

16 Lindvreten och Kungens kurva till Sättra

16.1 Tunnelsträckning och utformning av trafikplatserna

Kungens kurva

E4/E20 börjar breddas i Vårby backe för att på sträckan mellan trafikplats Lindvreten och trafikplats Kungens kurva byggas om så att fördelningen av trafiken till Stockholms centrala delar (E20)

och trafiken till Förbifart Stockholm (E4) och den norra regiondelen kan ske på ett smidigt sätt. Mellan trafikplats Lindvreten och den norra tunnelmynningen vid Smista blir vägområdet cirka 100 meter brett.

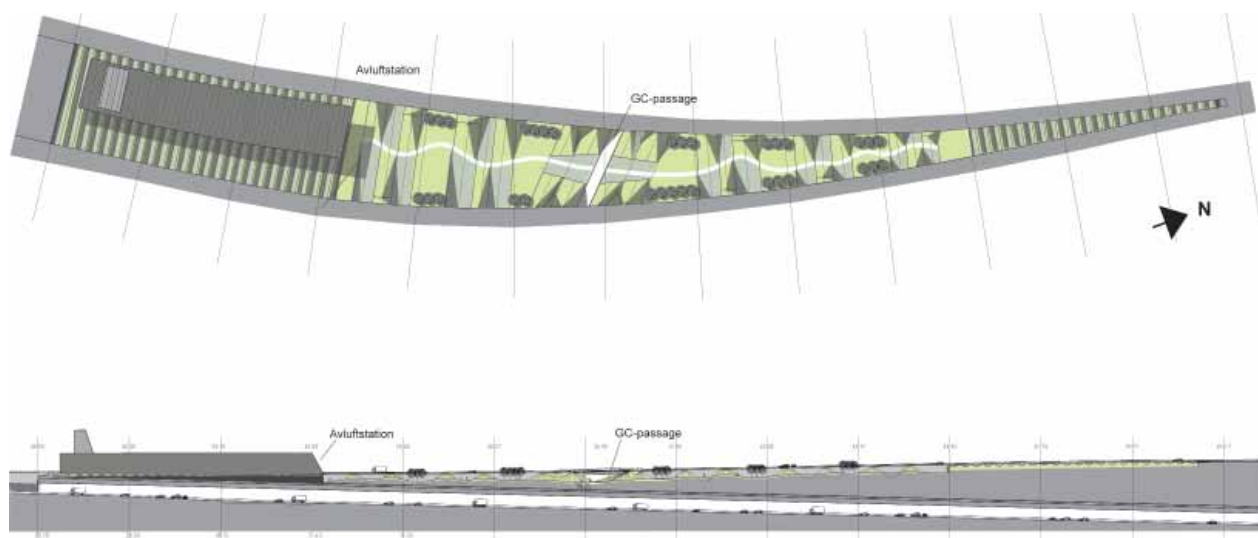
Vägen utformas så att Förbifart Stockholm (E4) byggs i mitten och trafiken från och till centrala Stockholm (E20) läggs på ömse sidor. I Skärhol-



Figur 16.2 Kungens kurva idag.



Figur 16.3 I mitten av bilden den nya trafikplatsen sedd från söder, i förgrunden trafikplats Lindvreten och i bakgrunden tunnelmynningarna till Förbifart Stockholm. Fotomontage från gestaltungsprogram.



Figur 16.4 Förslag till utformning av parken på tunneltaket, ur gestaltungsprogram.

men föreslås två kollektivtrafikramper gå från Förbifart Stockholm till busstorget vid Skärholmens centrum, se figur 16.1. På sikt kan även tvärsparvägen ansluta här.

En reningsanläggning för rening av tunnelavloppsvatten från Förbifart Stockholms tunnlar placeras i Sättra, söder om Skärholmsvägen, intill den plats där tunnelbanan går in i bergtunnel. Det renade vattnet leds vidare till spillvattennätet. En mottagningsstation för el till tunnelarna placeras intill VA-stationen. Delar av byggnaderna måste vara ovan mark, men vissa delar kan läggas i berget.

Trafikplats Lindvreten byggs om till en överliggande oval cirkulation med ramper som ansluter till E20 söderut och norrut. Cirkulationen ansluter också till Skärholmsvägen och Kungens kurvaleden. På norra sidan av cirkulationen anläggs en gång- och cykelväg.

En ny trafikplats anläggs mellan de två befintliga. Den nya trafikplatsen byggs också som en överliggande oval cirkulation med ramper. Trafikplatsen ansluter till Skärholmsvägen och Kungens kurvaleden via den nya Infartsgatan. Gatan blir en central länk mellan Skärholmen och Kungens kurva samt en länk för gång- och cykeltrafik mellan områden norr och söder om E4. Den skall även fungera som en lokal anslutning till Förbifart Stockholm, men kan också nyttjas för att nå exempelvis Gömmarens naturreservat från Stockholmshället.

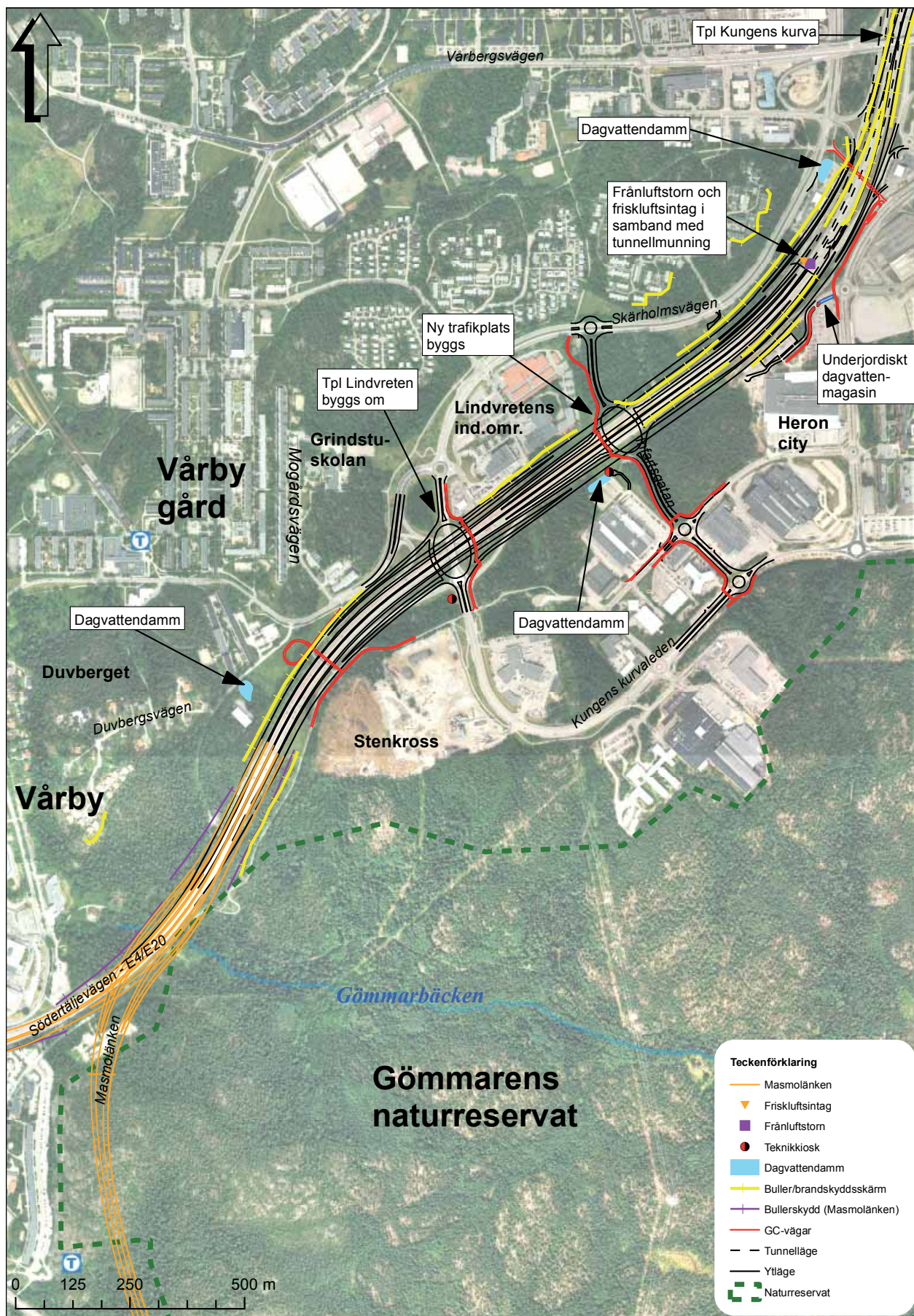
Befintlig trafikplats Kungens kurva påverkas bara marginellt av Förbifart Stockholm. Av- och påfartsramperna, som ansluter till Skärholmsvägen, påverkas främst under byggtiden, då marken delvis behövs för tillfälliga vägar.

Gång- och cykeltrafikanter kan passera motorvägen vid följande platser (se figur 16.5 och 16.28):

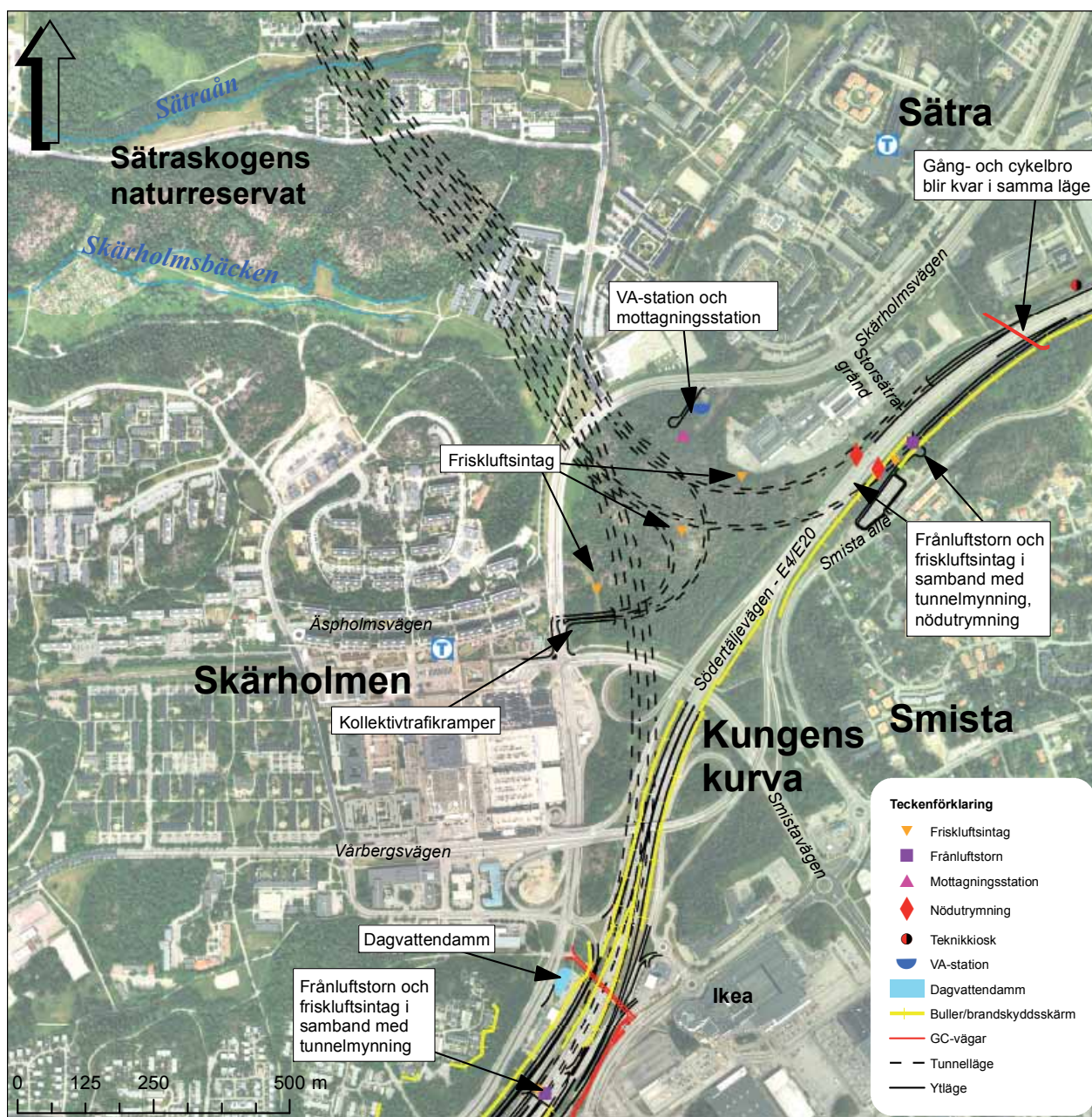
- på bro i höjd med Mogårdsvägen
- på norra sidan av den ombyggda trafikplats Lindvreten
- på södra sidan i den nya trafikplatsen
- i en ombyggd gångpassage vid Ikea under E20 men över E4 på tunneltaket
- på befintlig gång- och cykelväg längs Smistavägen
- på gång- och cykelväg längs Smistavägen, på bro mellan Skärholmsvägen och Smista allé (ungefär där dagens bro ligger).

Dagens gång- och cykelvägnät längs med vägen förändras inte särskilt mycket i sin principiella sträckning. Den gång- och cykelväg som idag går mellan Heron city och motorvägen kommer att ledas närmare Heron City för att sedan ansluta mot befintlig gång- och cykelväg.

Trafikplatserna gestaltas för att bidra till att skapa logiska och begripliga trafikrum. Betongtunnelta-



Figur 16.5 Trafikplats Lindvreten och ny trafikplats vid Kungens kurva.



Figur 16.6 Trafikplats Kungens kurva och Förbifart Stockholms tunnlar norrut.

ket utformas med tålig grönnska, se förslag i figur 16.4. Området är inte lämpligt för vistelse, men ger ett grönt tillskott i en i övrigt hårdgjord miljö. Längs vägrummet planeras för planteringar som också bidrar till kompletterande grönytor.

