsklasser kommer att användas längs sträckan, se fig. 13.11.

Sedan år 2007 pågår ett kontrollprogram för grundvattennivåer som successivt utökas med bland annat några speciella mätningar för att verifiera befintliga förhållanden som underlag till

beskrivning av vattenbalanser och specifika förhållanden för växter.

Ett kontrollprogram kommer att upprättas för bygg- och driftsskedet. Kontrollprogrammet kommer att omfatta grundvattennivåmätningar i kontrollrör och privata brunnar, mätning av bortlett grundvatten (inläckaget till Förbifart Stockholms olika anläggningsdelar), vattenkvalitet, mätning av sättningsrörelser samt kontroll av eventuell påverkan på naturobjekt.

Markföroreningar

Enligt miljöbalken är det verksamhetsutövaren som är ansvarig för eventuella markföroreningar. Ofta är det densamme som fastighetsägaren. Om föroreningarna tillkommit före 1969 (dvs. innan miljölagstiftningen) omfattas dessa inte av ansvaret och då är det troligen exploatören som får stå för hela kostnaden. Det kan vara svårt att fastställa varifrån föroreningarna härrör.

Nuläge

Det finns föroreningar i mark intill väg E4/E20. Det har konstaterats vid provtagning i bland annat Kungens kurva. Det finns bensinstationstomter och verksamhetsområden som kommer att nyttjas för byggnation av vägen. Närliggande mark och diken längs en högtrafikerad väg innehåller generellt föroreningar. Genomförda prover visar på föroreningsgrader motsvarande riktvärden för markanvändning mellan känslig markanvändning, KM, där markkvaliteten inte begränsar val av mark-

användning, till mindre känslig markanvändning, MKM, där markkvaliteten begränsas till att nyttjas för exempelvis kontor eller vägar. Något prov har visat sig ligga över dessa MKM-värden.

Utbyggnadsalternativet

Preliminärt finns det inga behov av saneringsåtgärder. Det förutsätts att ägarna genomför eventuella saneringsåtgärder vid avveckling av sina respektive bensinstationer. Schakt i förorenad jord är inte liktydigt med en sanering och här finns inga klara regler hur det ska hanteras. Ofta blir det exploatören som får stå för extrakostnaderna.

13.4 Hälsa

I detta kapitel beskrivs Förbifart Stockholms påverkan på hälsa hos befolkningen i Stockholmsområdet när motorvägen tagits i drift.

I den senaste nationella miljöhälsorapporten, från Socialstyrelsen 2009, pekas samhällsbuller ut som den miljöstörning som påverkar flest människor i Sverige. Bullerrelaterade besvär och hälsoeffekter verkar dessutom öka i omfattning. I rapporten redovisas även luftföroreningarnas omfattande påverkan på vår hälsa och att luftkvaliteten inte förväntas förbättras de närmsta åren. Även friluftsliv är en viktig faktor som påverkar människors välbefinnande. Forskning visar bland annat att friluftsliv och vistelse i naturen ger möjlighet till återhämtning. Till det kommer vinsten av fysisk aktivitet, som är en viktig faktor för hälsa och välbefinnande. Upplevelsen av närmiljön, i form av bland annat trygga och visuellt tilltalande miljöer, har också betydelse för välbefinnandet.

Det råder ingen samstämmighet i Sverige idag om hur hälsa ska hanteras i MKB (Kågström 2009). Tyngdpunkten i detta kapitel ligger på regionala förändringar i exponering för buller och luftföroreningar under driftsskedet. Dessutom beskrivs hälsorisker förenat med transporter av farligt gods, fysisk inaktivitet kopplat till bilåkande, tillgång till rekreations- och friluftslivsområden för na-

Hälsa kan sägas vara ett tillstånd av fysiskt, psykiskt och socialt välbefinnande. Ohälsa kan uppstå till följd av fysisk skada eller sjukdom men kan även komma till följd av bland annat störningar, stress och minskat välbefinnande. Det finns många grader av hälsoutfall, från förtida dödsfall till minskat välbefinnande. Människors hälsa beror av en mängd olika faktorer, de så kallade hälsans bestämningsfaktorer, vilka bland annat är arv, ålder, miljöförhållanden och livsstil.

turupplevelse och fysisk aktivitet. Tillgänglighet/barriärer, trafiksäkerhet och trygghet diskuteras även kortfattat. Hälsokonsekvenser för boende i de områden som lokalt påverkas av Förbifart Stockholm beskrivs i kapitel 16-21. Där behandlas även störningar under byggskedet.

För att kunna bedöma konsekvenserna för människors hälsa används ofta jämförelser med olika rikt-, norm-, och gränsvärden. Dessa riktvärden innebär oftast inte att negativa hälsokonsekvenser undviks, utan det finns oftast även ekonomiska och tekniska motiv när rikt- och gränsvärden fastställs. När data finns beskrivs hur dessa värden står i relation till faktiska konsekvenser för människors hälsa, utifrån vad som i dagsläget är känt.

Luftkvalitet

Trafik ger upphov till två huvudkategorier av luftföroreningar; avgaser och slitagepartiklar. Avgaser består av en stor mängd ämnen, bland annat kväveoxider, kolmonoxid, partiklar och flyktiga organiska ämnen, VOC, (i huvudsak kolväten, exempelvis bensen). Partiklar uppkommer genom slitage av vägbana, däck och bromsar samt från sandning av gator och vägar.

Trafiken är den största källan till luftföroreningar i Stockholmsregionen. Vägtrafiken bidrar med cirka 40 procent av kväveoxidutsläppen i länet, trots övergången till bilar med katalysatorer. Utsläppen av kolväten har minskat avsevärt men trots den positiva utvecklingen uppmäts kolväten, exempelvis bensen, i höga halter i Stockholms innerstad. Vägtrafiken bidrar med cirka 35 procent av de totala utsläppen av kolväten i länet. Bensenhalten kommer dock att minska framöver. Översiktliga beräkningar visar att både miljökvalitetsnormen och den lågrisknivå som Karolinska Institutet definierat kommer klaras år 2020.

Utsläppen av kväveoxid och avgaspartiklar förväntas sjunka i framtiden tack vare renare bränslen och förväntad motorutveckling samt utbytet av äldre fordon mot nyare med lägre utsläpp.

Partiklar

Partiklar redovisas oftast enligt sin storlek och med PM10 avses partiklar som är mindre än 10 mikrometer, μm . Partiklar mellan 1 μm och 10 μm består huvudsakligen av uppvirvlade fragment från slitage av vägbanor, däck och bromsar. Dessa partiklar svarar för 70-80 procent av den totala PM10-halten i gatunivå under vinter och vår. Slitage påverkas av saltning, sandning, gaturengöring, dubbdäcksanvändning och vägytans egenskaper. Partikelhalterna i luften ökar med torr vägbana, ökad trafikintensitet och ökad hastighet.

De högsta partikelhalterna uppstår då vindarna kommer från Europa och Ryssland. Partiklar utifrån bidrar med cirka hälften av totala PM10-halten inom Stockholmsregionen. Den fina fraktionen partiklar, med diameter mellan 0,1 μm och 1 μm , har sitt huvudsakliga ursprung från andra länder och utgör en betydande del av bakgrunds-nivån.

Den ultrafina fraktionen är partiklar mindre än 0,1 μm . De består av avgaspartiklar från fordon i den lokala vägtrafiken, vedeldning, energianläggningar m.m.

Vägtrafiken utgör också den största lokala källan till inandningsbara partiklar (PM10) i regionen. En kartläggning av partiklar i luften har visat att det på vissa gator i Stockholm förekommer PM10-halter som är bland de högsta i Europa. Det beror på att en stor del av partiklarna härstammar från det slitage av vägbeläggningen som uppstår vid dubbdäcksanvändning. Nära starkt trafikerade vägar utgör denna fraktion huvuddelen av PM10-halterna. Förväntad motorutveckling kommer att påverka partikelhalterna endast i begränsad omfattning. Åtgärder som minskad dubbdäcksanvändning, minskad trafik och förbättrad gaturenhållning krävs för att få ned PM10-halterna.

Hälsokonsekvenser

De luftföroreningar som trafiken genererar kan bidra till såväl akuta som kroniska hälsoeffekter. Till de mest frekventa effekterna hör besvärssupplevelser, dvs. att människor upplever luften som

irriterande, illaluktande eller smutsig. Den andra ytterligheten utgörs av en ökad dödlighet. Svenska studier bekräftar att även låga luftföroreningshalter kan leda till besvär, sjukdom och förtida dödsfall. Studier i Stockholmsregionen har visat på samband mellan trafikavgaser och:

- lungcancer
- ökat antal sjukhusintag på grund av luftvägs-sjukdom
- hälsoproblem hos personer med hjärt-, kärl- och lungsjukdomar
- ökad risk för utveckling av astma hos vuxna
- försämrad utveckling av lungfunktionen hos barn
- ökad risk för luftvägssjukdom och allergi hos barn.

För akuta hälsoeffekter, exempelvis astmaanfall, krävs oftast att man exponeras för en förhöjd nivå av ett ämne. Det finns ibland en tröskelnivå och under denna nivå har man inte registrerat några akuta hälsoeffekter. För många av de kroniska effekterna, exempelvis cancer, finns inte några tröskelnivåer utan risken beror på den exponering man utsatts för under en lång tid.

Förtida död kan vara att en liten extra belastning innebär att dödligt sjuka människor avlider dagar eller veckor tidigare än vad de annars skulle ha gjort. Det kan också vara så att människor med sjukdomar som exempelvis lunginflammation och hjärtinfarkt dör istället för att bli bättre. En ytterligare grupp är människor som dör i förtid på grund av hjärt- lung- eller cancersjukdom som uppkommit till följd av föroreningsexponering. Luftföroreningar utomhus förkortar medellivslängden med 6-12 månader, vilket motsvarar mellan 3 000 och 5000 förtida dödsfall per år i Sverige (Miljömålsportalen). En studie från Umeå Universitet anger att de som dör en förtida död till följd

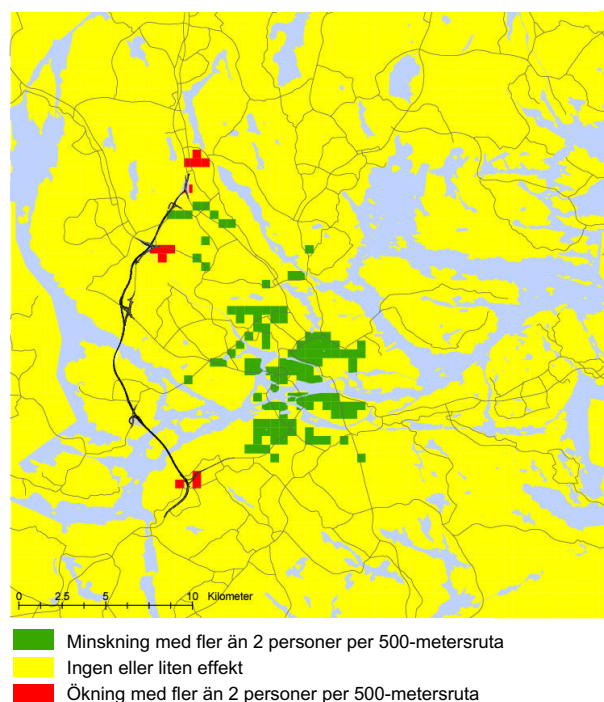
av luftföroreningar i genomsnitt dör 11 år i förtid (VTI-rapport 635A, 2009).

Nyligen publicerade studier visar att barn är känsligare för luftföroreningar är vuxna bland annat för att de andas mer på grund av högre ämnesomsättning och för att de är mer aktiva utomhus.

Närhet till stark trafik har visat sig ha samband med flera olika hälsoeffekter och det tolkas som att "färska avgaser" skulle vara särskilt reaktiva och därigenom mer hälsofarliga.

För ren kvävedioxid (NO₂) tycks halter under 1000 µg/m³ endast medföra liten påverkan på lungfunktionen hos personer med astma och hos friska försökspersoner. Ett undantag från detta är att kvävedioxid tycks orsaka ökad bronkiell reaktivitet hos personer med astma vid ca 200-500 µg/m³.

Partiklar framträder alltmer som ett större hälso-problem. Det är inte helt klarlagt om, eller vilka



Figur 13.12 Beräknade skillnader i besvärsförekomst mellan Förbifart Stockholm och nollalternativet. Källa: Nord-sydliga förbindelser i Stockholmsområdet. MKB tillhörande vägutredning.

specifika partikeltyper, som är ansvariga för olika besvär och sjukdomar. Partiklars påverkan på hälsan styrs troligen såväl av deras storlek som av kemiskt innehåll.

Partiklar större än cirka 10 µm fastnar i huvudsak i näsa, mun och svalg. Partiklar som är mindre än 10 µm, PM10, är inandningsbara och hamnar i olika delar av luftvägarna. Den huvudsakliga påverkan på hälsan har tidigare ansetts vara orsakad av partiklar mindre än 2,5 µm. Nyligen genomförda undersökningar har emellertid visat att hälsoeffekter av partiklar mellan 2,5-10 µm är allvarigare än vad man tidigare trott.

Partiklar mindre än 2,5 µm, PM2,5, kan ta sig ner till lungblåsorna. Till korttidseffekter av PM2,5 har man observerat andningsbesvär, förändringar av lungfunktionen, påverkan på hjärtrytmen och minskad förmåga till blodkärlsvidgning. Bland långtidseffekterna finns kroniska och tillfälliga effekter på lungfunktionen, exempelvis kronisk luftrörsinflammation (bronkit).

Partiklar som är under 0,1 µm misstänks kunna tränga in i kärl och orsaka, eller förvärra, hjärt- och kärlsjukdomar. I stadsluft är ofta korrelationen hög mellan ultrafina partiklar och kväveoxider, NOx, respektive kvävedioxid, NO2, och effekter som kopplas till kväveoxider kan bero på avgaspartiklar.

Kvartsdamm kan vid långvarig exponering ge upphov till sjukdomar, t.ex. silikos som är en obotlig lungsjukdom.

Nuläge

Luften i Stockholm påverkas av både lokala föroreningar och sådana som transporterats hit med vindar från andra länder. Kvaliteten på luften i länet har förbättrats under en följd av år, men ändå förekommer luftföroreningar i höga halter. De lokala luftföroreningarna i Stockholms län kommer framför allt från vägtrafiken.

Beräkningar för år 2005 och 2006 visar att halterna av PM10-partiklar och kvävedioxid överskrider miljökvalitetsnormerna längs infartsleder, exempelvis E4/E20, och på ett antal gator i innerstaden. År 2010 har halterna minskat något men normerna överskrids fortfarande längs samma infartsleder och gator. Framför allt är det miljökvalitetsnormen för PM10 som överskrids. I Stockholm bor cirka 4 000 personer i områden med partikelhalter över miljökvalitetsnormen och ytterligare 300 000 personer har sina bostäder i områden där partikelhalten ligger strax under normen.

Luftföroreningarna medför att medellivslängden för befolkningen i länet förkortas med sju månader i genomsnitt (Miljöhälsorapport Stockholms län 2009). Det kan jämföras med dödliga trafikolyckor i länet, vilka motsvarar cirka en månads genomsnittlig förkortning av livslängden.

Den enskilt största orsaken till besvär av luftföroreningar i och i närheten av bostäder uppges vara bilavgaser. 20 procent av befolkningen i länet anger att de besväras av bilavgaser.

Nollalternativet

Den beräkning av PM10-halter för år 2015-2020 som gjordes för nollalternativet i vägutredningen visar att miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid kommer att klaras på alla gator och vägar. Miljökvalitetsnormen för PM10 kommer att överskridas längs större infarts- och genomfartsleder med fler än 55 000 fordon per dygn, dvs. på E4, E20 och E18, om inte generella åtgärder har vidtagits. Beräkningarna för nollalternativet visar alltså en situation som är betydligt sämre än nuläget. Såväl miljömålet *Frisk luft* som gällande normer ska emellertid vara uppfyllda vid detta horisontår varför det får antas att åtgärder kommer att sättas in långt innan denna situation uppstår.

Utbyggnadsalternativet

Luftföroreningar utomhus

I grundscenariot, där trafiken tillåts växa fritt, medför Förbifart Stockholm att den totala trafiken i länet blir cirka tre procent större än i nollalternativet. Därmed ökar även de trafikrelaterade luftföroreningarna. Förbifart Stockholm går emellertid till största delen i tunnel vilket gör att negativ påverkan på luftkvaliteten framför allt begränsas till de avsnitt där leden går i ytläge eller ansluter till ytvägnätet.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid beräknas klaras i hela Stockholmsområdet förutom i närområdet till vissa tunnelmynningar. Arbetsplanen redovisar att ett ventilationssystem med luftutbytesstationer och frånluftsstationer ska byggas, se kapitel 11 *Tunnelluft*. Ventilationssystemet kommer att styras så att miljökvalitetsnormerna klaras utanför mynningarna.

Den beräkning av partikelhalter i Stockholmsregionen som gjordes i vägutredningen baserades på 70 procents dubbdäcksanvändning vilket har gällt i Stockholm fram till vintern 2009/2010. Efter dubbdäcksförbudet på Hornsgatan 1 januari 2010 visar mätningar på att dubbdäcksandelen sjunkit både i innerstaden och i ytterförort. Eftersom dubbdäcksanvändningen år 2020-2035 är en stor osäkerhet, se kapitel 5 *Metodik och osäkerhet*, bedöms redovisningen av partikelhalter från vägutredningen ändå utgöra tillräckligt bra underlag för en jämförande bedömning av de övergripande skillnaderna mellan nollalternativet och Förbifart Stockholm.

Förbifart Stockholm medför en förändring av trafikflöden och därmed utsläpp av trafikrelaterade luftföroreningar på ett stort antal vägar i Stockholm, framför allt i de västra och centrala delarna. I jämförelse med nollalternativet medför Förbifart Stockholm lägre halter av luftföroreningar längs Essingeleden, mellan Norrtull och Häggvik, E18, Norrtäljevägen och Bergslagsvägen. Trafiken i in-

nerstaden beräknas minska med cirka sex procent jämfört med nollalternativet och därmed erhålls lägre luftföroreningshalter även där.

Förbifart Stockholm medför högre luftföroreningshalter i områden där vägen går i ytläge och där ramper ansluter till det lokala vägnätet. De flesta områden där Förbifart Stockholm ansluter till befintligt vägnät utgörs av tätbefolkade områden. Närområden till tunnelmynningarna vid Kungens kurva, Lovö, Vinsta, Hjulsta, Akalla och Häggvik får ökade halter av luftföroreningar vilket beskrivs mer ingående i kapitel 16-21.

Med fortsatt dubbdäckanvändning på 70 procent kommer överskridandena av miljökvalitetsnormen för PM10 begränsas till vägområdet längs de flesta vägar i regionen. Undantag utgörs av mycket kraftigt trafikerade vägsträckor, bland annat E4 och E18. I förhållande till nollalternativet visar vägutredningens beräkning att, utan åtgärder, riskerar Förbifart Stockholm att medföra överskridande av normen för PM10 inom nya områden och vägsträckor. Ett antal befintliga trafikleder som redan har överskridande får ökade överskridanden. Samtidigt får ett stort antal befintliga vägsträckor minskad omfattning av överskridandet av normen.

Även vid Förbifart Stockholms tunnelmynningar riskerar normen att överskridas och därför innehåller arbetsplanen åtgärder för att klara normen. E4 mellan Norrtull och Häggvik har överskridandet både i nuläget, nollalternativet och med Förbifart Stockholm. Området med överskridande sträcker sig som mest några hundra meter från vägen. Längs denna sträcka medför Förbifart Stockholm mindre överskridande än nollalternativet.

Den tydligaste bilden av hur Förbifart Stockholm påverkar luftkvaliteten i regionen ger den hälsokonsekvensstudie som gjordes i vägutredningen. Den redovisar att Förbifart Stockholm sammantaget medför lägre exponering av luftföroreningar jämfört med nollalternativet. Den lägre exponeringen beror delvis på att mycket trafik går i tunnel men också på att trafik flyttar ut från mer tätbe-

Hälsoeffekter av tunnelluft

Studier indikerar att oönskade korttidseffekter, bland annat ökat antal inflammationsmarkörer, börjar uppstå vid en exponering som motsvaras av tunnelluft med en halt av PM10 nära 200 µg/m³ under 30 minuter. Det är rimligt att anta att motsvarande effekt uppkommer efter cirka 15 minuters exponering vid 400 µg/m³. Om man vidare antar att kupén minskar exponeringen med 50 procent, så skulle dessa effekter kunna börja uppstå vid 800 µg/m³ PM10 i tunnelluften. Eftersom exponeringsstudierna inte inkluderat den känsligaste fraktionen i befolkningen, brukar vanligtvis en säkerhetsfaktor tillämpas. För att inte underskatta riskerna kan en säkerhetsfaktor på 2 användas. Baserat på ovanstående resonemang skulle det vara olämpligt att tillåta en PM10-halt över 400 µg/m³ som medelhalt vid färd genom tunneln.

Olika studier indikerar att vid halter av trafikrelaterat PM2,5 på 20-100 µg/m³ under 0,5-2 timmar påvisas milda effekter på blod, cirkulation och lungor. Mätt som elementärt kol eller sot (avgaspartiklar) handlar det då om halter på 3-6 µg/m³. I värsta fall skulle en exponering av avgaspartiklar på 3 µg/m³ under 30 minuter kunna ge dessa effekter. Det är rimligt att anta att motsvarande effekt skulle kunna uppkomma efter cirka 15 minuters exponering vid 6 µg/m³. Om man antar att fordonskupén minskar exponeringen med 50 procent, så skulle dessa effekter kunna börja uppstå vid 12 µg/m³ avgaspartiklar i tunnelluften. Med en säkerhetsfaktor 2 skulle det vara olämpligt att tillåta halter över 6 µg/m³ som medelhalt vid färd genom tunneln.

Det går inte att kvantifiera hur många av de som uppvisar oönskade korttidseffekter (exempelvis ökade inflammationsmarkörer eller effekter på blod, cirkulation och lungor) som får allvarigare konsekvenser i form av exempelvis hjärtinfarkt.

folkade delar av Stockholm till mindre befolkade delar, se figur 13.12.

Enligt utredningen som gjordes i vägutredningen beräknas Förbifart Stockholm medföra 10-22 färre förtida dödsfall och 340-720 färre sjukdomstillfällen än nollalternativet år 2015. Justerat för en högre befolkning år 2030-2035 skulle det innebära 11-24 färre dödsfall och 380-800 färre sjukdomstillfällen. Denna siffra gäller för hur befolkningen i länet påverkas av utomhusluften och inkluderar inte Förbifart Stockholms påverkan på trafikanterna i tunneln vilket redovisas nedan. Hälsoförbättringarna uppstår framför allt i de centrala delarna av Stockholm, längs Essingeleden och sydöst om E4 mellan Norrtull och Häggvik, men även i Solna, Sundbyberg och Västerort. Denna hälsoförbättring gäller under förutsättning att frigjord kapacitet på befintliga vägar inte åter fylls med trafik. Se även resonemang om nollalternativet i kapitel 6 *Nollalternativet*. Försämringar uppstår i närområdet till Kungens kurva, Hjulsta och i Norrviken (Sollentuna).