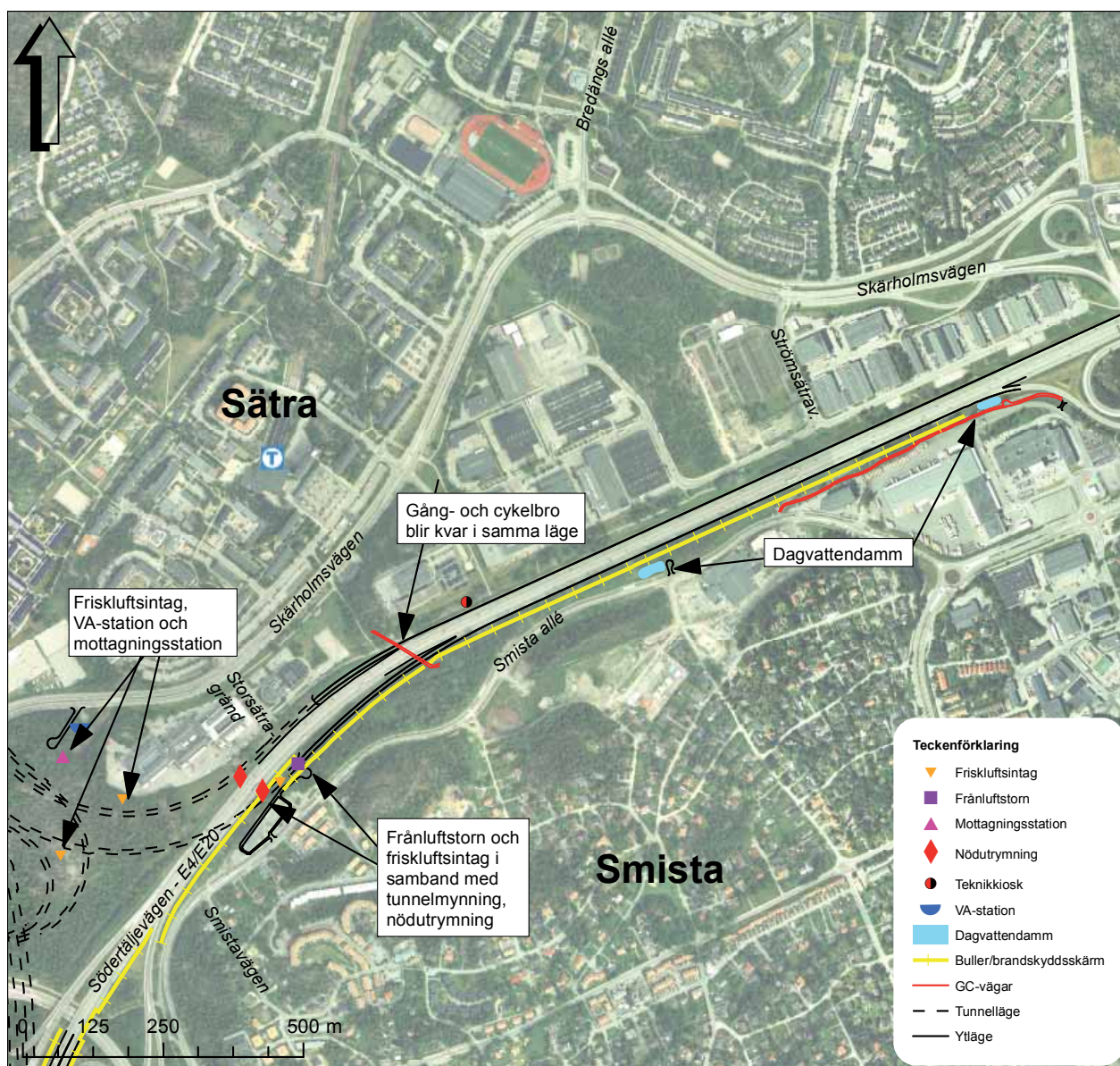
Bullerskydd utformas som vallar med skärm eller som skärmar.

Vid passagen av Gömmarbacken måste vägen breddas ett par meter åt nordväst. Breddningen görs på motsvarande sätt som dagens passage av bäcken.

Vattenledningar som försörjer södra Stockholm-området med dricksvatten måste läggas om på en sträcka av drygt en kilometer där ledningen ligger i dagens vägområde, från trafikplats Lindvreten och förbi den nya trafikplatsen i Kungens kurva.

Luftledningarna med högspänningsledningar längs dagens motorväg berörs på två platser. Idag korsar ledningarna E4-stråket strax norr om trafikplats Lindvreten.

I Kungens kurva föreslås två frånluftsstationer för att säkra luftkvaliteten i området intill tunnelmynningarna. En förläggs vid södergående tun-



Figur 16.7 Trafikplats Kungens kurva, norra delen.

nelmynning, se figur 16.6, och en vid norrgående tunnelmynning (mot centrala Stockholm), se figur 16.7. Båda anläggningarna ligger på tunneltaken helt ovan jord. Frånluftstornen är cirka 10 meter höga. Vid huvudtunnelmynningen har den en yta av cirka 50 m². Den norra frånluftanläggningen är något mindre.

Friskluftintag till eldriftutrymmen föreslås vid frånluftsstationerna och intill bussramperna. Det som syns på ytan är en mindre byggnad i storleksordningen 3x3 meter.

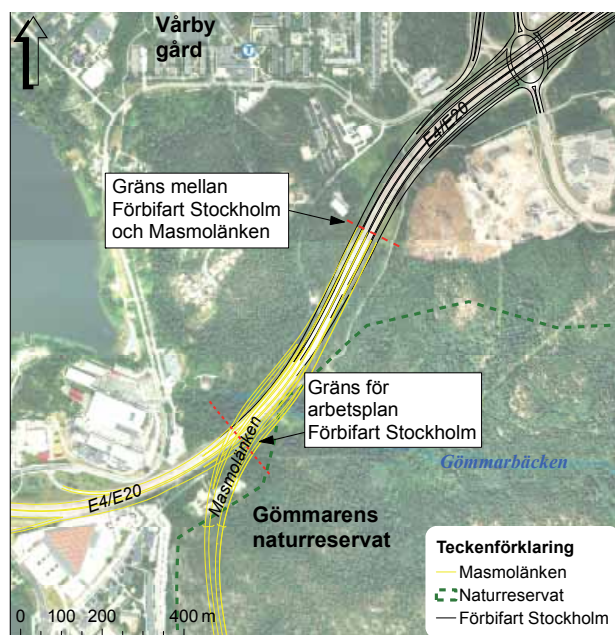
Masmolänken

Masmolänken är en del av Södertörnsleden som kopplar denna mot E4/E20, se figur 16.8. Dess syfte är att förbättra förbindelsen mellan Botkyrkaleden och E4/E20. I Masmolänkens arbetsplan är utgångspunkten att Förbifart Stockholm byggs. Vägen byggs som en tunnel genom Masmoberget och ansluter till E4/E20 i höjd med Vårby. Södergående trafik passerar E4/E20 på broar medan norrgående ansluter till motorvägens östra sida. Vägen kommer att ta mark i anspråk i Gömmarens naturreservat och på västra sidan mot Vårby källa.

Masmolänken överlappar delvis det område som berörs av Förbifart Stockholm.

Arbetsplanen för Förbifart Stockholm måste ansluta till befintlig väg E4/E20 och därför börjar breddningen nere vid Vårby backe. Troligtvis byggs Masmolänken först och då genomförs breddning av E4/E20 inom ramen för Masmoprojektet. Om Masmolänken byggs först kommer Förbifart Stockholms påverkan endast sträcka sig cirka 200 meter söder om gång- och cykelbron i höjd med Vårby gård, se figur 16.8. I denna MKB beskrivs emellertid konsekvenserna av Förbifart Stockholms arbetsplan, det vill säga med breddning ned till Vårby backe eftersom det är det område arbetsplanen reglerar.

För Masmolänken pågår upprättande av arbetsplan. Masmolänkens påverkan i anslutningen till E4/E20 beskrivs med utdrag ur Masmolänkens arbetsplan.



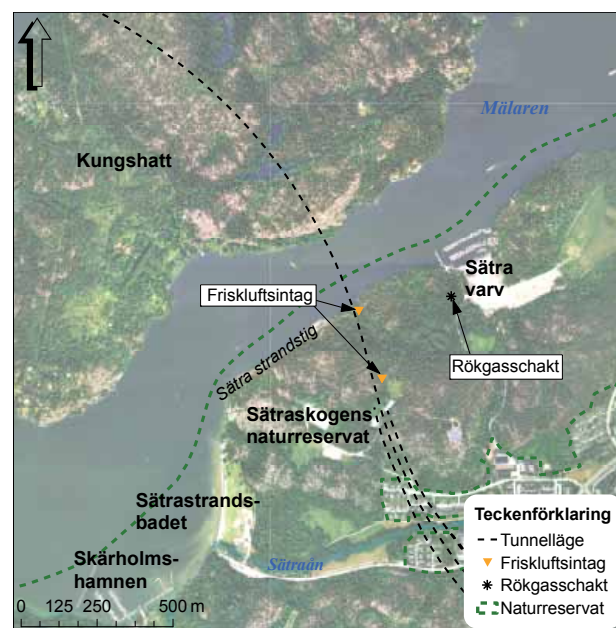
Figur 16.8 Förhållande mellan Förbifart Stockholm och Masmolänken.

Sätra

Friskluftintag till eldriftutrymmen föreslås intill stranden i Sättra och ett uppe i Sättraskogen, se figur 16.9. Det som syns på ytan är mindre byggnader i storleksordningen 3x3x3 meter.

Ett särskilt schakt för evakuering av rökgaser vid en eventuell brand i Förbifart Stockholms tunnlar anordnas genom återanvändning av arbetstunneln vid Sätra varv. Det som syns på ytan kommer att vara en cirka 3 meter hög byggnad som har en yta på cirka 25 m².

Sätra varv och Sätmaskogen berörs i första hand under byggtiden, se avsnitt 16.5 *Miljön under byggskedet*.



Figur 16.9 Sättra i utbyggnadsalternativet.



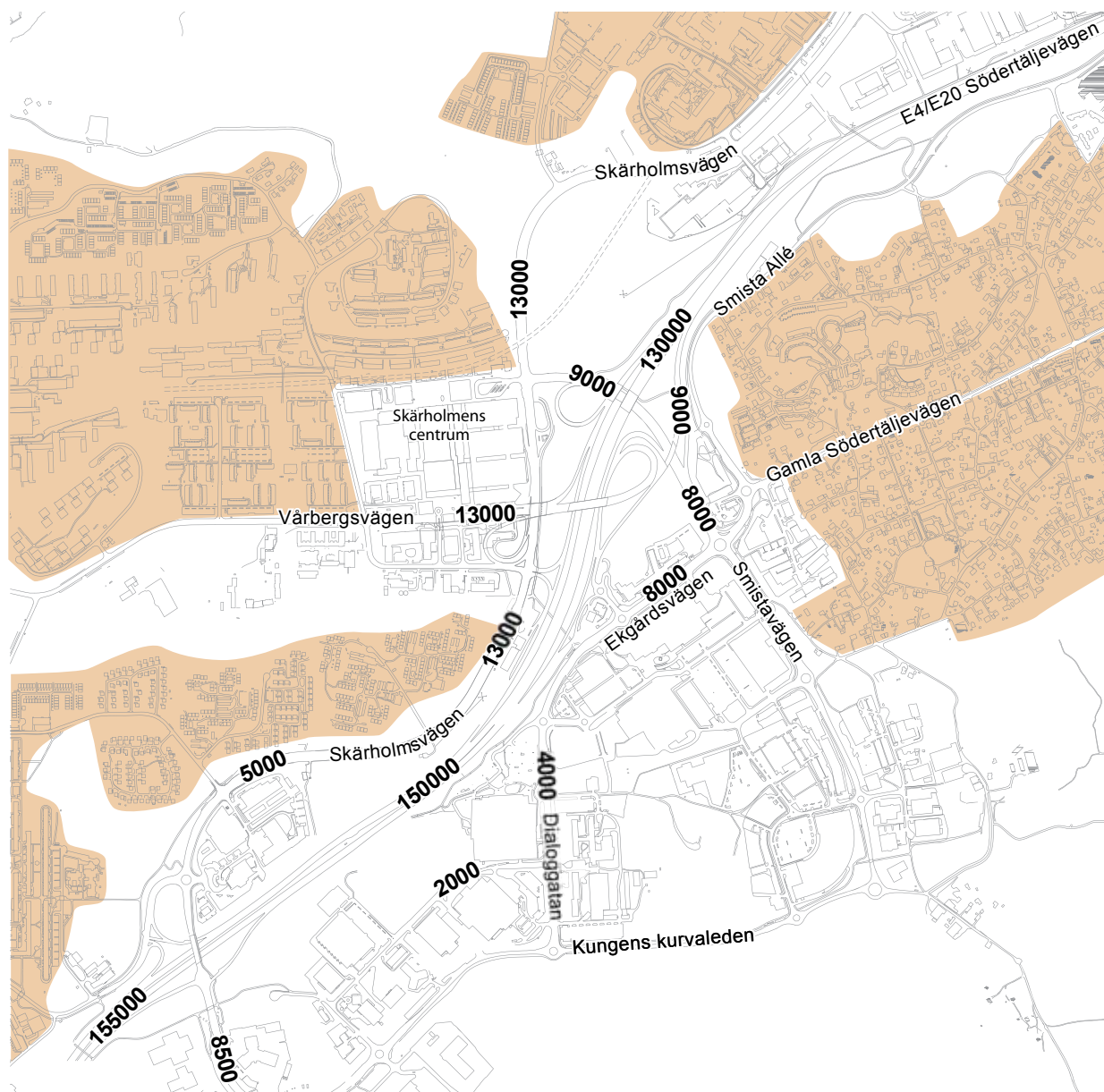
Figur 16.10 Trafik vid Kungens kurva i nuläget baserat på trafikräkningar från Trafikverket och Stockholms stad. Siffror anger antal fordonspassager per vardagsmedeldygn.

Trafik 2035

Jämfört med idag visar trafikprognoserna för utbyggnadsalternativet på ökad trafik på E4/E20, se figurerna 16.10 och 16.12. Söder om Kungens kurva kommer trafiken att dubblas, från dagens cirka 83 000 fordon per dygn till cirka 163 000 fordon per dygn. Vid Kungens kurva länkas E4, Förbifart Stockholm, av och går ned i tunneln. På en kort sträcka vid Skärholmen/Kungens kurva mins-

kar trafiken till cirka 80 000. Norr om Förbifart Stockholms norra påfartsramp ökar trafikmängden återigen till cirka 116 000 fordon per dygn, jämfört med cirka 89 000 idag. Skärholmsvägen beräknas få nästan dubbelt så mycket trafik som idag vid trafikplats Lindvreten och vid ny trafikplats vid Kungens kurva.

Även i nollalternativet ökar trafiken jämfört med idag, se figur 16.11. I detta scenario får E4/E20



Figur 16.11 Trafik vid Kungens kurva i nollalternativet 2035 beräknad i lokal trafikmodell. Siffror anger antal fordonspassager per vardagsmedeldygn.

cirka 150 000-130 000 fordon per dygn. Skärholmsvägen beräknas få något mer trafik än idag.

Med Förbifart Stockholm blir trafikmängderna söder om Kungen kurva större än i nollalternativet. I höjd med Kungens kurva och Skärholmen blir trafikmängderna cirka 50 000 fordon fler i nollalternativet, jämfört med utbyggnadsalternativet. Norr om Kungens kurva blir trafikmängden

cirka 10 000 fordon större i nollalternativet än i utbyggnadsalternativet. Med Förbifart Stockholm kommer Skärholmsvägen att bli något mer trafikerad, cirka 4 000 fordon fler per dygn, jämfört med nollalternativet. Även det övriga vägnätet i Kungens kurva och Skärholmen kommer att få vissa trafikökningar i utbyggnadsalternativet.



Figur 16.12 Trafik vid Kungens kurva i utbyggnadsalternativet 2035 beräknad i lokal trafikmodell. Siffror anger antal fordonspassager per vardagsmedeldygn. De små bilderna visar gränserna för väsentlig ombyggnad, dvs. vilken sträcka av E4/E20 som byggs om.

Motiv till valda och bortvalda placeringar och lösningar

Läget för påslag till tunnelarna

I vägutredningen studerades ett antal platser för koppling mellan dagens E4/E20 och Förbifart Stockholm. Placeringen vid Kungens kurva ger den bästa möjligheten att omhänderta trafiken till och från Kungens kurva och Skärholmen samt den bästa kopplingen mellan regionala centra. I arbetsplanen har det gjorts en kompletterande utredning, som bekräftar att planerat läge är det som ger bäst möjligheter att fördela trafiken till antingen Förbifart Stockholm eller E20/Södertäljevägen.

Bussrampernas anslutning

Bussramper ansluter till det kommunala vägnätet i Skärholmen. En eventuell ombyggnad av bussterminalen ingår inte i projekt Förbifart Stockholm. Möjligheten till att ansluta till en underjordisk bussterminal har inte beaktats djupare.

Arbetstunnel Kungens kurva

Arbetstunnelns läge är valt utifrån:

- möjligheten att nyttja delar av arbetstunneln som en del av bussrampen
- att snabbt nå huvud- och ramptunnlar
- närheten till bra transportvägar
- samförläggning av etableringsområden.

Rökgasschakt vid Skärholmsvägen

Säkerhetskonceptet för tunnlar redovisar att avståndet mellan rökgasschakten ska vara maximalt 5 km. Normalt kan de placeras tillsammans med luftutbytesstationer. Vid Skärholmen kan frånluftstationen vid mynningen tjänstgöra som rökgasschakt, vilket gör att tidigare föreslaget rökgasschakt vid Skärholmsvägen kan utgå.



Figur 16.13 Illustration av Förbifart Stockholms södra tunnelmynning och frånluftstorn i Kungens kurva.

Rökgasschakt i Sätra

Det krävs ett rökgasschakt i området kring Sätra med tanke på det maximala avstånd som kan tillåtas enligt säkerhetskonceptet. Arbetstunneln vid Sätra varv ligger på lämpligt avstånd varför den föreslås återanvändas för rökgasevakuering vid en eventuell olycka.

Placering av frånluftstorn

Frånluftstornen är placerade så nära tunnelmynningarna som möjligt för att kunna få maximal minskning av luftföroreningshalterna i markplan utanför mynningarna, se figur 16.13.

Ny trafikplats vid Kungens kurva

Kapacitetsberäkningar har visat att det är nödvändigt att anlägga ytterligare en trafikplats i området. Den lösningen som fanns i vägutredningen gav inte möjlighet att fullt ut lösa den lokala trafiken mellan Kungens Kurva och Skärholmen och man riskerade därmed att tappa kontakten mellan dessa områden.

Ombyggd trafikplats vid Lindvreten

Möjligheterna att behålla befintlig bro vid trafikplats Lindvreten har studerats men det har inte fungerat. Breddningen av vägen medför att det inte går att få plats med alla körfält under bron. Det är för trångt mellan brons landfästen. Därför föreslås en helt ny trafikplatsutformning.

Mottagningsstation och VA-station

Placeringarna av mottagningsstationen och VA-stationen har gjorts i samråd med Stockholm stad. Placeringen ligger intill tunnelbanan på en plats som inte anses intressant att exploatera för bostäder eller annat ändamål. Andra faktorer för val av denna plats är närhet och smidighet att nå vägnätet för transporter. En förläggning på andra sidan tunnelbanan har utretts, men skulle innebära att VA-ledningar behöver dras fram och tillbaka över tunnelbanan på ett omständigt sätt.

Tunnelsträckning

Tunnelsträckningen vid Sätra är flyttad österut i förhållande till den sträckning som redovisades i vägutredningen. Motivet för detta är dels att få bergtäckning vid passagen av Skärholmsvägen och dels för att få bättre väggeometrisk standard genom att kurvradien ökat något i jämförelse med vägutredningens väglinje.

Arbetstunnel och tillfällig hamn i Sätra

Det är viktigt att ha tillgång till en arbetstunnel i område kring Sätra eftersom byggtiden kan förkortas med två år med en arbetstunnel i detta läge.

Sätra varv har bedömts som en lämplig plats för arbetstunnel på grund av att det ger möjlighet till sjötransporter och att det möjliggör hantering av massor på ett markområde som redan är ianspråktaget.

En översiktlig jämförelse har gjorts mellan att transportera massor och material via vägnätet istället för via tillfällig hamn. Bullerstörningar för boende i Sätra och i reservatet blir mindre med tillfällig hamn och fartygstransporter än med lastbilstrafik. Trafiksäkerhetsmässigt är fartygstransporter att föredra. Lastbilstransporter är mer flexibla men de drar mer bränsle än fartyg vilket medför högre koldioxidutsläpp, även om man räknar in omlastning för vidaretransport.

Alternativa placeringar av arbetstunnel och tillfällig hamn

En alternativ placering av arbetstunnel och tillfällig hamn har diskuterats. Flera samrådssynpunkter har föreslagit en lokalisering på Kungshatt. Detta har avfärdats utifrån arbetsmiljö, logistik och teknisk skäl. Vid t.ex. en olycka skulle räddningstjänsten ha mycket svårt att nå ut till ön, vilket medför ökade risker under arbetet. Etablering på en ö utan fast förbindelse till fastlandet försvårar all logistik under byggskedet. Dessutom skulle lokaliseringen medföra att arbetstunneln måste göras längre eftersom tunneln är förlagd på större djup vid passa-

gen av Kungshatt, vilket skulle förlänga byggtiden och medföra ökad energiförbrukning och kostnad. Se vidare ”*Lokaliseringsstudie temporära hamnar*”, som är en bilaga till arbetsplanen.

Alternativa utföranden av arbetstunnelns anslutning mot hamnen

Flera alternativa detaljutföranden av arbetstunnelns anslutning mot hamnen och hamnens utformning vid Sättra varv har studerats i samråd med hamnintressenterna och Stockholms stad. Det är framför allt två aspekter som varit avgörande för val av exakt placering och utformning; möjligheten att begränsa intrång i befintlig fritidsbåtsverksamhet och möjligheten att begränsa intrång i naturmarken i naturreservatet.

16.2 Landskapet med rekreations-, natur- och kulturvärden

I detta avsnitt redovisas konsekvenserna av den färdigutbyggda vägen och de kvarstående effekterna av byggskedet. De störningar som uppstår under byggskedet redovisas under avsnitt 16.5 *Miljön under byggtiden*.

Nuläge

Kungens kurva

Kungens kurva-området är en del av den norra delen av Södertörns sprickdalslandskap.

I den regionala utvecklingsplanen är Skärholmen/Kungens kurva utpekad som en av de regionala kärnorna, det vill säga ett område med goda förutsättningar för tillväxt. Området fungerar som regioncentrum för hela sydvästra Stockholm. I och runt Kungens kurva och Skärholmen är marken hårt exploaterad med verksamhets- och handelsområden närmast vägen.

Även om området idag huvudsakligen utgörs av högexploaterad mark har den föregåtts av en kulturmiljö med gårdar som har sitt ursprung i



Figur 16.14 Illustration av VA-station och mottagningsstation i Skärholmen.

järnåldern. Gårdar som Smista, Sättra och Vårby dominerade bygden. Till gårdarna hörde ett antal torp. På 1600-talet byggdes den ”nya landsvägen” från Hornstull via Fittja och söderut. Genom Hudinge finns den kvar i sin ursprungliga sträckning i gamla Södertäljevägen som också var riksväg 1 fram till att motorvägen byggdes på 1960-talet. I Vårby finns lämningar från de senaste 2 000 årens bebyggelseutveckling, från järnåldersgravfält, fornborg och boplatser, via gårdsbebyggelse och förra seklets sportstugerörelse till miljonprogrammets enhetliga flerbostadsbebyggelse.

Det äldre landskapets bebyggelse är i stor utsträckning försvunnet, men den underliggande topografin präglar fortfarande området. Moränkullar med spärrgreniga ekar är rester av ett mer ålderdomligt odlingslandskap och vegetationspartier med hällmarker medan bergsbranter är rester av typiska Södertörns naturlandskap. Mindre skogs- och öppenmarkspartier finns insprängda i bebyggelsen. Längs Södertäljevägen är vegetationsridåer delvis bevarade med värdefulla ekar och tallar. Områdets naturvärden är knutna till de gamla ekmiljöer som står kvar som rester mellan alla befintliga vägar och verksamhetsområden. Även vissa äldre tallar

finns här och var i området. Miljöerna är mycket fragmenterade samt påverkade av luftföroreningar och störningar vilket minskar deras värden. För arter som sprid via luften eller flyger kan nätverket av små värdeområden ändå ha betydelse som spridningssamband. Några få områden har lite högre naturvärden (klass 3, kommunala värden) vilket hör samman med enstaka riktigt grova ekar. Det är viktigt att dessa värdekärnor skyddas.

På östra sidan av E4/E20 ligger idag det stora handels- och arbetsplatsområdet Kungens kurva med storskalig bebyggelse och stora områden för parkering. Moränkullar med främst ekar finns sparade som öar i området. Ikea-varuhuset var den första företagsetableringen vid Kungens kurva, styrd av affärsidén om att vara ett lågprisvaruhus för de bilburna. Nordost om trafikplats Kungens kurva, parallellt med motorvägen, ligger Smista allé. Mellan Smista allé och E4/E20 ligger ett grönstråk som har börjat exploateras med handelsbebyggelse. På östra sidan om Smista allé ligger bostadsbebyggelse.

Även på den västra sidan om E4/E20, mellan trafikplatserna Lindvreten och Bredäng, ligger arbetsplatser och handel närmast vägen. Längre



Figur 16.15 Skivhusen i Skärholmen från Kungens kurva.

bort från E4/E20 ligger bostadsområden med både flerfamiljshus och villor. Bebyggelsen kring Skärholmens centrum, som började byggas ut på 1960-talet, är placerad för att vara synlig på långt håll. Bebyggelsen representerar den tidens arkitekturtrend "den nya monumentaliteten".

Vårby gård som ligger väster om trafikplats Lindvreten är ett av länets områden från "modern tid" som är av regionalt intresse för kulturmiljövården. Norr om Skärholmen ligger flerbostadshus och radhusområden innan Sätmaskogen tar vid.

Ett skogsområde som ligger vid Lindvretens industriområde, mellan E4/E20 och Skärholmsvägen, används som närreklamationsområde av arbetande och boende i omgivningen. Området är detaljplanlagt för bebyggelse och kommer på sikt att exploateras, utom vissa partier av naturmark som skyddas i detaljplan.

Längs med E4/E20 löper ett antal gång- och cykelvägar. Öster om E4/E20 går det regionala cykelstråket, Södertäljestråket. Gång- och cykelvägarna vid Vårby gård och Lindvreten anknuter till detta och ger boende i Vårby gård och Skärholmen goda möjligheter att ta sig till Gömmarens naturreservat med dess rekreatiomsområden.

Kungens kurva och Skärholmen knyts samman genom gång- och cykelvägar vid handelsområdet och vid Smistavägen. Ytterliggare en gång- och cykelväg korsar E4/E20 och länkar samman Sättra med Smista. Trots att det idag finns vissa passager över E4 är de befintliga vägarna stora barriärer i öst-västlig riktning mellan Kungens kurva och Sättra- och Skärholmenområdet. Trafikverket har pekat ut E4 genom området som en barriär för natur och rekreation som bör åtgärdas (*Åtgärdsprogram för barriäreffekter av vägar och järnvägar*).

Gömmarens naturreservat, Gömmarbäcken och Vårby

Gömmarens naturreservat, som ingår i Bornsjökilen, ligger söder om Kungens kurva och har stor betydelse för friluftslivet och för de som bor i närheten.

I den västra delen av naturreservatet har Gömmarbäcken bildat en djupt nedskuren bäckravin med anslutande sidoraviner närmast öster om E4/E20. Gömmarbäckens ravin har mycket högt naturvärde enligt Länsstyrelsens naturvårdsprogram och området har högsta skyddsstatus och starkast restriktioner i Gömmarens naturreservat. Bäckravinen är källpåverkad och hyser en värdefull flora, värden är knutna både till vattenmiljön och till ravinmiljön med träd och fuktig mark.



Figur 16.16 Kungens kurva idag.

Vårby källa på västra sidan av vägen har en tradition från anläggandet av hälsobrunnen till bryggeriverksamheten i modern tid. Källan lockade på 1700-talet besökare från när och fjärran att dricka brunn och har utgjort förutsättningen för den nuvarande industriella tillverkningen i bryggeriet på platsen. Källan är känslig för föroreningar och hydrologiska förändringar i avrinningsområdet.

I Gömmarbäckens utsträckning och ytterligare norr om bäcken, mellan Vårby allé och E4/20, finns områden med mycket höga naturvärden som är utpekade som nyckelbiotoper, enligt Skogsstyrelsens inventering.

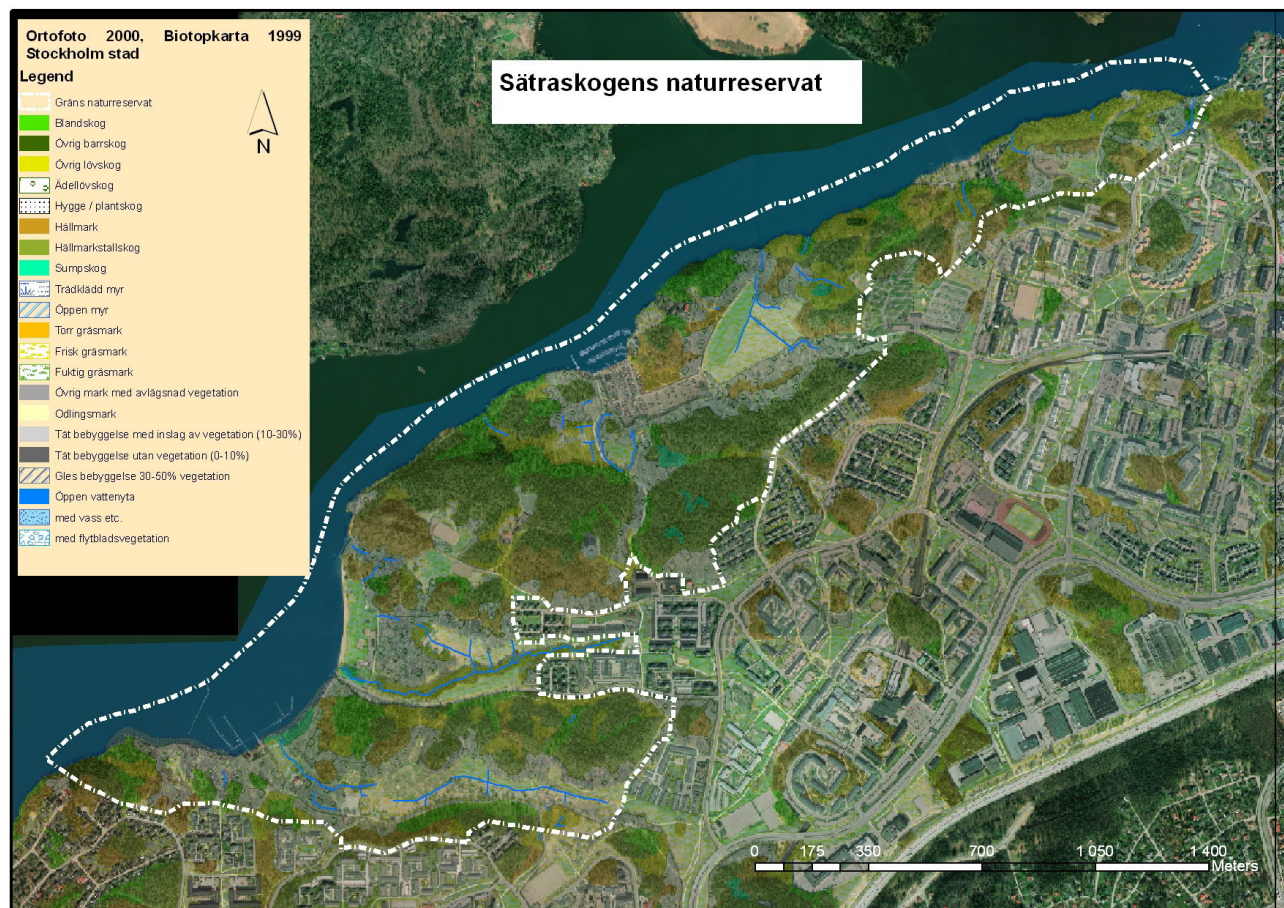
Gömmareområdet är bullerstört i den del som ligger närmast motorvägen och verksamheterna i Kungens kurva. Den koppling som finns mellan Gömmareområdet och Mälarstranden och vidare

mot Sätmaskogen går via bäckravinen som är ett svagt avsnitt och längs stranden.