Luftföroreningar i tunneln

Trafikrelaterade luftföroreningar i en tunnel är av samma slag som längs ytvägnätet. Skillnaden är att halterna i tunneln är mycket högre.

Förbifart Stockholms sammanhängande huvudtunnel under Mälaröarna är 16,5 km lång och med 90 km/tim kommer det att ta cirka 11-12 minuter att köra hela sträckan, om det inte är långsamt gående trafik. Om trafiken flyter trögt kan tiden i Förbifart Stockholms tunnel bli upp till 20-30 minuter.

För att minimera de negativa hälsokonsekvenserna av tunnelluft finns i dagsläget tre metoder;

- ventilerar bort luftföroreningarna
- rena tunnelluften
- begränsa trafikflödet och/eller hastigheten

Det ventilationssystem som projekteras kan användas i olika stor utsträckning och användningen

kommer att styras av framtida riktvärden för tunnelloft, se kapitel 11 *Tunnelloft*.

Utifrån de studier som gjorts bedöms det som ett rimligt tillvägagångssätt att det är risker för akuta effekter som bör utgöra dimensionerande grund för ett framtida riktvärde, dvs. de situationer där en kortvarig men hög exponering utlöser akuta effekter. Exponeringen i tunnelmiljön utgör även en del av individens sammantagna exponering som kan bidra till uppkomst av kroniska sjukdomar, t.ex. lungcancer. Denna exponering är dock svårare att använda som dimensionerande grund.

Bedömningen av hälsokonsekvenserna av att färdas i långa tunnlar utgår från de halter av luftföroreningar som beräknas finnas i tunnlar i framtiden, vilka redovisas i kapitel 11 *Tunnelloft*.

Korttidsexponering

Baserad på forskning om hälsokonsekvenser av exponering för grova partiklar har projektets hälsoexpertis gjort en första bedömning som anger att om risken för astmatiker och andra känsliga personer ska kunna undvikas bör PM10-halten, med vägdamm som dominerande del, inte överstiga $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som medelvärde för tunnelloften, se inforuta *Hälsoeffekter av tunnelloft*. Detta baseras på ett antagande om att halterna inne i fordonen utgör hälften av halterna i tunnelloften. För friska personer undviks akuta effekter om PM10-halten i tunneln är under $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Med 50 procents dubbdäcksanvändning, projekterat ventilationssystem i drift och betongbeläggning i kombination med åtgärder som regleras vid tunnelns öppnande (variabel hastighet och dammbindning) kan PM10-halter i tunneln komma ned till $800\text{--}1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ även vid de tillfällen då luftföroreningshalterna bedöms bli som högst, dvs. under högtrafik vintertid. Enligt hälsokonsekvensbedömningen kan dessa partikelhalter medföra risk för akuta effekter hos astmatiker och andra känsliga personer. Det rör sig då om påverkan på

andningsorganen, försämring av astma och andra lungsjukdomar.

För att även känsliga personer ska kunna färdas i tunneln utan risk för hälsopåverkan vintertid måste antingen dubbdäcksandelen minska eller ytterligare åtgärder, som exempelvis partikelfilter, sättas in. Under sommarhalvåret medför PM10-halterna ingen risk för akuta effekter, varken hos friska eller känsliga personer.

Baserat på forskning om hälsokonsekvenser av exponering för avgaspartiklar har projektets hälsoexpertis gjort en första bedömning som anger att om besvär för känsliga personer (astmatiker, hjärt- och lungsjuka och äldre) ska kunna undvikas bör halten avgaspartiklar inte överstiga $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som medelvärde för tunneln, se inforuta *Hälsoeffekter av tunnelloft*. För friska personer undviks akuta effekter om halten ligger under $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Med ventilationen igång kommer halten avgaspartiklar ligga runt $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det bedöms medföra en liten risk för oönskade effekter hos känsliga personer. Med ventilationen avstängd, vilket bland annat bedöms vara fallet under övervägande delen av sommarhalvåret, beräknas avgaspartiklarna under högtrafik ligga på $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket kan ge oönskade effekter både för känsliga och friska personer. Detta indikerar att ventilationssystemet kan behöva användas vissa timmar även under sommarhalvåret för att undvika oönskade hälsoeffekter.

Med fritt flytande trafik beräknas medelhalten av kvävedioxid i tunneln under högtrafik ligga runt $150\text{--}300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beroende på om ventilationen används eller inte. Vid långsamt gående trafik kommer luftutbytesstationerna att användas och då beräknas halten ligga på $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dessa haltberäkningar baseras på dagens andel av dieslbilar. Om andelen dieslbilar ökar kan kvävedioxidhalterna komma att ligga på upp till $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fritt flytande trafik och vid långsamt gående trafik.

Inne i fordonen blir halterna något lägre. Med kvävedioxidhalter upp till $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ underskrids

de flesta av de haltnivåer där besvär har noterats i studier. Undantag utgörs av personer med astma där det kan finnas en risk för ökade besvär om halterna inne i kupén är över 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Om andelen dieslbilar fortsätter att öka kan kvävedioxidhalterna komma att medföra risk för negativ hälsopåverkan för trafikanterna. Detta kan medföra att tunneln kan behöva ventileras även på sommaren och att impulsfläktarna kommer att behöva användas för att hålla nere kvävedioxidhalterna.

Ovanstående resonemang om exponering för PM10, avgaspartiklar och kvävedioxid gäller vid en (1) passage av tunneln. Om man färdas flera gånger genom tunneln eller om man även åker genom andra tunnlar, även om det går några timmar emellan, ökar risken för oönskade hälsoeffekter.

Långtidsexponering

En arbetspendlare som använder Förbifart Stockholm två gånger per dag beräknas tillbringa mindre än två procent av sin tid i tunnelmiljön. Ändå skulle överslagsmässigt beräknat ungefär 25-50 procent av personens exponering för PM10 uppkomma i tunneln om medelhalten är 800-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och den reduceras med 50 procent av fordonet.

Även för andra avgaskomponenter kan antas att tiden i tunneln kan ge cirka 25-30 procent eller mer av pendlares totala exponering för sådana ämnen.

Förbifart Stockholm beräknas ha ett trafikflöde på 140 000 fordon/dygn år 2035. I genomsnitt färdas 1,2 personer per bil och det innebär att cirka 168 000 personer kommer att färdas genom tunneln varje dag. Baserat på riskkoefficienten för kväveoxider, NOx, som beskrivs i kapitel 5 *Metodik och osäkerhet* har risken för ökad förtida dödsfall beräknats. En skattning av hälsoeffekten redovisar att, i ett scenario där ventilationen används 18 timmar per dygn vintertid och 4 timmar per dygn under sommarhalvåret, riskerar luftföroreningarna i tunnarna att orsaka 39 fler förtida dödsfall per år bland trafikanter. I denna skattning av förtida

dödsfall ingår både korttidseffekter och långtidseffekter.

Forskning har visat att barn är extra känsliga för luftföroreningar. De högsta halterna i tunneln förekommer under högtrafik, dvs. vardagar på förmiddag och eftermiddag och då färdas vanligtvis inte barn längre sträckor i bil. Eftersom halterna även övriga tider på dygnet och under helger kan vara höga kan det dock inte uteslutas att barn som ofta färdas i tunneln kan komma att löpa ökad risk för att utveckla exempelvis allergi och luftvägssjukdomar.

Yrkesförares exponering

Förbifart Stockholm är tänkt att trafikeras av bus-sar. De höga luftföroreningshalterna kan komma att utgöra ett hälsoproblem för busschaufförer som ofta kör i tunneln.

Beräkningar har visat att om PM10-halten i tunneln ligger på 3200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och kvartsandelen utgör 50 % blir exponeringshalten för kvarts 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under 30 minuter, vilket motsvarar cirka 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en arbetsdag. Om kvartsandelen istället skulle vara 80 procent blir tunnelexponeringen 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för 30 minuter per dag. Om tunneln får ett riktvärde för PM10 på 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ blir kvartsexponeringen ca 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en arbetsdag. Beräkningarna bygger på flera antaganden och osäkerheten i dessa exponeringsskattningar är stor. Beräkningarna antyder dock att det arbetshygieniska gränsvärdet för kvarts sannolikt inte kommer överskridas för yrkesförare, även om tunnel-exponeringen kan komma att medföra betydande tillskott till exponeringen av kvarts.

Samlad bedömning - hälsopåverkan av luftföroreningar

Förbifart Stockholm medför positiva hälsokonsekvenser för icke-trafikanter i länet men negativa hälsokonsekvenser för trafikanter. Hälsokonsekvensberäkningarna visar på färre förtida dödsfall för icke-trafikanter och fler förtida dödsfall

för trafikanter och sammantaget beräknas utbyggnadsalternativet medföra 20-30 fler förtida dödsfall. I Sverige beräknas luftföroreningarna utomhus orsaka 3 000-5 000 förtida dödsfall per år i nuläget (Miljömålsportalen). Förbifart Stockholm kan således komma att medföra en ökning av antalet förtida dödsfall till följd av exponering för luftföroreningar i Sverige med 0,5-1 procent.

Genom att effektivt ventileratunneln, i kombination med kompletterande åtgärder under vinterhalvåret, torde korttidseffekter för friska personer kunna undvikas till övervägande del. För att kunna nå ned till de PM10-halter där även känsliga personer kan färdas i tunneln med liten risk för oönskade hälsoeffekter är bedömningen att dubbdäcksandelen bör minska till runt 25 procent. Annars krävs det en kompletterande åtgärd som kan avskilja PM10-halter om 400-500 µg/m³. Med idag känd teknik skulle den åtgärden troligtvis bestå av partikelrening vilket är en kostnads- och energikrävande åtgärd.

Beräkningarna och bedömningarna om hälsopåverkan av tunnelluft bygger på att fordonskupén avskiljer 50 procent av luftföroreningarna. Idag finns det filter som tillval i nya bilar som, enligt tillverkarna, tar bort det mesta av trafikens luftföroreningar. För trafikanter i nyare bilar med effektiva filter kommer de negativa hälsokonsekvenserna att vara mindre. För bussresenärer finns en risk att de negativa hälsokonsekvenserna blir större än redovisat eftersom stadsbussar vanligtvis inte är lika täta som bilar.

För vissa vanliga exponeringar, såsom luftföroreningar och buller från trafiken, sätts normer och gränsvärden ofta på en nivå vid vilken oönskade effekter förekommer i viss utsträckning. De sätts alltså inte för att ge ett säkert skydd mot negativa hälsoeffekter utan det är en avvägning mellan ekonomiska, tekniska och hälsomässiga skäl. Om ekonomiska och tekniska aspekter tillåts påverka definitionen av riktvärden för tunneln kan högre halter komma att tillåtas. Energianvändning bedöms vara en aspekt som kommer att beaktas och

som motverkar strävan efter låga luftföroreningshalter i tunneln.

Vid situationer med höga luftföroreningshalter i tunneln finns möjlighet att informera om detta så att känsliga personer kan välja ytvägnätet. Luftföroreningshalterna längs ytvägnätet, t.ex. Essingeleden, kommer att vara lägre i utbyggnadsalternativet än i nollalternativet och de känsliga personer som väljer denna väg kommer därmed att ha en lägre exponering än i nollalternativet.

Ett system med trafikinformation om luftkvalitetsförhållandena i tunneln kräver att det i varje fordon tas ett eget beslut för om vägen genom tunneln ska väljas. Det innebär i praktiken att ansvaret läggs över på chauffören som ska veta om det i fordonet befinner sig någon som ligger i riskzonen. Det kan innebära problem vid kollektiva transporter som buss och vid samåkning då det kan vara svårt för chauffören att ha kunskap om passagerarnas hälsotillstånd. Alternativt måste det informeras om vilka som kan åka med bussen som har färdväg genom tunneln, så att personer i riskgruppen kan välja.

Om Förbifart Stockholm inte skulle bli en lämplig transportväg för känsliga personer, på grund av för höga luftföroreningshalter, strider detta mot det transportpolitiska målet om att transportsystemet ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet. Det strider även delvis mot det övergripande folkhälsomålet om att skapa samhälleliga förutsättningar för en god hälsa för hela befolkningen, vilket innebär att det är särskilt angeläget att hälsan förbättras för de grupper som är mest utsatta för ohälsa. Till viss del kan detta sägas uppvägas av att delar av befintlig E4 får mindre trafik än i nollalternativet, vilket innebär att känsliga personer som väljer denna väg får en lägre exponering för luftföroreningar.

Den tekniska utvecklingen medför successivt lägre föroreningshalter i tunneln och så småningom kommer även känsliga personer att kunna använda tunneln utan risk för komplikationer.

Förslag på åtgärder

- I det fortsatta projekteringsarbetet ska åtgärder för att få så bra tunnelluft som möjligt utredas.
- Om man inte genom ventilation eller rening av luft lyckas nå de halter som krävs för att undvika korttidseffekter kan man ha ett system med information om luftkvalitetsförhållandena i tunneln. På detta sätt kan känsliga personer undvika att köra i tunneln. Det bör säkerställas att informationen förstås även av personer som inte kan svenska.
- För att minska de negativa hälsokonsekvenserna kan man vid höga luftföroreningshalter tillfälligt stänga tunneln. Denna åtgärd medför dock höga luftföroreningshalter längs ytvägnätet.

Vägrafikbuller

För beskrivning av vägrafikbuller används ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Det finns två mått för beräkning och mätning av buller: maximal respektive ekvivalent ljudnivå.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

Ekvivalent ljudnivå

Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod, vanligtvis ett dygn. För bedömning av framtida bullernivåer i omgivningen till Förbifart Stockholm används endast beräkningar av ekvivalenta ljudnivåer.

Samband vägrafikbuller - bullerstörning

Det samband mellan vägrafikbuller och störningar som Trafikverket redovisar är att bullerstörningarna fördubblas när bullret ökar med 4 dB(A). Det betyder att för varje decibel starkare buller ökar störningarna med 20 procent.

Källa: Handbok Miljökonsekvensbeskrivning inom vägsektorn, del 3.

- Trafikstyrning m.m. för att minimera risken för köer är också ett viktigt instrument.
- De bussar som trafikerar Förbifart Stockholm bör vara täta och försedda med filter.

Buller

Detta avsnitt beskriver buller från vägtrafiken och dess hälsokonsekvenser. Byggbuller och stomljud behandlas i kapitel 16-21.

Nuläge

Miljöhälsorapport 2009 från Socialstyrelsen och Karolinska Institutet redovisar att samhällsbuller är den miljöstörning som påverkar flest människor i Sverige. Trafiken är den dominerande källan till buller varav vägtrafiken berör flest människor.

I Stockholms län besväras var femte person av buller, främst från vägtrafiken. Det är en fördubbling på tio år, visar miljöhälsorapporten. Drygt 10 procent av länets befolkning uppgav år 2007 att de besvärades av vägrafikbuller minst en gång i veckan, vilken är en kraftig ökning från tidigare år. I Stockholms län har cirka 5 procent av befolkningen sömnsvärigheter till följd av trafikbuller. Generellt sett är invånarna i Stockholms innerstad mest besvärade av buller (Regional miljöhälsorapport 2009).

Trenden pekar mot att allt fler kommer att besväras av buller i framtiden, trots att både Trafikverket och kommunerna arbetar med bullerskyddsåtgärder. Orsaken till att antalet bullerstörda kontinuerligt ökar är att trafikmängderna ökar, att fler flyttar till storstadsområden och att nya bostäder byggs i bullerutsatta områden.

Områden som inte störs av buller från infrastruktur eller industrier är idag en bristvara i många städer. Detta gäller även i Stockholm. Endast små arealer grönområden är fria från buller. Dessa bullerfria områden återfinns i flera fall utefter Mälarens stränder.

Även i bullerfria områden hör man tidvis olika bullerkällor och nivåerna varierar starkt med

vindriktning och klimatförhållanden. Vad som av många upplevs som en bullerfri miljö är där man inte hör kontinuerliga ljud från trafik eller industriell verksamhet. Utefter Mälarens stränder kan tystnaden brytas av perioder med intensiv motorbåtstrafik som t.ex. från trafik i farlederna förbi Kungshatt eller mellan Lovö och Grimsta. Friheten från oönskat buller i en rekreationsskog upplevs av många som den mest värdefulla tystnaden.

Ljudmätningar av bakgrundnivåer har genomförts i Sättra, på Lovö, i Grimsta och i Hansta. Lovö och Sättras strandnära områden och delar av Sätterskogen har de lägsta bakgrundnivåerna. Under de flesta mättdagar på Lovö och i Sättra var ljudnivåerna under 45 dB(A) vilket innebär att Naturvårdsverkets ljudkriterie på 40 dB(A) för "tätortsnära rekreationsområden med grönområden på gång- eller cykelavstånd från större tätorter" nås. Enstaka dagar nås kriterierna för "friluftsområden med höga natur- och kulturvärden på rimligt avstånd från större städer". I Grimsta var ljudnivåerna 45-50 dB(A) vissa dagar och därmed nås kriterierna för "god ljudmiljö i park". I Hansta nås de inte. Av resultaten framgår tydligt en påverkan från E4 i

Hansta, vid nordostliga vindar är nivån hela tiden över 45 dB(A) vilket beror på vägtrafikens brus.

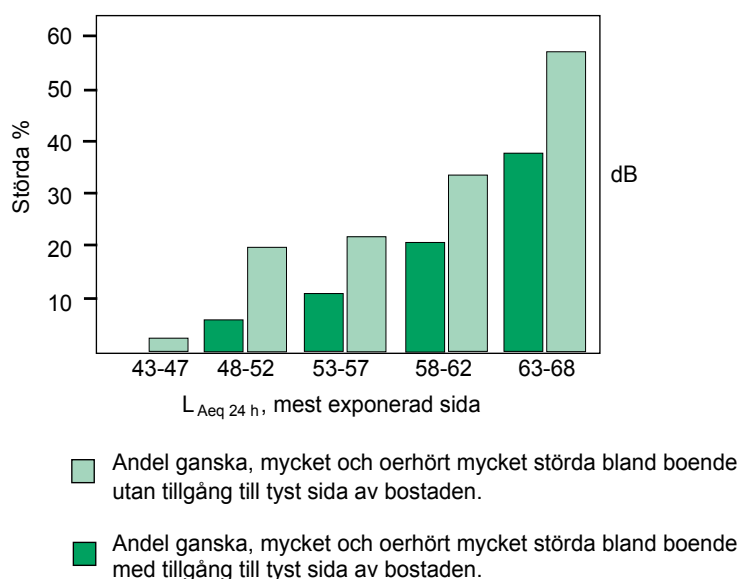
Hälsokonsekvenser av buller

Samhällsbuller orsakar bullerstörningar med negativa effekter på hälsa och välbefinnande. Buller ger upphov till psykologiska och fysiologiska stressrelaterade symptom och påverkar därigenom det allmänna välbefinnandet (Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa). Kunskap om hälsokonsekvenser vid olika exponering av trafikbuller är dock bristfällig och mer forskning krävs, vilket gör det svårt att bedöma hälsokonsekvenser. Nedan följer en beskrivning av vad som är känt idag.

En stor del av befolkningen tillhör någon av de grupper som är särskilt känsliga för bullerstörningar, bl.a personer med försämrad hörsel, skolbarn och invandrare. Barn från bullriga områden har ofta ökade halter av stresshormon och högre blodtryck än barn från tystare områden.

Bullerstörning

Störning kan definieras som en känsla av obehag direkt riktad mot något i omgivningen som man vet eller tror har en negativ effekt på hälsa och väl-



Figur 13.13 Tabell från Socialstyrelsens rapport Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa. Samband mellan störning och bullernivå från vägtrafik.

befinnande. Forskning har visat att människor inte vänjer sig vid buller ens efter flera års exponering (Ljudlandskap för bättre hälsa). Störningsupplevelse är beroende av vilken typ av buller det är, vilken styrka och vilken frekvens det har, hur det varierar över tiden samt vilken tid på dygnet det förekommer.

De nationella riktvärdena för buller är en sammanvägning av hälsomässiga och ekonomiska aspekter, vilket innebär att även om riktvärdet klaras finns risk för bullerstörning och påföljande hälsokonsekvenser.

Upplevelsen att vara störd av buller är subjektiv. Alla människor upplever sig inte vara störda vid samma bullernivåer. I figur 13.13 redovisas ett samband mellan bullernivå och grad av störning. Begreppet störning omfattar, i detta fall, de boende som uppfattar sig ganska, mycket och oerhört mycket störda. Ju högre trafikbullernivåer, desto fler personer upplever sig störda. Begreppet bullerstörda innebär således den andel boende som upplever sig störda, inte alla som utsätts för olika bullernivåer. Enligt tabellen känner sig drygt 20 procent störda av trafikbuller vid en ekvivalent ljudnivå på 55 dB(A) (om de inte har tillgång till tyst sida av bostaden). Vid 60 dB(A) ökar andelen störda till drygt 30 procent.

Påverkan på sömn

De vanligaste effekterna av vägtrafikbuller är att sömn, vila och avkoppling störs (Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa). Påverkan på sömn har konstaterats vid ljudnivåer över 40 dB(A). Störd sömn är en av de allvarligaste effekterna av buller eftersom ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska kunna fungera väl. De primära effekterna på sömnen är bland annat svårigheter att somna, uppvaknanden och förändringar av sömndjupet, höjt blodtryck och ökad hjärt- och pulsfrekvens. De sekundära effekterna är ökad trötthet, nedstämdhet, olustkänsla och minskad prestationsförmåga. Detta kan medföra bland

annat trötthet, nedstämdhet och minskad prestationsförmåga (Miljöhälsorapport 2009).

Talmaskering

Talmaskering, dvs. när bullernivån blir så hög att det blir svårt att uppfatta tal, sker vid ljudnivåer över 60 dB(A). En förhöjd bullernivå i klassrum kan bland annat leda till negativa effekter på prestation och inläring (Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa).