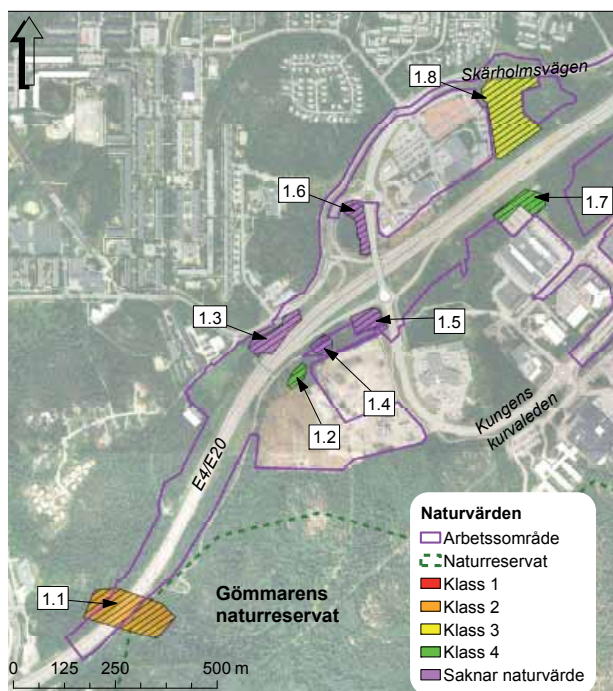
Korpberget vid Mälarstranden, cirka 1 km norr om E4/E20 är Sveriges första kommunalt beslutade biotopskyddsområde.

Sätmaskogens naturreservat

Utanför småhusområdena i Sättra vidtar naturreservatet Sätmaskogen som sträcker sig fram till Mälaren. Fornlämningarna i området visar att det varit bebott sedan förhistorisk tid. Sättra gård utgjorde under medeltiden ett skattehemman och skogen användes förmodligen till bete och som ved- och virkestäkt. Viss torpbebyggelse låg också i skogen. I början på 1600-talet fick gården säteri-rättigheter.

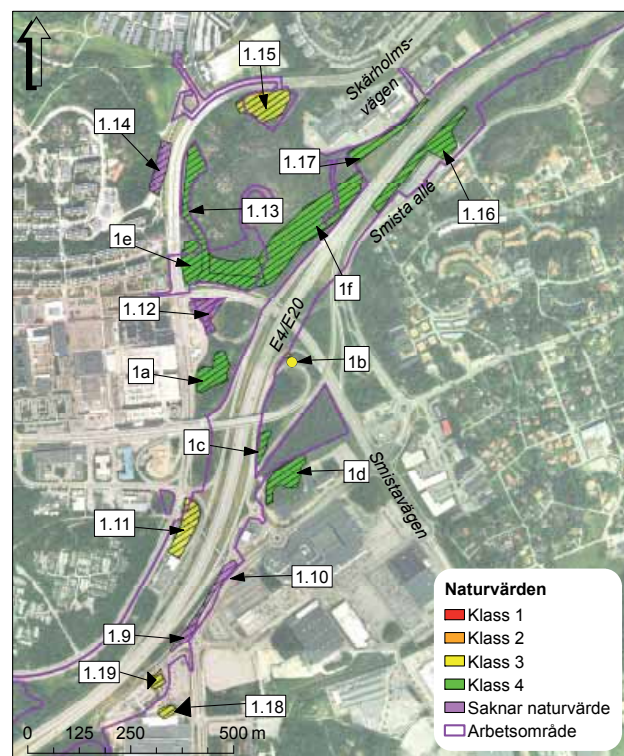


Figur 16.17 Biotopkarta Sätmaskogens naturreservat, bild från Stockholms stad.



Figur 16.18 Naturvärden i södra delen av Kungens kurva-området. Skrafferat område anger områden som speciellt inventerats i detta planeringsskede. Se även tabell 16.1.

Klass 1: Naturvärde av nationell betydelse
 Klass 2: Naturvärde av regional betydelse
 Klass 3: Naturvärde av kommunal betydelse
 Klass 4: Naturvärde av lokal betydelse



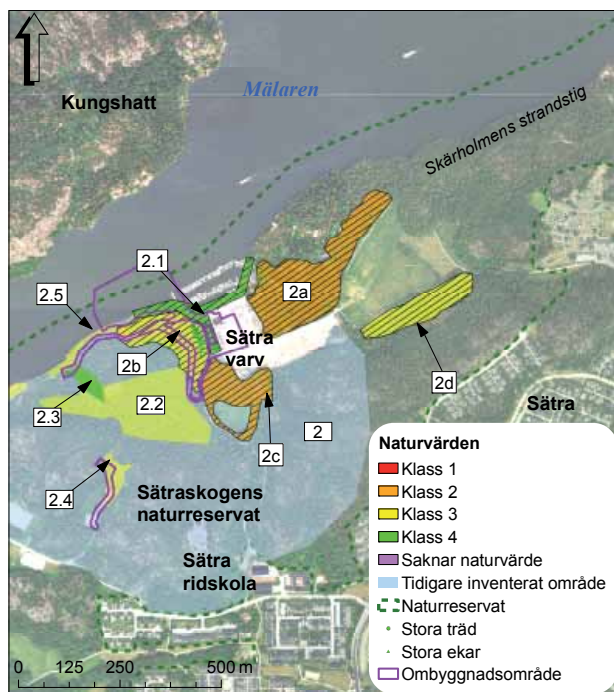
Figur 16.19 Naturvärden i norra delen av Kungens kurva-området. Skrafferat område anger områden som speciellt inventerats i detta planeringsskede. Se även tabell 16.1.

För förklaring av naturvärdesklasser se kapitel 5.4.

Tabell 16.1 Naturvärdesinventeringar vid Kungens kurva. Se figur 16.18 och 16.19.

Naturvärde	Innehåll	Påverkan	Areal som påverkas cirka (m ²)
1.1	Bäckravin med träd och fuktig mark. Bäckens innehåller värden knutna både till vatten- och till ravinmiljön. Området ligger i anslutning till naturreservatet Gömmaren och hyser många sällsynta och hotade arter.	Påverkas i ringa omfattning av utbyggnaden av Förbifart Stockholm, men av utbyggnaden av Masmolänken.	se kommentar under påverkan
1.2	Område med flera gamla tallar (över 100 år gamla) av både högvuxen och hållmarkstyp. Äldre tallarna har spår av skalbaggs- och stekellarvgångar.	Tallarna finns inom ett område som kommer att nyttjas för etablering. Åtgärder behövs för att skydda träden.	1 500
1.3	Parkmark med tätt bestånd av ungräd och sly. Området saknar naturvärden.	Ny väg och etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna.	5 500
1.4	Delvis fuktig blandskog med unga tallar och aspar och ett fåtal träd äldre än 40 år, fuktiga partier med videbuskar, saknar naturvärden.	Område som kommer att nyttjas för etablering.	500
1.5	Talldominerad blandskog med ett fåtal värdefulla träd, täta slybestånd med två äldre tallar samt några, både stående och liggande, döda träd. Saknar naturvärde.	Ny väg och etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna.	3 000
1.6	Öppen gräsmark och täta busk-/slysnår, saknar naturvärden.	Ny väg och etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna.	3 500
1.7	Trivial ungskog och slysnår. Nära motorvägen ett fåtal tallar och ekar av högre ålder med naturvärde.	Ny väg och dagvattendamm gör att vegetationen kommer att försvinna.	4 500

Naturvärde	Innehåll	Påverkan	Areal som påverkas cirka (m ²)
1.8	Vid Skärholmsvägen yngre lövträd. På kullen tallar av varierande ålder, samt en stor mängd yngre ek. Närmast motorvägen äldre ekar och tallar med spår av ett rikare insektsliv.	Ny väg i kombination med etableringsområden gör att vegetationen kommer att försvinna.	18 000
1.9	Grusbelagd, temporär P-plats, saknar naturvärden.	Ny gång- och cykelväg gör att vegetationen kommer att försvinna.	2 000
1.10	Smal zon planterad med parkträd/-buskar av ganska sent datum. Saknar naturvärden.	Ny gång- och cykelväg gör att vegetationen kommer att försvinna.	2 000
1.11	Område med en mycket gammal ek som sparats sedan tidigare exploateringar. Eken har ett stort värde för insekter. Övrig vegetation trivial bland träden dominerar unga lövträd.	I området kommer en dagvattendamm att anläggas. Den gamla eken påverkas troligen inte, men åtgärder behövs för att skydda den.	5 000
1.12	Område med klippta gräsmarker och planterade lövträd saknar naturvärden.	Etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna.	2 000
1.13	Område med värdefull brynmiljö, med stora mängder lövträd av olika arter, samt tre äldre ekar. Framför brynet en gräsmark. Området har estetiska och naturvetenskapliga värden.	Ny väg och etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna.	10 000
1.14	Område med planterade lövträd och klippta gräsmattor, saknar naturvärden.	Ingen påverkan.	-
1.15	Parti med blandskog. De äldsta träden tallar och ekar, fuktigare parti i området.	I området för VA-station och mottagningsstation, kommer delvis att påverkas.	6 000
1.16	Blandskog med yngre träd, enstaka äldre tallar och ekar. Värdet är knutet till de äldre träden nära motorvägen. Undervegetationen trivial, tät slyskog finns mellan de äldre träden.	Frånluftstorn och friskluftsintag i samband med tunnelmynning och nödutrymning. De äldre träden behöver troligen inte påverkas, men åtgärder behövs för att skydda dem.	8 500
1.17	Område med 15 tämligen grova ekar, samt 5 tallar, cirka 50 cm i diameter.	Etableringsområde gör att vegetationen kommer att försvinna. Eventuellt kan vissa träd sparas om åtgärder för att skydda dem genomförs.	4 000
1.18	Område med tämligen grova ekar	Ingen påverkan	-
1.19	Område med tämligen grova ekar	Kan påverkas av ombyggnad av parkeringsanläggning och gc-väg	1000
1a	Ekbacke med tämligen grova ekar som har stora potentiella värden. Små mängder död ved och hålträd. I sluttningarna rikligt hassel.	Ingen påverkan.	-
1b	Grov fristående ek, cirka 100 cm i diameter. Ekar i denna dimension är ovanliga miljöer, betydelse för många hotade insektsarter.	Ingen påverkan.	-
1c	Bergbrant med ek och hassel. Ekarna, cirka 50 cm i diameter, har potentiella värden.	Ingen påverkan.	250
1d	Bergbrant med ekar och grova tallar. De medelgrova ekarna och tallen har stora potentiella värden. I de lägre liggande partierna finns rikligt med hassel.	Ingen påverkan.	-
1e	Området med ek och tallskog. Träden är cirka 40-50 cm i diameter. Träden har stora potentiella värden. Det är rikligt med hassel i buskskiktet.	Området kommer att påverkas då kollektivtrafikramper planeras att förläggas i området. Delar av området kommer även att nyttjas som etableringsområde under byggtiden.	12 000
1f	Området utgörs av äldre ekar spritt i en ung triviallövskog. Här och var finns också grova tallar. I området förekommer signalarter.	Påverkas delvis av provisorisk gång- och cykelväg. För att skydda särskilda träd behövs åtgärder genomföras.	ingår i ovan



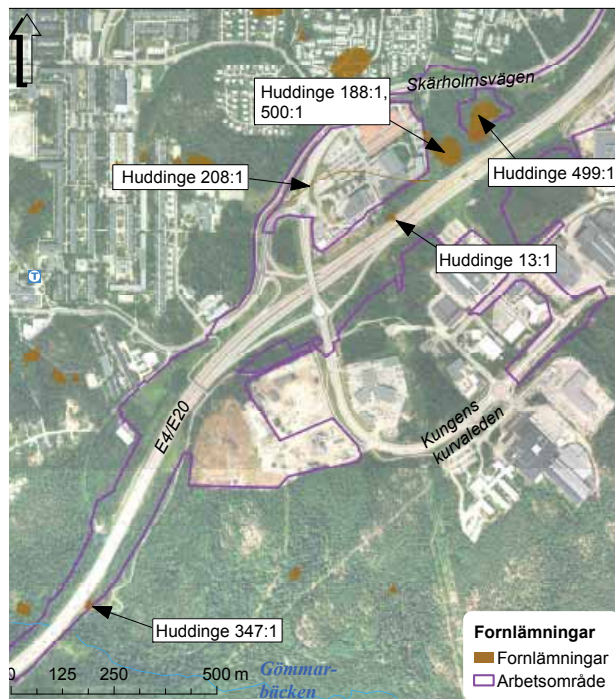
Klass 1: Naturvärde av nationell betydelse
 Klass 2: Naturvärde av regional betydelse
 Klass 3: Naturvärde av kommunal betydelse
 Klass 4: Naturvärde av lokal betydelse

Figur 16.20 Naturvärden vid Sättra varv. Skrafferat område anger områden som speciellt inventerats i detta planeringsskede. Se även tabell 16.2.

Tabell 16.2 Naturvärdesinventeringar vid Sättra varv. Se även figur 16.20.

Naturvärde	Innehåll	Påverkan	Areal som påverkas cirka (m ²)
2	Område som inventerats i tidigare planeringsskeden. Innehåller naturvärden.	Se under respektive naturvärde.	
2.1	Blockig strandvegetation med steniga/dyiga bottenar. I dag består området huvudsakligen av pirar och kajer och innanför detta mestadels grusplan. Svaga naturvärden finns i de strandzoner som berörs och på land. Det finns inga naturvärden utanför de brynzoner som omger grusplanen.	Grusplanen kommer att nyttjas för etableringsområde under byggtiden. Enskilda träd kan behöva skyddas under byggtiden.	5 000
2.2	Består av öppen mark som tidigare använts som åker eller betesmark. Området omges av blandskog. En grupp större ekar finns i området.	Ingen påverkan av Förbifart Stockholm. En ny ridskola byggs i området.	-
2.3	Hällmarktallskog.	Angränsar till eldriftutrymme. Enskilda träd kan påverkas under byggtiden och kan behöva skyddas under byggtiden.	200
2.4	Öppen mark.	Påverkas under byggtiden	18 000
2.5	Naturstrand.	Kan påverkas under byggtiden	1 000

Naturvärde	Innehåll	Påverkan	Areal som påverkas cirka (m ²)
2a	Området utgörs av en betad hagmark med ek och hassel. Stora delar av området utgörs av öppna ekbackar men ek/hassel-lundar förekommer också. Det finns inslag av grova, vidkroniga äldre ekar och gamla tallar. Ekarna har över lag god vitalitet. Rödlistade arter och signalarter förekommer i området.	Ingen påverkan.	-
2b	Området utgörs av ekdominerad ädel-lövskog. Många av ekarna är vidkroniga. I området finns även inslag av gammal tall. I området finns förekomst av signalart (trolldruva).	Provisorisk gångväg förbi arbetsplatsen kommer att dras genom området.	11 500
2c	Området utgörs av en igenväxt hagmark med inslag av grov gammal ek. Ekarna är vidkroniga och många av god vitalitet. Hasseln står bitvis tät. I den östra delen står ett par mycket grova ekar varav den ena är död och delvis sönderfallen. Den andra lever fortfarande men har reducerad vitalitet. I området förekommer signalarter.	Provisorisk gångväg förbi arbetsplatsen kan komma att dras genom området.	100
2d	Området utgörs av en yngre ekbacke med inslag av enstaka äldre ekar. Ekarna har god vitalitet och är vidkroniga.	Ingen påverkan.	-



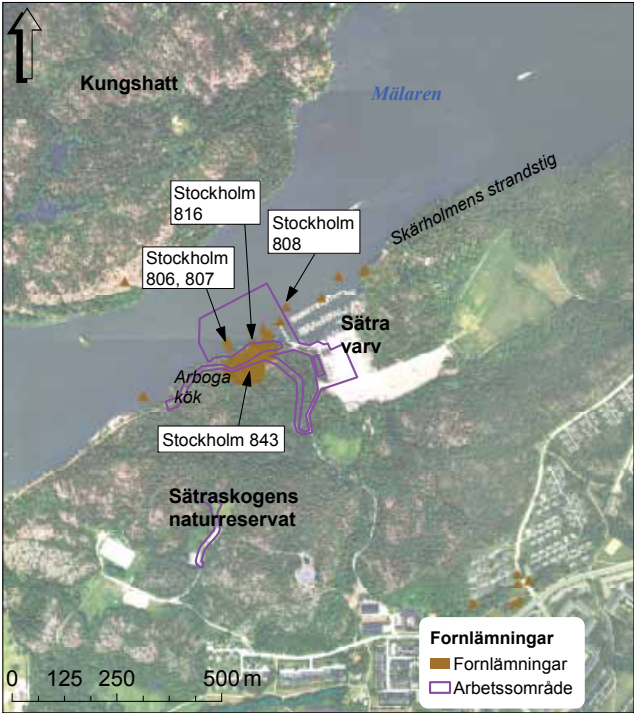
Figur 16.21 Fornlämningar vid södra delen av Kungens kurva. Se även tabell 16.3.



Figur 16.22 Fornlämningar vid norra delen av Kungens kurva. Se även tabell 16.3.

Tabell 16.3 Fornlämningar som berörs vid Kungens kurva. Se figur 16.21 och 16.22.

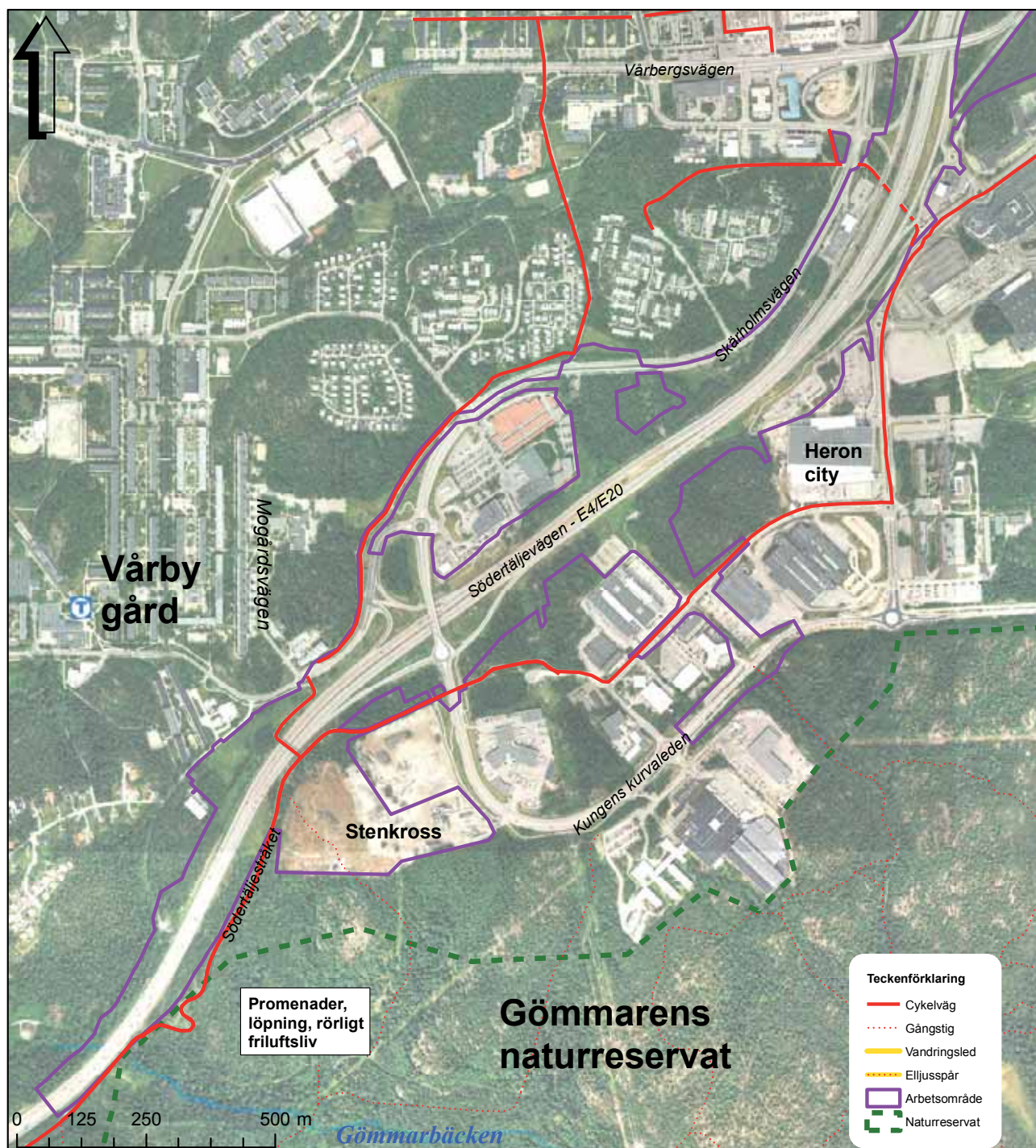
Fornlämning	Innehåll	Påverkan
Brännkyrka 165:1	Övrig kulturhistorisk lämning, gränsmärke.	Ligger ovan bergtunneldel av vägen, intill nödutrymningsschakt. Kan påverkas om bygget inte sker med hänsyn till objektet.
Huddinge 13:1	Milstolpe i kalksten på postament av granitsten. Fast fornlämning.	Påverkas av utbyggnaden av vägen då den står mitt i väglinjen. Milstolpen behöver flyttas vilket kräver tillstånd av Länsstyrelsen.
Huddinge 188:1	Övrig kulturhistorisk lämning, husgrund historisk tid, fruktträd och syrenbuskar.	Ytan påverkas i sin västra del av utbyggnaden av Förbifart Stockholm och den nya trafikplatsen samt Infartsvägen.
Huddinge 208:1	Övrig kulturhistorisk lämning, färdväg. Troligen bortgrävd vid tidigare exploatering återfanns inte vid utredning 2008.	Finns inte kvar/ingen påverkan.
Huddinge 347:1	Övrig kulturhistorisk lämning, boplatz/visten.	Påverkas inte av utbyggnaden av Förbifart Stockholm, men av utbyggnaden av Masmolänken.
Huddinge 499:1	Övrig kulturhistorisk lämning. Torplämning efter Grindtorp/Sadelmakartorp.	Kan påverkas något av ny trafikplats.
Huddinge 500:1	Övrig kulturhistorisk lämning. Torplämning efter Lindvreten.	Ligger under ny trafikplats.



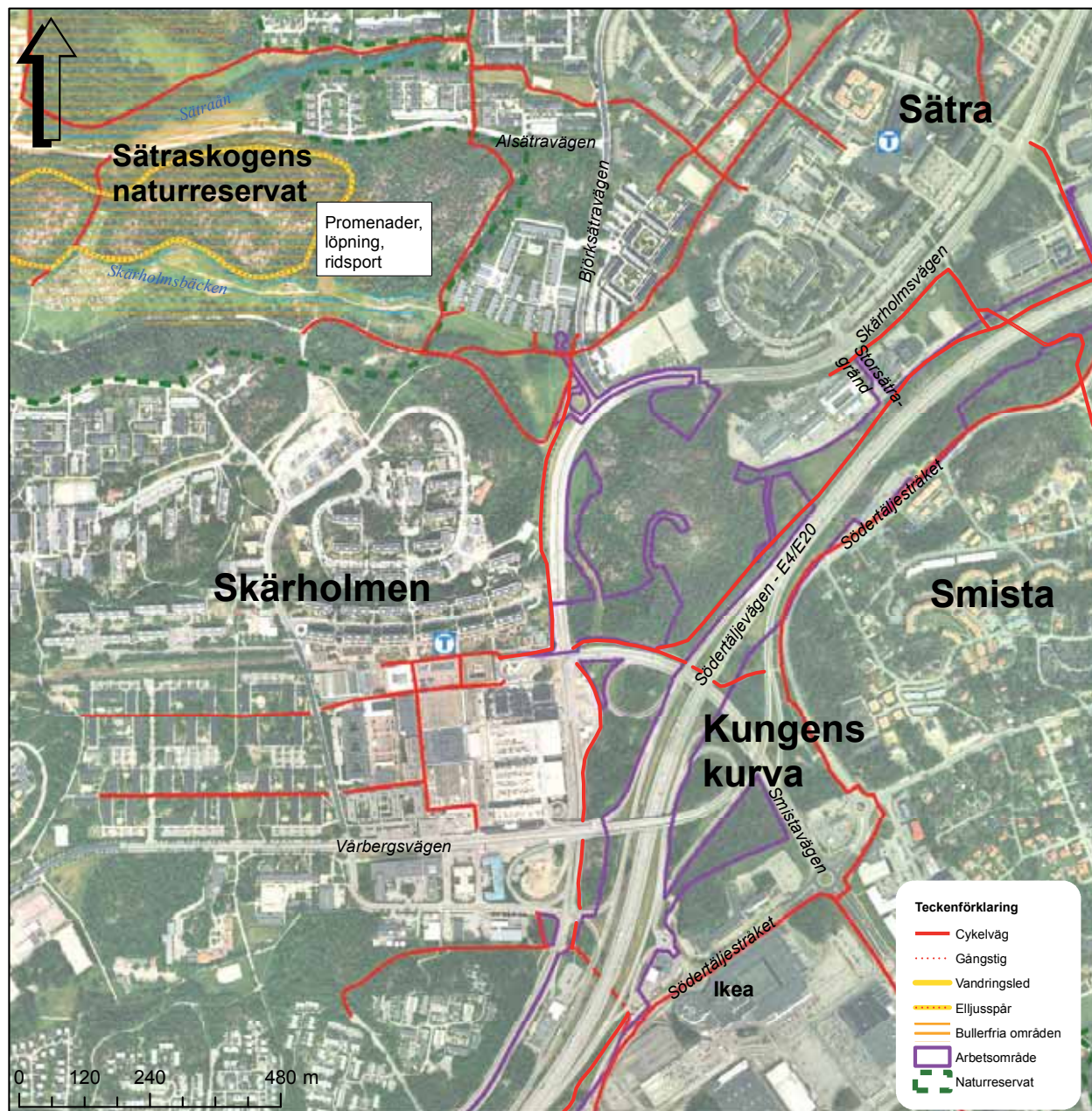
Figur 16.23 Fornlämningar vid Sättra varv. Se även tabell 16.4.

Tabell 16.4 Fornlämningar som berörs vid Sättra varv. Se figur 16.23.