Hjärt-kärleffekter

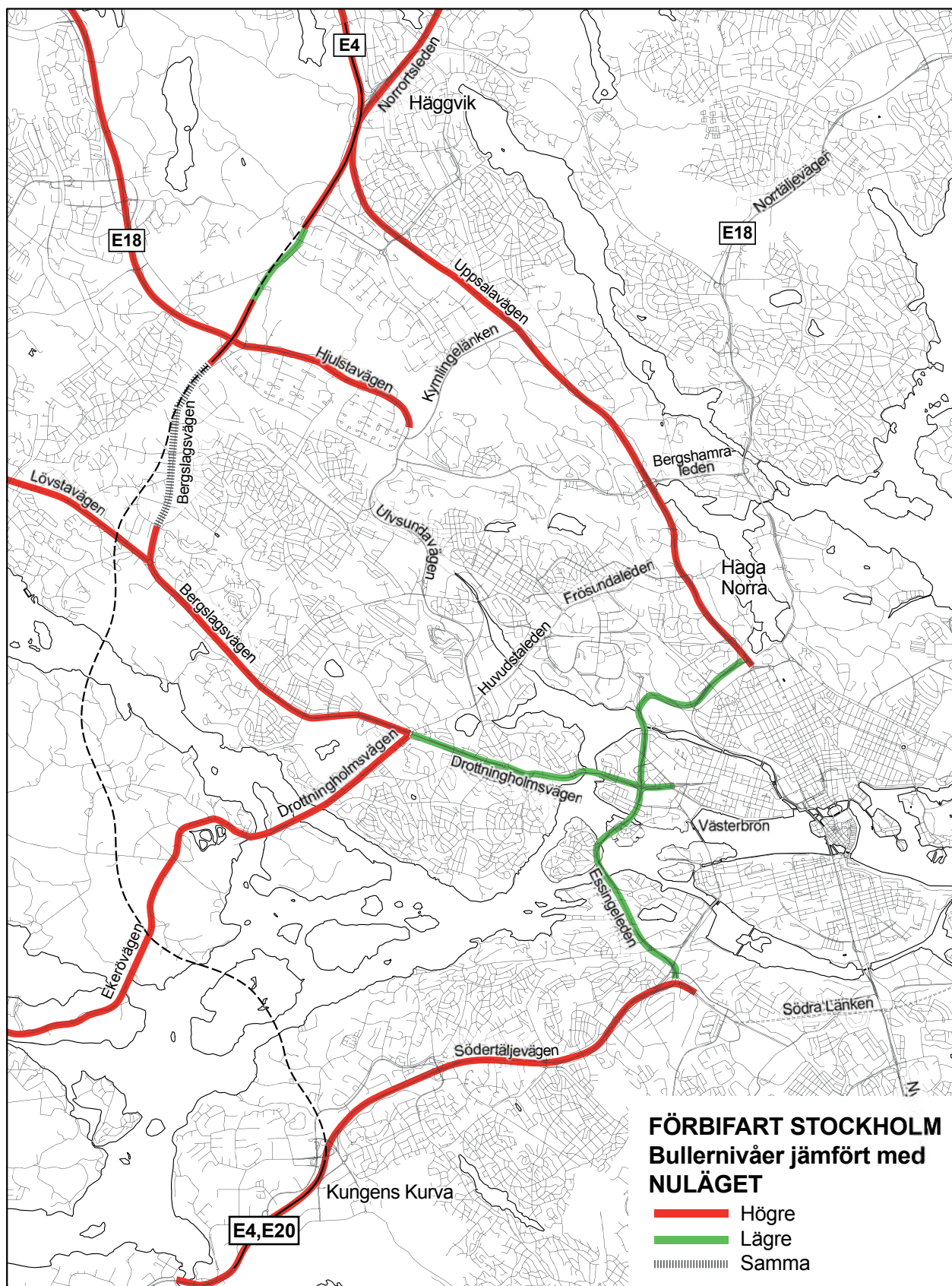
Exponering för starkt buller utlöser även stressreaktioner som ökat blodtryck och ökad hjärtfrekvens. Nyligen publicerad forskning från Karolinska Institutet visar att trafikbuller medför ökad risk för hjärt-kärlsjukdomar. En studie från 2007 visade att andelen med högt blodtryck ökade med 38 procent för varje 5 dB(A) högre trafikbullernivå man exponeras för under en lång tid. Enligt en forskningsrapport från 2009 ökar risken för hjärtinfarkt med 40 procent om man under en längre tid exponeras för trafikbullernivåer på 50 dB(A) eller mer. Sambanden gällde oberoende av andra kända riskfaktorer för hjärtinfarkt, inklusive exponering för luftföroreningar. Det framhålls dock i rapporten att fler studier krävs för att kunna säkerställa sambanden mellan vägtrafikbuller och hjärtinfarkt men att fynden stöds av andra undersökningar som visat på koppling mellan hjärt-kärleffekter och buller.

Hörselskador

Exponering för bullernivåer upp till 70 dB(A) ekvivalentnivå förväntas inte orsaka hörselförsämring hos det stora flertalet av befolkningen, vilket innebär att hörselskador inte är någon egentlig riskfaktor på grund av trafikbuller.

Nollalternativet

Med ett oförändrat vägnät jämfört med idag, och om de höga trafikflöden som redovisas i arbetsplanens grundscenario stämmer, kommer den ökade



Figur 13.14 Skillnad i bullernivå, utbyggnadsalternativet jämfört med nuläget.

trafikmängden år 2035 att ge några decibel högre bullernivåer på befintligt vägnät. Många bostäder nära vägarna riskerar att få bullernivåer som ligger över 55 dB(A) och även upp mot 60-65 dB(A).

De nationella riktvärdena för nybyggnation, 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad utomhus och 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus, ska även ses som långsiktiga mål för bostäder i befintlig miljö. Trafikverket arbetar successivt med riktade åtgärdsprogram där syftet är att åtgärda inomhusmiljön för bostäder med en ekvivalentnivå över 65 dB(A). Därför bör fastigheter med trafikbullernivåer över 65 dB(A) vid fasad ha åtgärdats både längs statliga och kommunala vägar år 2035.

De flesta trafikleder och större vägar i regionen kommer att vara mer eller mindre överbelastade. Långsamt gående trafik innebär att man håller lägre hastighet 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.

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

- *E4/E20* mellan Bredäng och avfarten till Södra länken får cirka 30 procent mer trafik än i nuläget och bullernivån ökar med cirka 1 dB(A).
- *Essingeleden*. Trafikbullernivåerna bedöms öka med cirka 1,5-2 dB(A).
- *Ekerövägen* och *Drottningholmsvägen* mellan Lovö och Brommaplan får cirka 1,5-2 dB(A) högre buller än i nuläget.
- *Drottningholmsvägen* mellan Brommaplan och centrala Stockholm får ungefär samma bullernivåer som idag.
- *Bergslagsvägen* in mot stan bedöms få 1,5-2 dB(A) högre trafikbullernivåerna i nollalternativet högre än i nuläget. Bergslagsvägen norr om Bergslagsplan får nästan dubbelt så

mycket trafik som i nuläget och bullernivåerna blir cirka 3 dB(A) högre.

- *E18* får cirka 1,5 dB(A) högre buller än i nuläget.
- *E4 norr om Norrtull*. Trafikmängden beräknas fördubblas vilket medför cirka 3 dB(A) högre bullernivåer.
- *Norrortsleden*, delen närmast E4, får 3 dB(A) högre buller än i nuläget.

Utbyggnadsalternativet

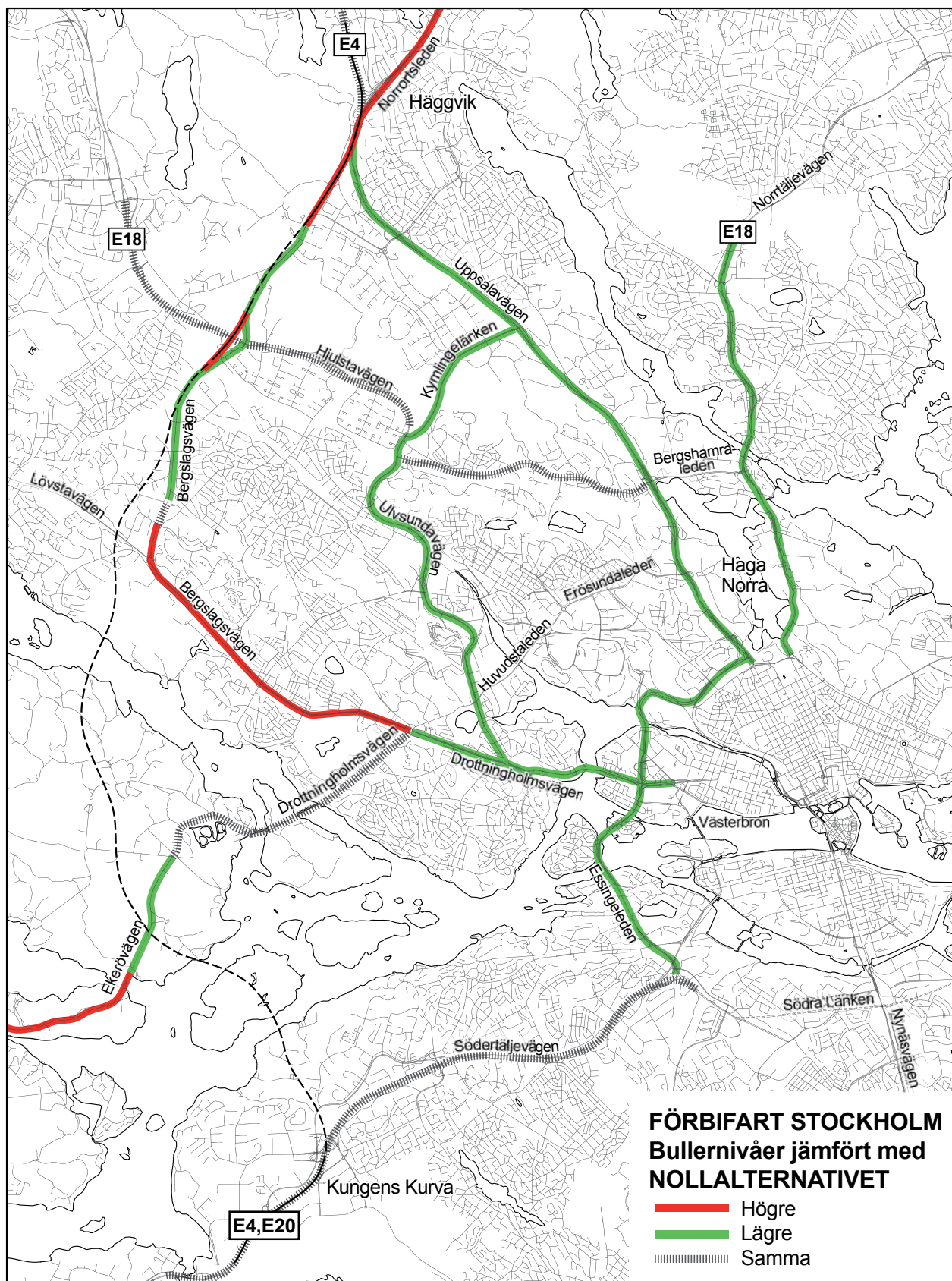
Regionalt perspektiv

Förbifart Stockholm innebär att en stor del av den regionala trafiken i nord-sydlig riktning i Stockholm går i tunnel. Ju mer trafik som kan föras över från det övriga vägnätet till Förbifart Stockholm desto mer minskar bullerstörningarna längs de vägar som får en avlastning. Där Förbifart Stockholm går i tunnel uppstår ingen bullerstörning, men där vägen går i ytläge blir det höga bullernivåer till följd av de höga trafikflödena. Bullerskyddsåtgärder planeras för att minska bullerspridningen till bostäder och rekreationsområden, se kapitel 16-21.

Förbifart Stockholm medför en förändring av trafikflöden och buller på ett stort antal vägar i Stockholmsområdet. Av de större vägarna i regionen är det många som får något minskad trafik medan ett fåtal får ökad trafik. Trots att många vägar får en relativt stor förändring av trafikflödet minskar eller ökar bullernivåerna endast med 1-3 dB(A).

Både med Förbifart Stockholm och i nollalternativet kvarstår även fortsättningsvis höga bullernivåer, över riktvärdet 55 dB(A), längs de flesta större vägar. Eftersom det finns stora osäkerheter vad gäller den framtida bullersituationen görs endast en översiktlig genomgång av förändringar av trafikbullernivåer på större vägar som inte byggs om jämfört med nuläget och nollalternativet. Se även figur 13.14 och 13.15.

- *E4/E20* mellan Bredäng och avfarten till Södra länken får cirka 30 procent mer trafik än i nuläget och bullernivån ökar med cirka



Figur 13.15 Skillnad i bullernivå, utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

1 dB(A). Bullernivåerna blir ungefär samma som i nollalternativet.