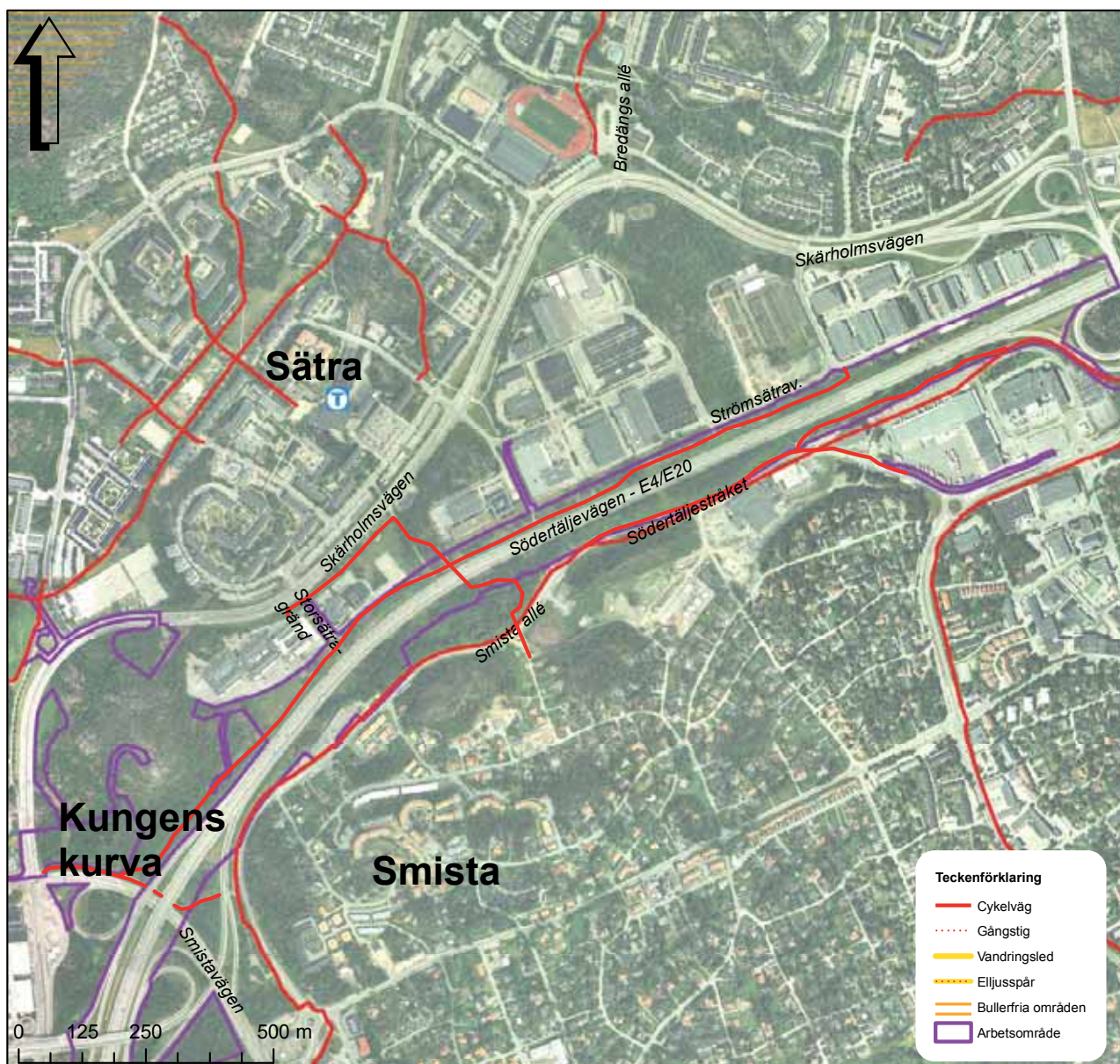
Fornlämning	Innehåll	Påverkan
Stockholm 806	Fartygslämning, flatbottnad roddeka, s.k. ekstock/stockeka, fast fornlämning.	Kan skadas när hamnen byggs.
Stockholm 807	Fartygslämning, klinkbyggd "större skuta", fast fornlämning.	Kan skadas när hamnen byggs.
Stockholm 808	Fartygslämning, klinkbyggd "större skuta", fast fornlämning.	Kan skadas när hamnen byggs.
Stockholm 816	Område med bebyggelselämningar och spår av varvsverksamhet.	Påverkas troligen av den temporära hamnen och hamnverksamheten.
Stockholm 843	Övrig kulturhistorisk lämning. Lämningar efter Arboga kök.	Kan påverkas av arbetena längs befintlig strandpromenad.



Figur 16.24 Friluftsliv vid södra delen av Kungens kurvaområdet. Se även tabell 16.5.



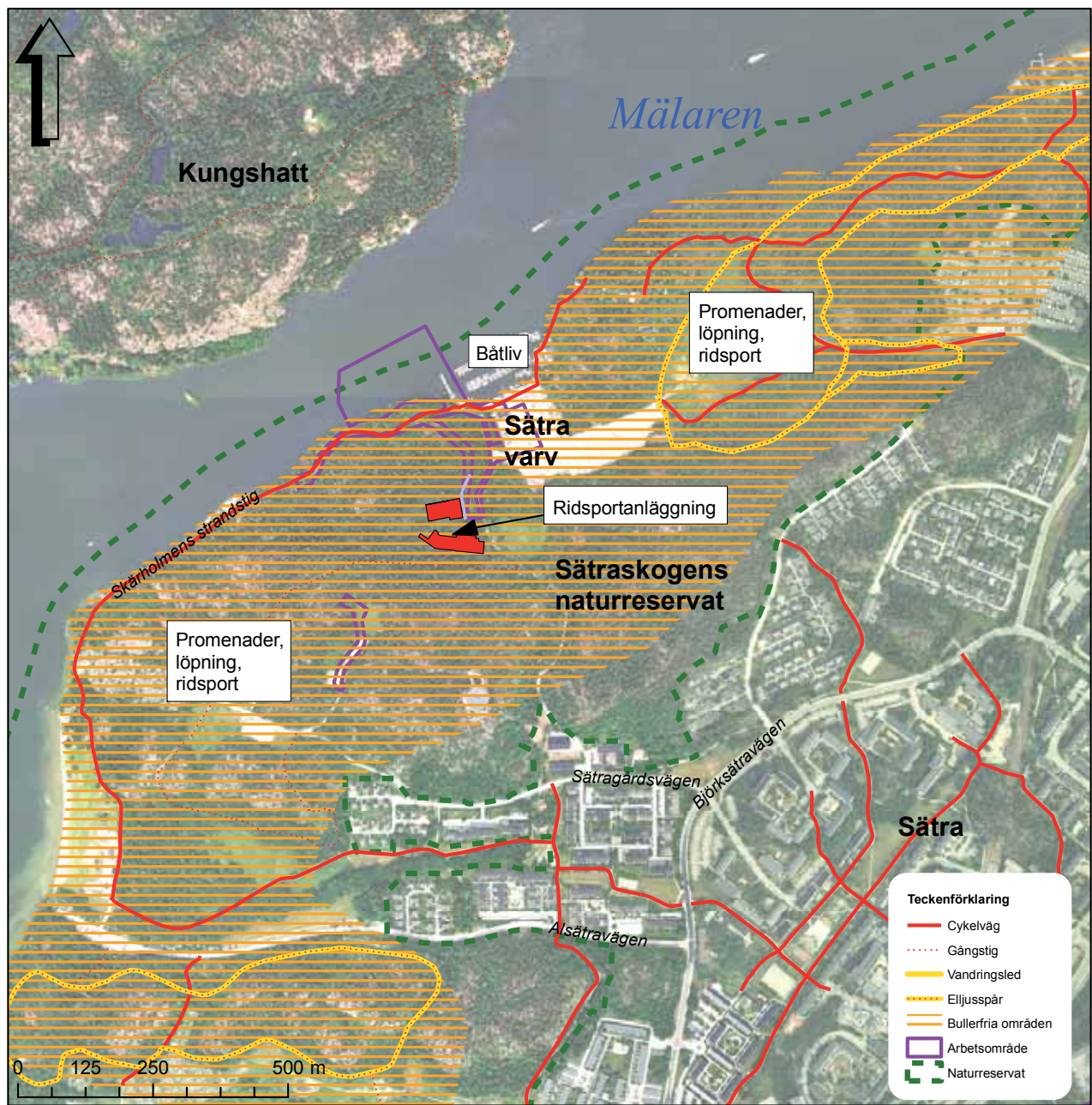
Figur 16.25 Friluftsliv vid mellersta delen av Kungens kurvaområdet. Se även tabell 16.5.



Figur 16.26 Friluftsliv vid norra delen av Kungens kurvaområdet. Se även tabell 16.5.

Tabell 16.5 Friluftsliv som berörs vid Kungens kurva. Se figur 16.24, 16.25 och 16.26.

Plats	Funktion	Påverkan
Gömmarens naturreservat	Naturresevat med stor betydelse för de närboendes friluftsliv.	Ökat buller närmast Förbifart Stockholm. Förbättras genom att bullerskydd genomförs.
Södertäljestråket, gång- och cykelvägar	Regionalt cykelstråk och lokala gång- och cykelvägar som förbinder bostadsområden med handelsområden och friluftslivsområden.	Vissa störningar och omläggningar under byggskedet. Stråken kommer att behålla sin funktion under både bygg- och driftskedet.
Skogsområde vid Lindvreten	Skogsområde som används för närrekreation.	Ny trafikplats byggs i området.



Figur 16.27 Friluftsliv vid Sättra varv. Se även tabell 16.6.

Tabell 16.6 Friluftsliv som berörs vid Sättra varv. Se figur 16.27.

Plats	Funktion	Påverkan
Sättra naturreservat	Naturreservat med stor betydelse för regionens friluftsliv, med promenadstråk, ridsport och båtliv.	Vissa störningar under byggtiden.
Sättra varv	Småbåtshamn och båtuppläggningsplats, som är viktig för regionens båtliv.	Stora störningar under byggtiden. I driftskedet återställs området.
Skärholmens strandstig	Promenadstråk längs Sättra naturreservats strand.	Störningar under byggtiden. Stråket bryts och måste ledas runt arbetsplatsen vilket skapar en viss omväg.

Nere vid Mälaren ligger småbåtshamnen Sättra varv, se figur 16.23. Intill småbåtshamnen finns bevarade rester av Sättra varv som byggde och reparerade fartyg mellan 1878 till 1935. Från varvet finns också bevarade arbetarbostäder och husgrunder. Vid stranden ligger dagsverkstorpet Rostock som låg under Sättra gård. När varvet anlades blev torpet bostad åt varvsbyggmästaren. Väster om småbåtshamnen ligger husgrunden efter "Arboga kök" som uppfördes 1829. Sjökrogen brann ner 1964. Vid en marinarkeologisk undersökning av området, som är aktuellt för tillfällig hamn, fann man ett omfattande kulturlager och ett antal fartyglämningar.

Naturmarken i Sätterskogen med ekskogar och höga förkastningsbranter mot vattnet bevarades vid de stora exploateringarna av områden Skärholmen och Sättra på 1960-talet. Markerna bär spår av äldre tiders nyttjande som t.ex. betad skog och fossil åkermark. I Sätterskogen finns dels stora barrskogsområden och dels ädellövskogar med lång kontinuitet. I ädellövsbestånden påträffar man bl.a. många ovanliga lavararter.

Sätterskogen ingår i Bornsjökilen i den regionala gröonstrukturen och innehåller många olika upplevelsevärden t.ex. "orördhet och trolska miljöer", "skogskänsla", "aktivitet och utmaning" och "kulturhistoria och levande landskap". Sätterskogen är ett mycket populärt strövområde. Delar av skogen är förhållandevis fri från omgivningsbuller, och har i den regionala utvecklingsplanen klassats som "tyst område" med bullernivåer under 45 dB(A). Mätningar gjorda vid Mälarstranden bekräftar detta till stor del, även om det stundtals bullrar mer i kortare perioder. Området nyttjas för promenader, löpning, ridning m.m., vilket återspeglas i ett stort system av gångvägar, stigar och ridstigar.

En ny ridanläggning med stallar, ridhus och hagar byggs nära Sättra varv. Sättravarvsvägen har byggts om i samband med detta. Uteridbanan kommer att finnas kvar på befintlig plats uppe på platån och ridskolan använder ridstigar i området.

Mälarstrandens strandpromenad, Skärholmens strandstig, är ett sammanhängande stråk från Vårberg till Mälarhöjden. Strandområdet används bland annat för bad, främst vid Sättrastrandsbadet. Båtklubbar finns vid Skärholmshamnen och Sättra varv. Vid Sättra varv finns en vinterupplägningsplats för cirka 500 båtar. Det exploaterade området bryter gröonstrukturen och berör cirka 200 meter av strandlinjen. Det är en av de största upplägningsplatserna för fritidsbåtar i södra Stockholm.

Nollalternativet

I nollalternativet kommer delar av skogsområdet norr om trafikplats Lindvreten att vara bebyggt och inte längre kunna nyttjas för rekreation av de som arbetar och bor i närheten. Ett möjligt boplatsläge invid lämningarna efter torpet Lindvreten kan komma att påverkas.

Bullernivåerna i Gömmarens naturreservat och i Gömmarbäckens ravin på västra sidan av vägen kommer vara höga.

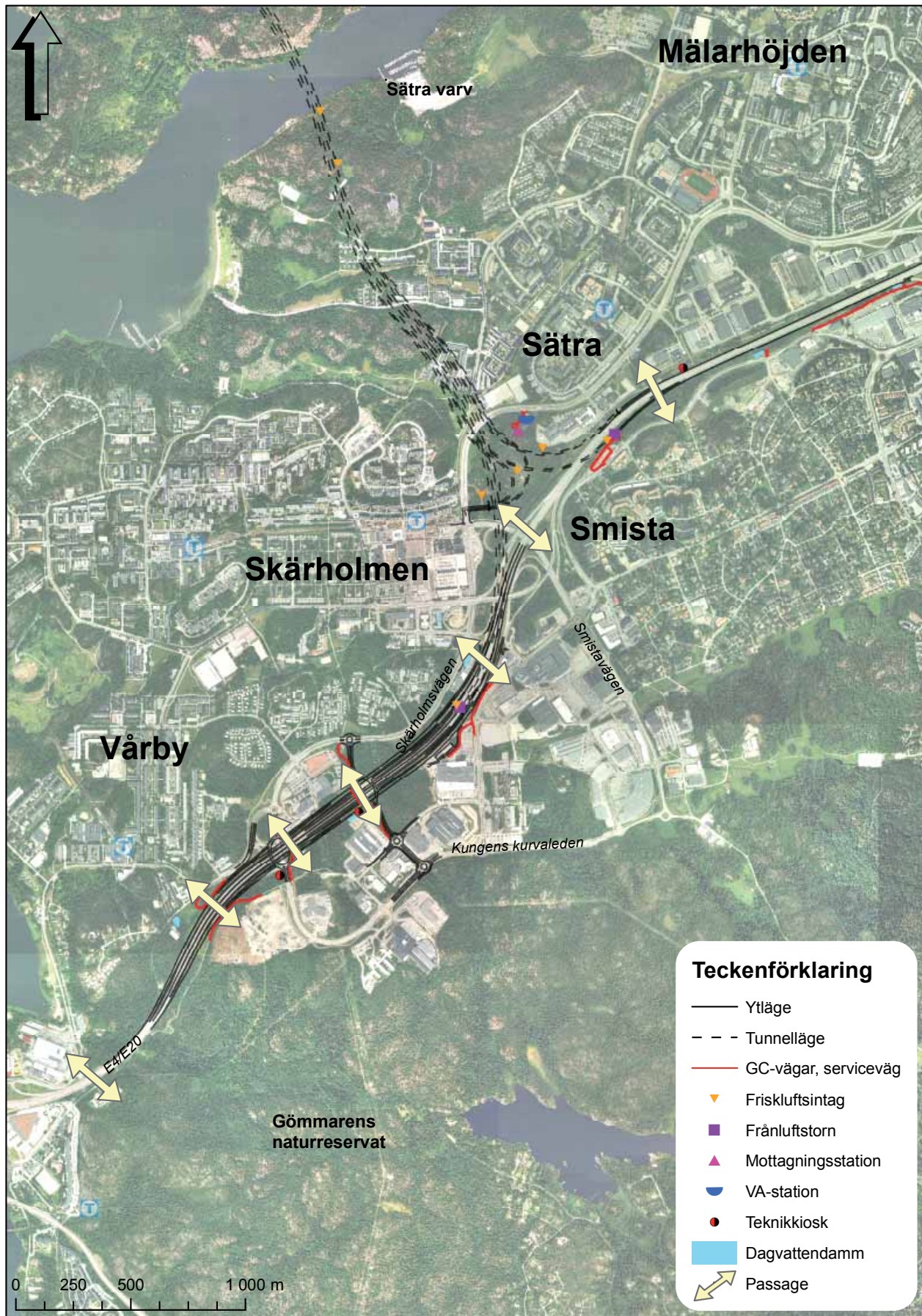
I och med att Sättra ridhus byggs ut på naturmark sydväst om Sättra varv försvinner delar av den igenvuxna betesmarken med vidkroniga ekar närmast vägen som byggts om.