- *Essingeleden* får mindre trafik än idag och bullernivån bedöms minska med en 0,5-1 dB(A). Trafikbullret blir marginellt lägre än i nollalternativet.
- *Ekerövägen* mellan Tillflykten och Ekerö centrum får cirka 3 dB(A) högre buller än i nuläget. Från tunnelmynningarna och österut fram till Brommaplan blir bullernivåerna 0,5-1,5 dB(A) högre än i dag. Bullernivåerna blir 1 dB(A) högre mellan Tillflykten och Ekerö centrum och 1 dB(A) lägre eller samma mellan tunnelmynningarna och Brommaplan jämfört med nollalternativet.
- *Drottningholmsvägen* mellan Brommaplan och centrala Stockholm får cirka 1,5 dB(A) lägre bullernivåer med Förbifart Stockholm jämfört med nuläget och nollalternativet.
- *Bergslagsvägen* in mot stan bedöms få 1 dB(A) högre bullernivåer än i nuläget och något lägre buller än i nollalternativet. Bergslagsvägen mellan Skattegårdsvägen och Hjulsta får oförändrade bullernivåer jämfört med idag. Jämfört med nollalternativet blir bullernivåerna cirka 3 dB(A) lägre.
- *E18* får cirka 1,5 dB(A) högre buller än i nuläget och samma bullernivåer som i nollalternativet.
- *Akallälänken* får väsentligt lägre trafik. Vid de delar av vägen som inte påverkas av Förbifart Stockholm, bland annat Igelbäckens kulturresevat och norra delen av Järvafältet, kommer bullernivåerna mer än halveras.
- *E4* mellan Norrtull och Kymplingelänken får dubbelt så mycket trafik som i dag vilket ger 3 dB(A) högre buller. Norr om Kymplingelänken ökar trafiken med 30-50 procent jämfört med idag vilket medför 1-2 dB(A) högre bullernivåer. Jämfört med nollalternativet blir trafiken cirka 20-30 procent lägre fram till Häggvik vilket innebär cirka 1 dB(A) lägre buller.

Norr om Häggvik blir bullernivåerna ungefär samma som i nollalternativet.

- *Norrortsleden*, delen närmast E4, får mer än dubbelt så mycket trafik som i nuläget vilket ger 4 dB(A) högre buller. Jämfört med nollalternativet blir trafikbullret 1 dB(A) högre.

Buller vid trafikplatser och övriga ytlägen

Ny trafikled, ny trafikplats, ombyggnad av trafikplats och breddning av en trafikled är alla åtgärder som innebär att de nationella riktvärdena för nybyggnation är vägledande. Arbetsplanen omfattar bullerskyddsåtgärder som i första hand ska skapa en ljudmiljö om högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad utomhus och, där detta inte är möjligt, högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus.

Förbifart Stockholm går i ytläge nära bostäder endast vid ett fåtal platser, men projektet innebär ombyggnad av ett stort antal befintliga gator och vägar. I de områden som berörs av ombyggnad är närliggande bostäder redan bullerstörda idag. Eftersom ombyggnad av väg är en åtgärd som innebär att riktvärdena för nybyggnation ska klaras medför Förbifart Stockholm i många fall en förbättring jämfört med nuläget och nollalternativet.

Konsekvenser för hälsan

Både nollalternativet och utbyggnadsalternativet ger fortsatt höga bullernivåer vilket innebär att många människor är bullerstörda. Omfattningen av bullerstörningarna och risk för negativa hälsokonsekvenser bedöms komma att vara större än i dagsläget till följd av trafikökningen i länet, men även till följd av att nya bostadsområden lokaliseras i bullerutsatta områden.

Förbifart Stockholm medför ökad risk för bullerstörning och negativa hälsokonsekvenser jämfört med nuläget. Övervägande delen av de trafikflödesförändringar som Förbifart Stockholm ger upphov till utanför arbetsplaneområdet medför en ökning av bullernivåerna med mellan 1-3 dB(A). För varje decibel starkare eller svagare trafikbuller ökar eller minskar störningarna med 20 procent. Längs berörda vägar ökar störningarna således

med 20-60 procent jämfört med nuläget, om inte bullerskyddsåtgärder har genomförts.

Förbifart Stockholm bedöms medföra färre antal bullerstörda människor än nollalternativet. Det beror framför allt på att relativt långa sträckor av befintlig E4/E20 och andra lokala vägar byggs om och att det medför att närliggande bostäder med bullernivåer över 55 dB(A) blir berättigade till åtgärder. Många berörda bostadsområden har höga bullernivåer redan idag och får ännu högre trafikbuller i nollalternativet. Det är således inte enbart Förbifart Stockholm i sig som medför mindre trafikbuller utan det är en positiv följd av regelverket för trafikbuller vid om- och nybyggnation av vägar.

En annan bidragande orsak till att Förbifart Stockholm bedöms medföra färre antal bullerstörda än i nollalternativet är att av de stora vägarna är det fler vägar som beräknas få minskade trafikflöden än ökade. Det ger en minskning av buller i bostadsområden nära befintliga större vägar. Detta gäller under förutsättning att den frigjorda vägkapaciteten inte fylls upp av nygenererad trafik. Denna bedömning baseras enbart på en bedömning av trafikbullret på de större vägarna.

Förbifart Stockholm medför en ökning av trafiken i länet med tre procent jämfört med nollalternativet. All biltrafik har lokala start- och målpunkter, ofta i bostadsområden, och denna lokala påverkan har inte studerats. I och med att Förbifart Stockholm genererar mer trafik än nollalternativet är det fler bilar som startar och avslutar sin resa i bostadsområden och andra områden där människor vistas och i dessa områden finns det risk för ökad bullerstörning.

Trafiksäkerhet

Nuläge

Den vanligaste olyckstypen på en motorväg är singelolyckor följt av upphinnandeolyckor. De står tillsammans för 80 procent av inträffade olyckor (singel 44 procent, upphinnande 34 procent). På

Essingeleden är dock upphinnandeolyckor dubbelt så vanligt som singelolyckor. Det höga trafiktrycket på nuvarande E4/E20 gör att hastigheterna ofta är låga, vilket innebär att få olyckor leder till dödsfall. Däremot leder upphinnandeolyckor ofta till svåra skador. På en genomsnittlig motorväg inträffar fler dödsolyckor än vad som sker på dagens E4/E20, sträckan Kungens kurva - Häggvik.

Nollalternativet

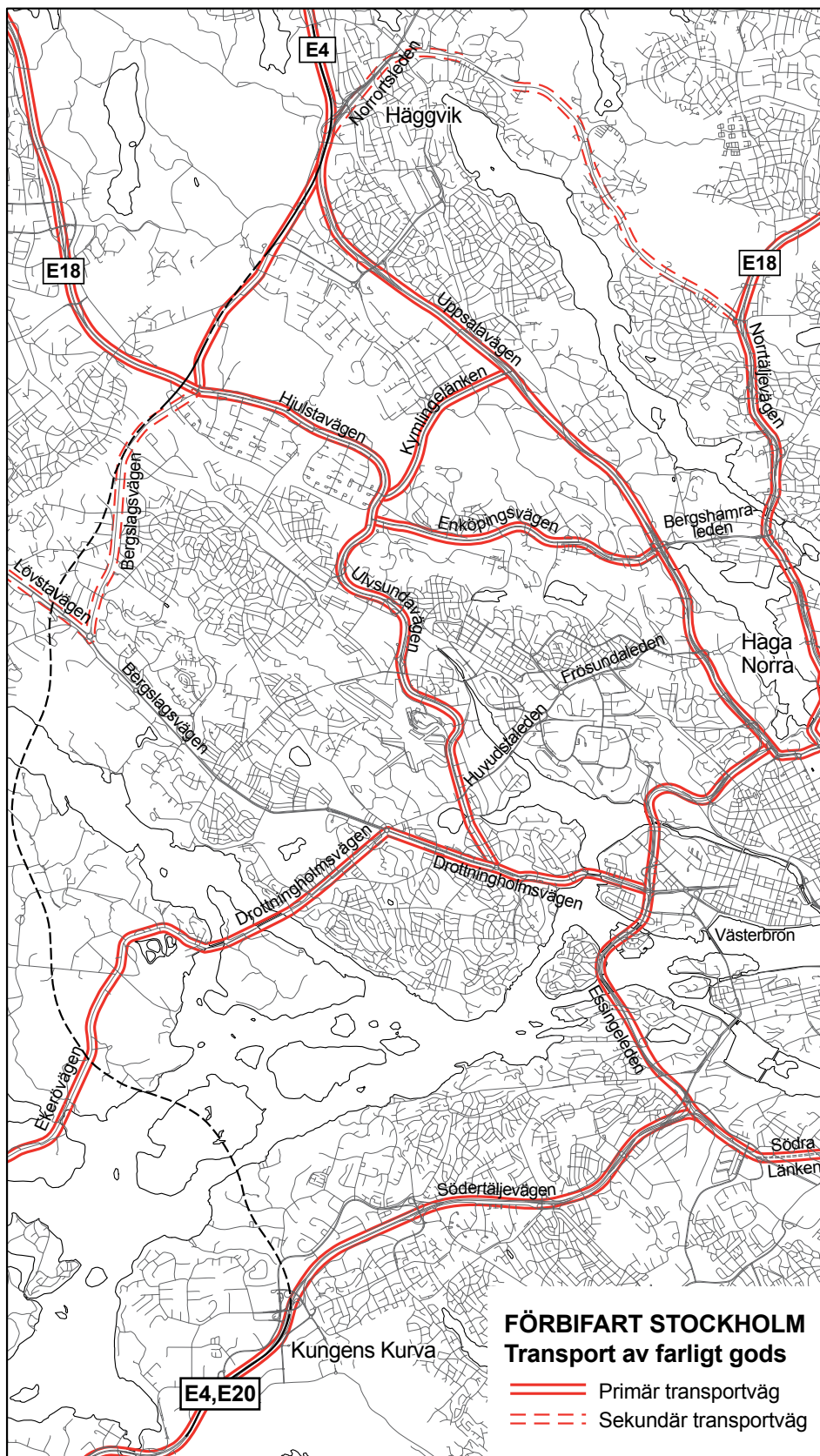
Högre trafikflöden än i nuläget medför mer långsamt gående trafik, fortsatt låga hastigheter och ryckig trafik. Detta bedöms medföra förhållandevis få dödsolyckor men många upphinnandeolyckor.

Utbyggnadsalternativet

När det gäller olycksrisker i tunnlar har det i Sverige tidigare antagits att en tunnel och en ytlösning med motsvarande standard har samma säkerhetsnivå. Internationella studier, framförallt från Norge, visar att det är säkrare att färdas i en tunnel än på motsvarande väg i ytan. För motorvägstunnlar utanför tätbebyggt område räknar man i Norge med 10-25 procent lägre olycksrisk än för en vanlig motorväg. Andra internationella studier visar oftast på något högre olycksrisk vid in- och utfart från tunneln, dvs. precis i tunnelmynningarna, men lägre risk inne i tunneln jämfört med motsvarande väg i dagen.

Förbifart Stockholms tunnlar är längre och har fler körfält än någon av de tunnlar som det finns internationell statistik ifrån. Bristen på tillämpligt underlag gör att de tidigare antaganden som gjorts i Sverige avseende olycksrisk i tunnel kvarstår, dvs. olyckskvoterna antas vara samma i tunneln som på motsvarande väg i dagen.

I den riskbedömning som gjorts för tunnelsäkerheten har man beräknat att cirka 0,8 personer per år förväntas omkomma i "vanliga olyckor" (krockvåld) inne i Förbifart Stockholms huvudtunnel under Mälaröarna. Detta är beräknat på en trafikmängd på 140 000 fordon per vardagsmedeldygn.



Figur 13.16 Transportleder för farligt gods i nuläget.