Utbyggnadsalternativet

Kungens kurva

Områden som Vårby gård och Skärholmen påverkas inte fysiskt av utbyggnaden av vägen, men den stora trafikapparaten kommer att ytterligare påverka det ursprungliga landskapets former och sudda ut spåren av det.

Den största påverkan på landskapet sker när riddåerna intill Södertäljevägens båda sidor till stora delar försvinner i samband med breddningen av vägen och byggandet av bullerskydd. Eftersom denna vegetation utgör en smal spridningskorridor längs vägen som ramar in vägen och delar upp landskapsrummet visuellt är påverkan stor. Effekterna mildras något av att planteringar görs



Figur 16.28 Passager för oskyddade trafikanter vid Kungens kurva.

på ytorna efter utbyggnad. Konsekvenserna av att mogna träd försvinner bedöms bli relativt stora eftersom det tar lång tid innan motsvarande funktioner uppstår i den vegetation som planteras i samband med utbyggnaden. Ur ekologisk synvinkel ökar vägrummets barriärverkan och spridning både längs med och över vägen försvåras. Även spridningssambanden mellan Gömmarens naturreservat mot Sätmaskogen via bland annat Mälarens stränder försämras ytterligare.

Den ytterligare fragmenteringen och avverkning av träd kan utarma den ekologiska infrastrukturen ytterligare och minska spridningsmöjligheterna även för arter som kan flyga eller som har möjlighet till spridning via luften.

Vid den nya trafikplatsen vid Kungens kurva ligger ett möjligt boplatsläge intill lämningar efter torpet Lindvreten (Huddinge 2008:35). Platsen för torpet Lindvreten, som utgör en av få bevarade lämningar efter den historiska bebyggelsestrukturen i det i övrigt högt exploaterade området där spåren efter det tidigare jordbrukssamhället blir allt färre. Tillsammans med utbyggnaden av nya gator, trafikplatsen och nödvändiga etableringar medverkar borttagande av lämningen medverka till att de befintliga värdena i området försvinner.

Dagens gång- och cykelvägar kommer att ligga kvar i motsvarande läge efter utbyggnad. En ny gång- och cykelpassage tillkommer över Södertäljevägen i anslutning till ny trafikplats vid Kungens kurva, se figur 16.28. Den kommer att bidra till att minska barriäreffekten för människor i området. Tillgängligheten till Gömmarens naturreservat och Södertäljestråket förbättras något och ger fler möjlighet att nyttja dessa för rekreation och en liten positiv konsekvens uppstår. Gömmarens naturreservat kommer dock inte att påverkas av fysiska ingrepp på grund av Förbifart Stockholm (se vidare under rubriken Masmolänken). Planerat bullerskydd kommer att sänka bullernivåerna i skogsområdet norr om Gömmarens naturreservat.

Kulverten vid Gömmarbäcken kommer att bli något längre och någon förbättring av motorvägens barriäreffekt kommer inte att erhållas i detta avsnitt, vare sig för växter, djur eller människor (se vidare under rubriken Masmolänken). Möjligheten att förbättra vägens barriärverkan vid Gömmarbäcken i samband med en utbyggnad av Förbifart Stockholm före Masmolänken har prövats. Om Förbifart Stockholm byggs först kommer åtgärden att vara fel utformad eftersom Masmolänken breddar vägen relativt mycket mer än Förbifart Stockholm i detta snitt. Sådana åtgärder som skulle kunna göras i samband med Förbifart Stockholm är således gjorda förgäves i förhållande till Masmolänken. De åtgärder som ligger med i Masmolänksprojektet för att undanröja även andra vandringshinder är kompensationsåtgärder för det intrång som det projektet gör i Gömmarens naturreservat, något som Förbifart Stockholm inte gör. Av dessa två anledningar har inga åtgärder för Gömmarbäcken med avseende på vägens barriärverkan tagits med i Förbifart Stockholm.

Dagvattendammarna som planeras kan i detta område medföra en liten positiv konsekvens för naturmiljön genom att nya småvatten skapas. Betydelsen för flora och faunavärden är dock liten.

Sätmaskogen

Kultur- och naturlandskapet med vägar och övriga lämningar, varvet, kvarvarande bebyggelse bl.a. arbetarbostäder, torp och platsen för Arboga kök är av stor vikt för Sätmaskogens värde och kan skadas i samband med utbyggnaden. Skadorna kan vara svåra att läka (se mer avsnitt 16.5 *Miljön under byggtiden*).

De ekologiska konsekvenserna av påverkan på lokala naturvärden bedöms bli små. De grova ekar som finns på några platser har dock höga värden och måste skyddas från skada. Om dessa träd ändå måste avverkas eller om de skadas under byggtiden förloras viktiga element i ekinfrastrukturen. Gamla ekar är viktiga nyckelobjekt och har stor betydelse för att skapa livsmiljöer för andra orga-

nismgrupper som insekter och lavar. Avverkning av gamla ekar försämrar förutsättningarna för biologisk mångfald och långsiktig överlevnad för många känsliga arter. Om dessa träd avverkas ökar konsekvenserna från små till måttliga konsekvenser för naturmiljön.

Rökgasschaktet som kommer att byggas genom att man återanvänder arbetstunneln kommer att vara ett nytt inslag i miljön. Schakten kommer dock att ligga intill det redan exploaterade området. Varje äldre ädellövträd i området är värdefullt. Avverkningen blir liten men konsekvenserna bedöms ändå bli måttliga. Konsekvenserna kan troligen minskas genom detaljplanering med ekologisk medverkan i senare skeden. Eftersom rökgasschaktet läggs innanför vägkorridoren och inte läggs vid arbetstunnelns mynning finns risk stor för att värdefull vegetation måste fällas. Naturpåverkan bedöms bli relativt liten förutsatt att äldre ädellövträd inte behöver avverkas.

Friskluftintagen som byggs vid stranden och i skogen, se figur 16.9, minskar områdets upplevelsemässiga värden i liten utsträckning. Möjligheten att gå längs med stranden påverkas inte.

Sammantaget bedöms utbyggnadsalternativet, jämfört med nollalternativet, medföra förhållandevis små konsekvenser för landskapet kring Kungens kurva. Redan idag är området så hårdexploaterat att de landskapliga värdena för kulturmiljö, natur och rekreation är förhållandevis små. De största negativa konsekvenserna uppstår då vegetationsridåerna längs E4/E20 tunnas ut eller försvinner vilket förstärker vägens ekologiska barriärverkan. För friluftslivet kommer vägen att kvarstå som en barriär mellan Gömmaren och Mälarstranden samt Sätmaskogen.

I Sätmaskogen uppstår de största störningarna och konsekvenserna under byggtiden, se kap 16.5 *Miljön under byggtiden*, men risk finns att fornlämningar och kulturmiljön i varvsområdets närhet får bestående skador.

Masmolänken

Masmolänken kommer att medföra påverkan på Gömmarens naturreservat, med relativt stora konsekvenser som följd, främst på naturvärden i Gömmarbäckens ravin. Vattenflödet i Gömmarbäcken riskerar att minska, vilket kan få som följd att ravinen växer igen. Gömmarbäckens passage under E4/E20 och Masmolänken föreslås att byggas om, till fördel för vattenlevande organismer och för att undanröja vandringshinder för fisk. Dessutom kommer åtgärder i bäcken att göras inom Masmolänksprojektet. Dessa åtgärder är förslag till kompensationsåtgärder för det intrång i Gömmarens naturreservat som Masmolänken innebär. Utbyggnaden av Masmolänken kommer också att påverka fornlämningar och orsakar att fornlämningsmiljön bryts upp ytterligare. Landskapsbilden i stort påverkas inte. De bullerskydd som planeras kommer att medföra bullernivåer som motsvarar dagens nivåer.

Förslag till åtgärder

- Utformning av byggnaden för luftintag och rökgasschakt utförs med hänsyn till landskapsbilden på platsen.
- Milstolpen flyttas till ny plats som bestäms av Länsstyrelsen.
- I bygghandlingskedet kommer etableringar, tillfälliga vägar och upplag planeras i detalj för att minska påverkan naturmiljö. Enskilda stora träd som ekar och äldre tallar ska så långt som möjligt skyddas från avverkning och skador.
- Vidta skyddsåtgärder och undvikande åtgärder för att undvika att fasta fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, skadas eller behöver undersökas och tas bort.
- Röjningsinsatser (under ledning av naturvårdskunnig person) bör genomföras i ekmiljöerna i närområdet med syfte att förbättra levnadsbetingelserna för grövre ekar.

16.3 Mark och vatten

Geologi

Området karaktäriseras av större markerade höjdparter med lerfyllda dalgångar. Dessa har varierande riktning. Den dominerande bergarten är gnejs. Lerlagren varierar i mäktighet.

Från Vårby stiger terrängen norrut mot ett höjdområde vid Lindvretens trafikplats. Fortsatt norrut faller terrängen ner mot området vid Skärholmens centrum och handelsområdet vid Kungens kurva.

Sätraområdet karaktäriseras av tre större höjder, där berget ofta går i dagen, åtskilda av två lerfyllda dalgångar, Skärholmsbäckens och Sätträans dalgångar, som utbreder sig i öst-västlig riktning.

Ytvatten

Nuläge

I dagsläget leds dagvattnet från vägnätet i området till östra Mälaren via Vårby dagvattentunnel och Skärholmen-Mälarhöjdstunneln. I dagvattentunnlarna sker viss sedimentation. Reningsgraden är inte dokumenterad. Östra Mälaren har bl.a. höga fosforhalter och måttliga kvävehalter. I Stockholms vattenarbete ingår mål att fosforhalter inte ska öka och att föroreningshalter skall minska.

Nollalternativet

Trafikmängden beräknas vid nollalternativet öka, men någon ytterligare rening av vägdagvattnet har inte tagits med i beräkningarna. Föroreningsmängderna blir då stora på grund av de stora trafikmängderna. Föroreningshalterna i vägdagvattnet i den punkt då vattnet når ledning kommer att överskrida RTK:s föreslagna riktvärden för verksamhetsutövare för näringsämnen fosfor och kväve. Även riktvärdena för metallerna bly, kadmium, koppar, kvicksilver och zink överskrids. Suspende-

rad substans och olja är också över de riktvärden som anges för verksamhetsutövare. Belastningen av föroreningar till östra Mälaren kommer att öka jämfört med nuläget, men går inte att beräkna.

Utbyggnadsalternativet

Vägdagvatten

Omhändertagandet av dagvatten för den allra sydligaste delen av arbetsplaneområdet i Förbifart Stockholm kommer att samordnas med projekt Masmolänken. Beräkningar på föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder i den befintliga dammen har därför utförts utan tillkommande reningsåtgärder. Utan åtgärder överskrids alla riktvärden för direktutsläpp till recipient och mängden föroreningar är i princip lika stora som för nollalternativet. Dagvattnet avleds via ledningar mot en befintlig damm som skall ha haveriskydd, och som ligger i anslutning till Vårby trafikplats och går sedan vidare till Fittjaviken. Det är en mycket begränsad del av dagvattnet från den sydligaste vägsträckan som leds till den befintliga dammen och kompletterande reningssteg i form av till exempel utökat antal växter eller filtrerande vallar av makadam föreslås. Konsekvenserna för recipienten med tillkommande vägdagvatten bedöms som obetydlig eller något positiv jämfört med nollalternativet.

Vid Duvberget placeras en ny dagvattendamm, på västra sidan om vägen, se figur 16.5. Dammen med haveriskydd ansluts mot Vårby dagvattentunnel där dagvattnet omhändertas av Stockholm Vatten AB. Vårby dagvattentunnel mynnar i Hagaviken i sydöstra delen av Vårbyfjärden. Dagvattendammen planeras att bli cirka 835 m² efter en dimensionering av 250 m² per reducerad hektar (dvs. en hårdgjord yta där avrinningen är lika med nederbörden) enligt Trafikverkets riktlinjer. Föroreningskoncentrationerna i det renade dagvattnet klarar inte RTK:s föreslagna riktvärden för verksamhetsutövare för kväve med den standarddimensionering som Trafikverket föreslår.

Större delen av ytdelen vid Kungens kurva avvattnas mot en dagvattendamm som planeras på västra sidan om vägen där nuvarande bensinstation ligger samt mot en damm och ett avsättningsmagasin på vägens östra sida, se figur 16.5. Både dammar och magasin förses med haveriskydd. Det renade vattnet avleds mot Vårby dagvattentunnel där dagvattnet omhändertas av Stockholm Vatten AB. Föroreningskoncentrationerna är då under RTK:s föreslagna riktvärden för verksamhetsutövare, förutom för kväve och kadmium. Sedimenteringsmagasinet har en beräknad yta av cirka 315 m² och koncentrationerna av föroreningar i det renade dagvattnet från magasinet bedöms inte klara RTK:s föreslagna riktvärden för verksamhetsutövare för ämnena kväve, bly, kadmium och zink. Anslutande vägar till och från lokalatorna avleds till befintligt dagvattennät.

E20 mellan Kungens kurva och Bredängs trafikplats avvattnas via diken och sedimenteringsdammar med haveriskydd. För området utförs två dammar, se figur 16.7, som båda av utrymmesskäl placeras på södra sidan om vägen. Den ena, med en yta av cirka 710 m², placeras ungefär mitt på sträckan, vid Smista Allé och en annan, med en

yta av cirka 410 m², placeras strax söder om trafikplats Bredäng. Efter dammarna avleds vattnet mot Skärholmen-Mälarhöjdstunneln där Stockholm Vatten AB sedan ansvarar för dagvattnet som släpps ut till Mälaren vid Mälarhöjden. Med en dimension enligt Trafikverkets riktlinjer för dagvattendammar beräknas alla ämnen klara de föreslagna riktvärdena för verksamhetsutövare, för denna del av vägsträckan.

Sammanlagt kommer Mälaren belastas med väsentligt mindre mängder föroreningar än i nollalternativet och möjligheten att uppnå MKN förbättras jämfört med nollalternativet. För total belastning se tabell 16.7. Den minskande fosforbelastningen medför minskad övergödning och risk för syrebrist.

Dränvatten från tunnlarna i driftskedet

Dränvattnet från tunnlarna leds mot VA-stationen i Sättra. Så länge det har höga kvävehalter avleds det till Himmerfjärdsverket.

Tabell 16.7 Föroreningsmängder i dagvatten i nollalternativet och med rening efter utbyggnad kg/år. Markerade siffror indikerar att belastningen överskrider belastningen i nollalternativet. (Dagvattenhantering, underlag till MKB)

* Suspenderade ämnen, uppslammade partiklar

Plats	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS*	olja
Kungens kurva Vårby bro (Mälaren)											
nollalternativet	2,0	35	0,7	0,6	4,7	0,01	0,1	0,1	0,0004	1500	28
FS	2,0	38	0,8	0,6	5,3	0,01	0,2	0,1	0,0004	1600	31
Kungens kurva (Mälaren)											
nollalternativet	20	360	7,2	5,9	48	0,1	1,4	1,2	0,004	15000	280
FS med åtgärd till SVAB	6,5	320	0,9	1,7	10	0,05	0,3	0,4	0,002	1400	52

Tunnelavloppsvatten

Tunnelavloppsvatten avleds till VA-stationen i Sättra och vidare mot Himmerfjärdsverket.