Det är samma säkerhet som på motsvarande ytvägnät med samma trafikmängder.

Förbifart Stockholm går i huvudsak i tunnel, vilket innebär att huvudsträckningen har få konflikter med befintliga gång- och cykelstråk. Där vägen går i ytläge och vid trafikplatser berörs däremot gång- och cykeltrafiken. Generellt planeras korsningspunkterna i trafikplatserna utformas med planskildheter så att konflikter mellan gående/cyklister och biltrafikanter inte uppstår.

Risk och säkerhet

Här beskrivs konsekvenserna av en farligt godso-lycka på ytvägnätet samt konsekvenserna av olyckor för trafikanter i Förbifart Stockholms tunnlar.

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom. Om dessa hälsofarliga ämnen sprids i miljön och i samhället, exempelvis vid en olycka med farligt gods, kan det orsaka skador, se tabell 5.1.

Länsstyrelsen rekommenderar vissa vägar som primära eller sekundära transportleder för farligt gods. De primära vägarna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik medan de sekundära är avsedda för lokala transporter till och från de primära transportlederna. Huvudregeln är att alla kategorier av farligt gods är tillåtna på dessa transportleder.

Nuläge

E4/E20, väg 261 (Drottningholmsvägen), väg 275 mellan Brommaplan och E4 (trafikplats Fredhäll), Ulvsundavägen (väg 279), E18, Akallälänken och Norrortsleden utgör primära transportleder för farligt gods, se figur 13.16. Bergslagsvägen (väg 275) mellan Bergslagsplan och E4 i norr samt Lövstävägen är sekundära transportleder för farligt gods. Bergslagsvägen mellan Bergslagsplan och Brommaplan är inte en farligt godsled. Därutöver transporteras farligt gods på Mälaren och på Mälarbanan (järnväg).

Huvuddelen av det farligt gods som transporteras på E4/E20 utgörs av klass 3-produkter, dvs. brandfarliga vätskor som bensin och diesel. Samtliga andra klasser förekommer, men i mycket mindre utsträckning.

Riskenivån är i nuläget förhöjd längs många vägsträckor till följd av korta avstånd mellan vägar med farligt godstransporter och platser där personer uppehåller sig. Detta gäller bland annat längs E4/E20 där många personintensiva verksamheter ligger nära vägen, exempelvis Heron City i Kungens kurva.

Nollalternativet

Antalet farligt godstransporter har sannolikt ökat vilket innebär att riskenivån är högre än i nuläget.

Uttekade farligt godsleder antas vara samma i nollalternativet som i nuläget med ett undantag. Överdäckningen av Norra station innebär sannolikt att vissa farligt godstransporter kommer att förbjudas på E4. Dessa kommer i stället att hänvisas till Ulvsundavägen.

Utbyggnadsalternativet

Risksituationen längs ytvägnätet för människor

Förbifart Stockholm kommer att utgöra en primär transportled för farligt gods där samtliga farligt gods-klasser (ADR-klasser) förväntas bli tillåtna. I och med det kommer Förbifart Stockholm att medge en överflyttning av farligt godstransporter från befintligt vägnät, framför allt från befintlig E4/E20. Eftersom berörda vägar ofta passerar nära tätbefolkade områden innebär denna överflyttning att riskexponeringen från transport av farligt gods minskar längs det vägnät som avlastas.

Där Förbifart Stockholm går i ytläge kommer riskenivån att öka jämfört med idag. På delar av befintligt angränsande vägnät som byggs om kommer riskreducerande åtgärder att genomföras, se kapitel 16-21. De sträckor av Förbifart Stockholm som går i ytläge, dvs. Hjulsta och Akalla, ligger långt från bebyggelse och utbyggnadsalternativet

medför ingen nämnvärd ökning av risknivån för människor längs dessa delar.

Förbifart Stockholm ansluter endast till redan primära eller sekundära transportleder för farligt gods. Utbyggnadsalternativet kan lokalt medföra ökad mängd transporter men för bebyggelse nära de lokala vägar som byggs om fastställer arbetsplanen säkerhetshöjande åtgärder, se kapitel 16-21. Utbyggnaden av Förbifart Stockholm kommer inte att generera fler farligt godstransporter.

Vid de tillfällen då hela eller delar av Förbifart Stockholm behöver stängas finns ett omledningsvägnät. Detta är i första hand dagens väg E4/E20 samt E18 från trafikplats Hjulsta till trafikplats Kista. Om trafik snabbt måste ledas upp vid Vinsta eller på Lovö, dvs. innan omledning till E4 hunnit genomföras, kommer Ekerövägen, Bergslagsvägen och Drottningholmsvägen att användas. Dessa vägar utgör transportleder för farligt gods förutom Bergslagsvägen mellan Bergslagsplan och Brommaplan.

Förbifart Stockholm anges som omledningsvägnät för E4. Eftersom vissa farligt godstransporter kommer att förbjudas att köra under överdäckningen av Norra station kommer dessa istället att kunna åka via Förbifart Stockholm vilket medför lägre risknivå längs Ulvsundavägen. Det är endast i situationer där även Förbifart Stockholm är avstängd som Ulvsundavägen behöver nyttjas.

Bedömning av behov av åtgärder

En farligt godsolycka med klass 1 (explosiva ämnen), klass 2 (giftiga och brandfarliga gaser), klass 3 (brandfarliga vätskor) och klass 5 (oxiderande ämnen) bedöms kunna påverka människor i omgivningen till Förbifart Stockholm. Resterande klasser bedöms enbart påverka det direkta närområdet till vägen, dvs. ett mindre område. Avseende naturmiljön framstår klass 3, 6 och 9 som de klasser som ger störst konsekvenser vid utsläpp.

Den allvarligaste typen av farligt godsolycka, explosion med tryck- och splitterpåverkan, är extremt sällsynt. Det är svårt att ordna skyddsåtgärder

för explosion i befintlig miljö. En skärm har inte någon nämnvärd effekt. Den höga höjd på avskärmning som behövs omöjliggör vallar. Effektiva skyddsåtgärder består av större skyddsavstånd, det vill säga flytta vägen eller befintlig bebyggelse, eller att förstärka och genomföra omfattande åtgärder på bebyggelse. Även administrativa åtgärder kan vara ett alternativ, det vill säga införa begränsningar för farligt godstransporter.

Åtgärder till skydd mot giftig gas (klass 2) kan utgöras av ventilationsåtgärder eller avskärmning. Utformningen av skyddet mot giftig gas kan vara problematisk om åtgärder ska vidtas på befintlig bebyggelse då ingreppen kan bli omfattande. Idag råder ingen enighet kring effekten av och samhällsnyttan med vissa åtgärder, såsom möjlighet att stänga av ventilationssystemet. Detta eftersom en sådan lösning kräver kunskap och en organisation som tillser att ventilationen stängs av i händelse av en olycka.

Klass 3, brännbara vätskor (bensin, diesel m.fl.), utgör nära 70-80 procent av allt transporterat farligt gods och olyckor med dessa ämnen är också de vanligaste farligt godsolyckorna. De kan generera bränder med relativt korta konsekvensavstånd och det är dessa olyckor som mest bidrar till att individrisknivåerna betraktas som förhöjda (inom eller över ALARP-området). Riskavståndet för produkter i klass 3 är som störst 30 meter och skydd mot olyckor med dessa ämnen kan uppnås med en skärm som skyddar mot värmestrålning. Skärmen har störst effekt för personer som vistas på marken inom 30 meter från vägen. Beräkningar visar på att för områden med 30 meters ALARP-avstånd minskas detta till cirka 20 meter efter vidtagen åtgärd. För trafikplatser med 70 meters ALARP-avstånd blir inte effekten lika stor, men efter 20-30 meter ligger individriskprofilen i ALARP-områdets nedre del, där kraven på riskreduktion inte ställs lika hårda.

Sammantaget har det med ekonomiskt rimliga medel bedömts finnas begränsade möjligheter att i befintlig miljö vidta fysiska åtgärder som skydd

mot explosion och gasutsläpp. E4/E20 är redan idag en primär transportled för farligt gods. Trafikverket har därför bedömt att en rimlig ambitionsnivå avseende riskreduktion längs vägen är att primärt skydda omgivningen från risker genererade av klass 3, brandfarliga vätskor. Eventuella åtgärder för att reducera risken från utsläpp av giftig gas, exempelvis ventilationsåtgärder, planeras att utredas i bygghandlingsskedet och föreslås att regleras genom avtal med fastighetsägare.

Frånvaron av rimliga fysiska åtgärder medför att samhällsrisknivån är oacceptabelt hög för vissa närliggande verksamheter, exempelvis för Heron City i Kungens kurva. För att sänka återstående del av individriskprofilen till direkt tolerabla nivåer och för att sänka samhällsrisken till direkt tolerabla nivåer vid personintensiva verksamheter krävs omfattande åtgärder på eller intill befintliga byggnader, flytt av byggnader eller restriktioner av vilka godsklasser som tillåts på E4/E20. Restriktioner är inte en arbetsplanefråga utan de regleras med lokala trafikföreskrifter som beslutas av länsstyrelsen. Sammanfattningsvis anser Trafikverket att riskreduktion med skärmar som skydd mot brand är en rimlig riskreducerande åtgärd.

Risksituationen för trafikanter i tunneln

Trafikanter i Förbifart Stockholm kan, förutom risken att råka ut för en trafikolycka, påverkas av bränder och olyckor med farligt gods inne i tunneln. Även ett olycksscenario utanför tunneln skulle kunna påverka trafikanter inne i tunneln.

Eftersom följderna av en olycka, där det uppstår brand eller utsläpp av farligt gods blir värre inne i tunneln än om den sker på ytan, förväntas antalet omkomna öka med i storleksordningen ytterligare knappt 0,2 personer per år baserat på säkerhetskonceptet, vilket presenteras i kapitel 10 *Tunnelsäkerhet*.

Utgångspunkten för säkerhetskonceptet är samma som för Södra Länken och Norra länken. Med det konceptet skulle antalet omkomna öka med 0,5

personer per år. Inom ramen för arbetsplanen har säkerhetskonceptet kompletterats med åtgärder som ytterligare förbättrar tunnelsäkerheten. Utrymningsvägarna i huvudtunnlarna kommer att ligga tätare (var 100:e meter istället för var 150:e meter) och ett fast släcksystem installeras i huvudtunneln under Mälaröarna. Dessa åtgärder förväntas spara cirka 0,3 liv per år, och medför således att tunneln förväntas öka antalet omkomna med 0,2. Beräkningsmässigt kan man säga att cirka en person omkommer i genomsnitt i tunneln under ett år (0,8+0,2).

Huvudtunnel under Järvafältet är väsentligt kortare än huvudtunneln under Mälaröarna och risken för långsamt gående trafik mindre. Förväntat antal döda per år utan fast släcksystem är 0,14. Denna tunnel kommer dock att förberedas för ett framtida fast släcksystem, se kapitel 10.3 *Huvudtunnel under Järvafältet*.

De övriga tunnelavsnitt i systemet, Lindötunneln (155 m) och rampen i Häggvik (450 m) är så korta att risknivåerna ligger lägre (per kilometer) än i huvudtunnlarna varvid säkerhetskoncepten utformats utan möjlighet till fast släcksystem.

Det går både primära och sekundära farligt godsleder relativt nära tunnelmynningarna och några av friskluftsintagen. En farligt godsolycka och andra olyckor, som exempelvis en större brand, kan ge stora mängder hälsofarliga brandgaser som skulle kunna leta sig in i tunneln via friskluftsintagen.

Totalt förväntas en (1) person per år omkomma i Förbifart Stockholm. Det kan jämföras med att under de senaste tio åren har sex personer omkommit på sträckan mellan trafikplats Lindvreten och trafikplats Häggvik, dvs. 0,6 personer per år. Trafiktrycket på nuvarande E4/E20 gör att hastigheterna är låga, vilket medför att få olyckor leder till dödsfall. Däremot inträffar många olyckor som leder till svåra skador. På en genomsnittlig motorväg inträffar fler dödsolyckor än vad som sker på dagens E4/E20 på sträckan mellan Kungens kurva och Häggvik. Det påverkar analysen när man jäm-

för Förbifart Stockholm och dagens väg. Trafikarbetet på Förbifart Stockholm kommer dessutom att bli större än på nuvarande väg vilket också innebär att det beräknas ske fler olyckor.

Det som framförallt skiljer Förbifart Stockholm från Södra och Norra länken är att Förbifart Stockholm är betydligt längre, har större trafikflöden, högre skyltad hastighet, längre avstånd mellan avfarterna samt betydligt längre ramptunnlar. Det medför att risken för olyckor (samtliga typer) i Förbifart Stockholm betraktat som objekt, till skillnad från per vägkilometer, blir avsevärt högre.

Sammantaget bedöms trafikanter i Förbifart Stockholm komma att utsättas för högre risk än trafikanter på en motsvarande trafikled på ytvägnätet när det gäller följderna av olyckor med farligt gods

Risk längs ytvägnätet för naturmiljö

De flesta olyckor förväntas endast ha en lokal påverkan och bedöms inte medföra några svårskadade eller irreversibla skador på naturmiljön, se tabell 5.1. Den kategori av olyckor som bedöms kunna medföra de allvarligaste konsekvenserna är olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-klass 3), vilka kan ge ett konsekvensområde på 30 meter. Det finns inte några områden med dokumenterat värdefulla naturmiljöer inom 30 meter från Förbifart Stockholms ytlägen eller de lokalvägar som berörs av ombyggnad.

För de olyckor som medför utsläpp av vätskor bedöms de dagvattensystem med haveriskydd som projekteras i enlighet med gällande föreskrifter vara tillräckliga.

Bedömning av behov av åtgärder

En genomgång av de olika ADR-klassernas möjliga konsekvenser för naturmiljö har gjorts, se tabell 5.1. Den kategori av olyckor som bedöms kunna medföra de allvarligaste konsekvenserna kan ge ett konsekvensområde på 30 meter. Riskbedömningsarbetet har utgått från detta avstånd och gjort en genomgång längs Förbifart Stockholms ytlägen och de lokalvägar som berörs av ombyggnad.

Förslag på åtgärder

- Säkerhetskonceptet anger en lång rad tekniska och administrativa åtgärder som reducerar risken för trafikanter till följd av olyckor inne i tunneln, se kapitel 10 *Tunnelsäkerhet*.
- I bygghandlingsskedet föreslås att det utreds om luftintag till Förbifart Stockholm bör utrustas med detektorer som larmar och stänger av fläktarna vid för höga halter av främmande ämnen i luften. Därtill kan dessa även behöva fjärrstängningsmöjligheter via exempelvis Trafik Stockholm.
- Inga åtgärder bedöms behövas för att skydda naturmiljön.

Tillgänglighet/barriärer, trygghet samt tillgång till rekreations- och friluftslivsområden

Boendemiljön är viktig för de flesta människors välbefinnande men det är svårt att redovisa hälsoeffekter till följd av inverkan på boendemiljöer i form av barriäreffekter, sämre rekreationsmiljöer, förfulning, förlorade utblickar på grund av bulleravskärmning, större otrygghet i trafikmiljöer m.m. En trolig effekt av barriärer samt osäkra och fula miljöer är att människor tenderar att röra sig mindre i omgivningen. För de som har svårt att ta sig till andra rekreationsområden, speciellt barn och äldre, kan ökad barriäreffekt få till följd att de blir mer stillasittande vilket är negativt för hälsan.

Nollalternativet

Ingen väsentlig skillnad jämfört med nuläget förutom en viss ökad barriäreffekt på vissa sträckor till följd av ökad trafik.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm bedöms inte påverka ovanstående aspekter generellt i regionen. Förbifart Stockholm har dock en negativ påverkan på flera lokala områden som får en trafikapparat eller rampmynningar i sin närmiljö. Negativa konsekvenser till följd av ökad barriäreffekt, förlorade utblickar, förfulning av närmiljön m.fl. faktorer är

bedöms bland annat uppstå för boende i Kungens kurva, Hjulsta och Akalla. Dessa förändringar och dess hälsokonsekvenser beskrivs i kapitel 16-21.

Fysisk aktivitet

Nuläge

Idag är fetma och dess påföljande sjukdomar ett ökande folkhälsoproblem i Sverige som är starkt kopplat till mängden fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet har, förutom viktnedskning, flera andra positiva konsekvenser för hälsan. En rapport från Vägverket, *Vägtransportsektorns folkhälsoeffekter och kostnader*, beskriver studier från Köpenhamn, Skellefteå och Japan som visat att personer som dagligen cyklar till jobbet har lägre dödlighet totalt än de som åker bil (efter att hänsyn tagits till andra relevanta faktorer). Dessa studier visar att dödlighetskvoten för bilister i relation till cyklister är cirka 1,4, det vill säga bilister löper cirka 40 procent större risk att dö i förtid.

Utbyggnadsalternativet

Förbifart Stockholm innebär en satsning på vägtransport och bedöms leda till ett ökat bilberoende, bland annat i form av ökad bilpendling. Det innebär att aktiva transportsätt som cykling och gång, ibland i kombination med kollektivtrafik, missgynnas. Forskning visar att bilism är det mest inaktiva transportsättet. En kollektivtrafikresenär rör sig mer än en bilist eftersom en kollektivtrafikresa ofta kräver en promenad eller cykeltur till stationen/hållplatsen. Ökat bilberoende bedöms bidra till negativa hälsokonsekvenser hos befolkningen i regionen.

Samlad hälsobedömning

Förbifart Stockholm innebär förbättringar för befolkningen i regionen när det gäller bullerstörningar. Dessa förbättringar bygger på att trafik kommer att flyttas från nuvarande vägnät till Förbifart Stockholms tunnel. De positiva effekterna uppstår endast om det inte genereras ny trafik. Negativ hälsopåverkan till följd av exponering för

luftföroreningar minskar för befolkningen generellt men ökar för trafikanterna.

Där Förbifart Stockholm går på ytan uppstår både positiva och negativa konsekvenser för hälsan. Genom åtgärder har störningar i närområdet till viss del kunnat begränsas och i vissa fall medför planerade åtgärder bättre förhållanden än i nuläget och i nollalternativet. I några områden är det dock inte möjligt att avskärma störningarna. Detta gäller bland annat de delar av Skärholmen som ligger närmast E4/E20 samt Hjulsta. Dessutom drabbas dessa områden av byggarbeten under lång tid.

På Regionplanekontorets hemsida redovisas områdesdata för Stockholms kommun. Av statistiken kan man utläsa att i de områden där Förbifart Stockholm går i ytläge bor grupper som är socioekonomiskt svagare jämfört med kommunen som helhet. Det innebär att de människor som kommer att drabbas av mest störningar också är extra känsliga för störningar, vilket medför en ökad risk för negativa hälsokonsekvenser. Förbifart Stockholm byggs främst för den regionala trafiken för att knyta ihop de norra och södra delarna. Det innebär att nyttan och skadan med Förbifart Stockholm är ojämnt fördelad i befolkningen. Det innebär även att det övergripande målet för folkhälsa i Sverige om att arbeta för god hälsa på lika villkor motverkas. Därför är det extra viktigt att de störningsbegränsande åtgärder som planeras i dessa områden blir av.

Utmärkande för detta projekt är även att byggtiden är lång, i vissa fall upp till åtta år. Särskilt lång byggtid får boende i Hjulsta som påverkas av det pågående byggandet av E18 och Förbifart Stockholm. Byggnadsarbeten medför störningar i form av buller, luftföroreningar, damning och barriäreffekter. Detta beskrivs mer detaljerat i kapitel 16-21.

Förbifart Stockholm medför en ökad rörlighet och tillgänglighet till en stor bostads- och arbetsmarknad vilket kan främja en ekonomisk utveckling och välfärd. Samtidigt förstärks bilen som transportmedel i regionen och det har till följd att bilens

negativa hälsoeffekter ökar dvs. luftföroreningar, trafikbuller, trafikolyckor, barriäreffekter och inaktivitet.

13.5 Indirekta effekter

Utbyggnaden av Förbifart Stockholm kommer att förändra möjligheten att bo och arbeta i olika delar av regionen. Intill trafikplatserna ökar möjligheterna till exploatering. Detta ligger oftast i linje med kommunernas önskemål. Om så inte är fallet bör markanvändningen regleras genom beslut av stat eller kommun.

Förbifart Stockholm kommer att stärka sambanden mellan regionens norra och södra delar genom att göra det möjligt att färdas mellan de norra och södra länsdelarna utan att belasta innerstaden. Leden underlättar också för långdistanstrafik samt ger förutsättningar för utveckling av en flerkärnig region.

Kungens kurva

Skärholmen och Kungens kurva kommer att vidareutvecklas som viktig målpunkt i sydvästra Stockholm. Många av stadsdelarna i närområdet får en ökad regional tillgänglighet i och med Förbifart Stockholm.

Ekerö

Utbyggnaden av Förbifart Stockholm innebär att Ekerö kommun får ytterligare två sätt att nå angränsande kommuner. Med detta kommer ökade möjligheter för bostadsbyggandet och näringslivstillväxten kommer att öka i kommunen.

Anslutningen till Förbifart Stockholm kan medföra att färjetrafiken mellan Ekerö och Slagsta läggs ner. Detta innebär t.ex. att cykelpendling mellan Ekerö och Botkyrka/Huddinge försvåras betydligt.

Brommaplan

I Stockholms översiktsplan anges att Brommaplan ska utvecklas som tyngdpunkt med starka samband till övrig västerort och att Brommaplan är en

viktig nod som har ett tydligt samband med Drottningholmsvägen och Bergslagsvägen vilka ska värnas i planeringen. Förutsättningarna att minska trafikbelastningen i området hänger bland annat ihop med Förbifart Stockholm.

Vinsta

Utbyggnaden av trafikplats Vinsta kommer att öka attraktiviteten framförallt på de omgivande industri- och verksamhetsområdena.

Vällingby kommer att få en avsevärt förbättrad regional tillgänglighet. Det skapar nya etableringsförutsättningar för företag och verksamheter, bland annat utmed Bergslagsvägen vid Vinsta.

Hjulsta, Akalla och Häggvik

I arbetsplanen för ombyggnad av E18 redovisas att Barkarbystaden får en anslutning till trafikplats Hjulsta. I arbetsplan för Förbifart Stockholm illustreras den också. Trafikprognoserna för Förbifart Stockholm visar dock att kapaciteten i cirkulationsplatsen inte rymmer trafiken från Barkarbystaden år 2035. Barkarbystadens anslutning till E4 alternativt E18 är en fråga som kommer att behöva utredas längre fram och i särskild ordning. Ett alternativ som diskuterats är att trafiken till Barkarbystaden kopplas på Akallalänken. Därför planeras bron över gång- och cykelvägen på Järvafältet göras så bred att den medger en framtida bilväg. Denna lösning skulle emellertid medföra betydligt högre bullernivåer vid Akalla än vad som redovisas samt större barriärverkan för människor och djur.

Sollentuna kommun menar att med Förbifart Stockholm behöver Häggviks trafikplats och det lokala vägnätets kapacitets förstärkas. Kommunen befarar att problemen kan sträcka sig så långt som till Rotebro på sikt. I projekt Förbifart Stockholm finns inte detta med. Denna fråga måste hanteras i särskild ordning.