Olyckor

Förbifart Stockholm passerar med bro över Gömmarbäcken söder om Kungens kurva. En olycka där t.ex. olja eller bensin rinner ut skulle kunna påverka bäcken och Mälaren. För att motverka detta förses vägen med räcke, kantstöd och dagvattenbrunnar istället för öppna diken.

Dagvattendammarna förses med haveriskydd för att möjliggöra insamling av vätskor innan de når recipient.

Masmolänken

Masmolänken kommer att medföra ökade mängder vägdagvatten. I det projektet ingår utökning av den befintliga dagvattendammen vid Vårby trafikplats samt anläggning av en ny damm i anslutning till denna. Dagvattnet kommer att fördröjas och renas i dammarna, innan det släpps vidare till Mälaren. Det vatten som i arbetsplan för Förbifart Stockholm leds mot den befintliga dammen vid Vårby kommer att hanteras samman med vattensituationen i arbetsplan för Masmolänken.

Förslag till åtgärder

- I samband med utbyggnad av Masmolänken ska dagvattenhanteringen i området samordnas.
- För befintlig damm vid Vårby trafikplats finns möjligheten till ett kompletterande reningssteg, till exempel genom att den görs större, att fler växter etableras i dammen alternativt att extra filtrerande vallar av makadam anläggs
- För att skydda Gömmarbäckens ravin och Vårby källa ytterligare kommer kantstenen kunna höjas, vägracken förstärkas och stänkskydd anordnas såsom idag.

- När dränvatten bedöms vara likvärdigt med grundvatten, dvs. när det är fritt från föroreningar behöver det inte föras till reningsverk utan kan ledas till recipient. Enligt uppgift från Stockholms stad finns det önskemål om att dränvatten från tunneln ska ledas till Sättraån där det idag är problem med låga vattenflöden. Det är tekniskt möjligt att göra när mätningar visar att vattnet är tillräckligt fritt från kväve som uppkommit i byggskedet. Detta kan vara en kompensationsåtgärd för intrånget i naturreservatet.

Grundvatten

Nuläge

Grundvattensystemen i området är överlag småskaliga med liten magasinskapacitet. Berggrunden utgörs av hårda kristallina bergarter som är relativt täta, men spricksystem med hög vattenföring förekommer. I figur 16.29 visas större grundvattenmagasin i jord längs aktuell delsträcka.

Nybildningen av grundvatten i området är genom hårdgörning av ytor och bortledning av vatten minskad. Längs sträckningen finns tunnlar, bl.a. tunnelbanan med tunnlar i berget och andra undermarksanläggningar, som verkar dränerande på grundvattnet i omgivande marker. Även djupa VA-tunnlar, för såväl dagvatten som avloppsvatten, korsar genom området. I vissa delar av området bedöms grundvattnet redan vara stört och kan vara känsligt för ytterligare dränering. Generellt sett är dock de undre grundvattennivåerna normala.

Inom påverkansområdet finns stora områden där marken är sättningskänslig. Under inventeringen har endast något grundvattenberoende bostadshus eller kommersiella fastigheter påträffats. Sådana byggnader vars grundläggning är osäker betraktas som potentiella skadeobjekt. Vissa hårdgjorda ytor har också bedömts vara sättningskänsliga. Inom Gillsättra finns ett antal friliggande garage och förråd samt ledningar i detta område. Det finns ingen

bebyggelse av utpekat kulturhistoriskt värde, som ligger på sättningskänslig mark.

Hela området ligger inom VA-verksamhetsområde och försörjs samordnat med dricksvatten. Enskilda brunnar för bevattning eller dricksvattenändamål förekommer i princip inte. Inom Smista (ett äldre bostadsområde) nyttjas det ytliga grundvattnet i jord till viss del för dessa ändamål, detta område ligger dock utanför påverkansområdet.

Berggrundvattnet nyttjas för energiändamål genom energibrunnar, men större delen av området är dock anslutet till fjärrvärmesystem. Det finns ett antal brunnar inom 200 meter från påverkansområdet. Samtliga brunnar är bergborrade.

E4 vid Vårby Backe passerar genom en vattenförande isälvsavlagring som nyttjas som vattentäkt (Vårby källa) av ett bryggeri.

Längs den aktuella delsträckan finns naturreservatet Sätmaskogen med öppna ängar, ekbackar och gammal granskog, se figur 16.17. Inom reservatets gränser ligger tre av Skogsstyrelsens utpekade nyckelbiotoper: Sätmaskogens bäckravin, Skärholmsbäckens dalgång samt en lövskogslund öster om Sätmaskaden, se tabell 16.8. Sätmaskogens dalgång och lövskogslunden har inom projekt Förbifart Stockholm bedömts ha höga värden och är möjligen känsliga för en grundvattenpåverkan.

Det finns tre markavvattningsföretag inom påverkansområdet, se tabell 16.9 och under *Markföröreningar* redovisas påträffade markföröreningar.

Sätmaskåen är påverkad av mänskliga aktiviteter och för att bibehålla ett flöde tillförs vatten på konstgjord väg. Flödesmönstret tyder på att ån är mer beroende av nederbörd än grundvatten. Under delar av året är ån torrlagd med endast små vattensamlingar.

Lövskogslunden öster om Sätmaskaden utnyttjar ytvatten och ytligt grundvatten, men bedöms inte vara beroende av utflödande grundvatten. Träd och markvegetation på fast mark nyttjar främst markvattnet i jordlagren, som fylls på av nederbörd och snösmältning. Överskottet av markvatten som inte tas upp av växterna eller avdunstar bildar grundvatten. Vegetationen i skogen är anpassad till att grundvattennivåerna varierar kraftigt över året, i storleksordningen flera meter.

Den största delen av vattenförsörjningen till nyckelbiotopen i Skärholmsbäckens dalgång kommer via avrinning från omgivande skog- och gräsområden samt bebyggelse i södra delen av avrinningsområdet. Biotopen är inte beroende av grundvatten.

Tabell 16.8 Nyckelbiotoper från Skogsstyrelsens Skogens källa som kan beröras av vägtunneln, se figur 16.30. Id-nummer anger det nummer objektet har i Skogsstyrelsens Skogens källa. Se figur 16.30.

Nr	Område	Områdeskaraktär	Beskrivning	Klassning FS
1	Skärholmsbäckens dalgång Nyckelbiotop Id:100853231	Lövskogslund Ädel-lövskog. Spärrgreniga grova träd.	Övervägande ek. Spärrgreniga grova träd, lågor, högstubbar och gamla döende träd. Gamla grova träd samt hamlade träd. Spår efter hackspettar. Rötskador.	
2	Lövskogslund Nyckelbiotop Id:100853211	Lövskogslund Ädel-lövskog (värdefull kärlväxtflora).	Övervägande ek med inslag av andra lövträd. Gamla grova träd och senvuxna ekar. Högstubbar, lågor och torrträd. Spår efter hackspettar. Rötskador.	Höga värden
3	Sätmaskäcken Nyckelbiotop Id:100853221	Ravin. Hög och jämn luftfuktighet. Brant med blottad jord.	Övervägande klibbal samt andra lövträd. Flera lågor och torrträd. Lövträdssockel. Spår efter hackspettar. Rötskador.	Höga värden



Figur 16.29 Grundvattenmagasin och påverkansområde längs delsträckan Lindvreten-Sättra.



Figur 16.30 Natur- och kulturvärden exklusive byggnader som kan påverkas av en grundvattensänkning till följd av Förbifart Stockholm. Markavvattningsföretag och nyckelbiotoper är numrerade och beskrivs i tabell 16.8 respektive 16.9.

Nollalternativet

Masmolänken riskerar att påverka Vårby källa negativt.

Utbyggnadsalternativet

Tunnel och andra anläggningsdelar som ligger under grundvattenytan kan orsaka grundvattensänkning i såväl grundvattenmagasinen i jordlagren som i de djupare grundvattenmagasinen i berg. Vissa strukturer (långsträckt spont m.m.) kan fungera dämmande eller avskärande och påverka grundvattenströmningen. Detta kan ske där betongträget börjar sluta an mot berg, innan tunneln påbörjas. I byggprojekteringen kommer en eventuell dämning hanteras så att vattnet kan ledas om utan dämning. Påverkan under bygg- och installationsskedet bedöms generellt vara större för delar av tunneln som är förlagd till jord (som tunnelmynningar, ramper och betongtunnlar) jämfört med de delar som ligger i berg. Tunnel i berg tätas med förinjektering av den omgivande bergmassan. Tätningssklass väljs beroende på känslighet och varierar längs sträckan. Påverkan beskrivs med förutsättningen att denna tätning utförs. Bedömt påverkansområde redovisas i figur 16.29.

Påverkan inom detta område kan ske på sådana objekt som nyttjar grundvatten, som är beroende av grundvatten eller kan störas av förändringar i grundvattnet.

För grundvatten känsliga objekt med natur- och kulturvärden redovisas i figur 16.30. Sättningskänsliga objekt redovisas inte i kartform i MKB för arbetsplanen. En mer detaljerad redovisning kommer att göras i ansökan till Mark- och miljödomstolen.

Större och tyngre bebyggelse är normalt grundlagd på sådant sätt att sättningsskador inte uppstår. Detta gäller även större och känsliga ledningar. Det är företrädesvis mindre och lättare bebyggelse samt klenare ledningar som har grundläggning som kan vara känslig för grundvattenpåverkan. Med föreslagen tätning (se faktaruta om tätning och *Förslag till åtgärder*) bedöms grundvattendräneringen inte ge upphov till sättningsrörelser för byggnader och ledningar med grundvattenberoende grundläggning.

Längs hela sträckan kan sättningsskador på hårdgjorda ytor beläggas på lerområden, som inte är grundförstärkta, märkas. Skador kan bestå av försämrade dagvattenavrinning, synliga skevningar och sprickbildningar.

På sträckan från Vårby backe till och med trafikplats Lindvreten uppstår ingen grundvattenpåverkan av betydelse. De bergschakter som kommer att göras sker där befintlig väg redan inneburit bergschakt. Vårby källa bedöms inte att påverkas av Förbifart Stockholm.

Sättningskador kan under byggskedet uppstå i byggnader, ledningar och dagvattenavrinningen vid den nya trafikplatsen och Heron city. Området riskerar inga sättningsskador i driftskedet.

Längs Södertäljevägen, i höjd med Smistavägen och vidare mot nordöst längs Smista allé, kan vissa sättningsskador uppstå på hårdgjorda ytor med grundvattenberoende grundläggning. Området är till delar grundförstärkt. Skadorna bedöms dock bli små, beroende på det stora avståndet till Förbifart Stockholms tunnlar. Inga större vägar eller byggnader kommer att påverkas. Eventuell påverkan kommer att ske under byggtiden.

Tabell 16.9 Markavvattningsföretag

Lst ID	Område	Syfte
1456	Del av Skärholmens centrum	
1453	Smista Norrortorp 8	Dikning av jordbruksmark
2061	Smista Juringe	Dikning av jordbruksmark

Intill Skärholmsvägen finns inga byggnader som kan påverkas av sättningsrörelser. I området finns däremot ledningar som kan påverkas.

Inom Gillsätraområdet är bostadshusen grundlagda så att de inte riskerar sättningssskador vid förändringar i grundvattnet. Garagebyggnaderna har grundvattenberoende grundläggning och på dessa, liksom på ledningar i området, kan sättningssskador uppstå om inte tillräckliga åtgärder vidtas. T.ex. kan lättare byggnader sätta sig och börja luta, marken kan sjunka undan utanför garagegolvet eller ledningar kan knäckas.

Minskad tillrinning av grundvatten till Sättraån bedöms medföra små konsekvenser. Under torrperioder i Sättraåns dalgång kan växter som nyttjar uppträngande grundvatten påverkas negativt av en grundvattensänkning, genom t.ex. försämrad tillväxt. Då tillrinningen redan är begränsad bör mängderna inte tillåtas minska ytterligare.

Bortledning av grundvatten som tunneln kommer att medföra påverkar inte lövskogslunden öster om

Sätrabadet, eftersom den inte är direkt beroende av grundvatten och är anpassad till stora fluktuationer i grundvattennivån.

Biotopen i Skärholmsbäckens dalgång är inte beroende av grundvatten och bedöms därför inte påverkas av eventuella avsänkningar.

Kulturhistoriska lämningar och fornlämningar, som inte har grävts ut och tagits bort, inom påverkansområdet, bedöms inte påverkas av eventuella sättningar eller en sänkt grundvattennivå.

Energibrunnarna kan påverkas genom att en sänkt grundvattennivå minskar effektuttaget ur brunnarna. Brunnar som är borrade i eller i direkt närhet av tunneln och dess sprängområden kommer att behöva sättas igen och ersättas och fastigheterna måste installera nytt uppvärmningssystem. För energibrunnar som är belägna inom påverkansområdet närmare tunneln än 200 meter minskar effekten. Energibrunnar belägna på större avstånd än 200 meter från vägtunnelarna bedöms bara påverkas i liten utsträckning.

Inom Förbifart Stockholms påverkansområde finns cirka 25 förorenade/potentiellt förorenade områden enligt GIS-material från Länsstyrelsen och Stockholm stad. (GIS står för geografiskt informationssystem, ett datorbaserat system för att samla in, lagra, analysera och presentera geografiska data.) Därutöver har markföroreningar påträffats i samband med annan provtagning på vissa platser längs sträckan, se tabell 16.10. Det har inte gjorts någon fullständig inventering eller provtagning av eventuella föroreningar, men viss provtagning har skett inom områden där schaktarbeten kommer att utföras.

Grundvattenbortledning kan medföra att föroreningar sprids med grundvattnet. Dels kan redan förorenat grundvatten spridas till andra ställen och dels kan ändrad grundvattennivå och grundvattenströmning ge en föroreningsspridning i grundvattnet. Med nuvarande underlag bedöms konsekvensen bli liten med hänsyn till att grund-

Tätning och skyddsåtgärder

Vid tunnelanläggning kan berget vid behov tätas (injekteras), för att undvika grundvattensänkning i marken och för att hindra grundvatten från att läcka in i tunneln. En generell injekteringsstrategi finns framtagen för Förbifart Stockholm. Injekteringsstrategin redovisar bland annat hur injektering ska utföras för olika bergkvaliteter längs sträckan, hur påträffade sprickzoner ska tätas och hur kontroll av uppnådd täthet ska genomföras. Beroende på berggrundens kvalitet (t.ex. mängd sprickor) väljs tätningsgrad - injekteringsklass. Injekteringsklass I är normal tätning och utförs längs stora delar av Förbifart Stockholm. Utökad tätning, injekteringsklass II används vid t.ex. känsliga områden. Det finns även alternativ till tätning, t.ex. skyddsinfiltration, kompensationsåtgärder och skadeersättning. Se vidare i kap. 13.3, *Mark och vatten*, för närmare beskrivning av injekteringsklasser.

vattenmagasinen i närområdet inte nyttjas för vattenförsörjning. Inläckande grundvatten till tunnarna kan dock påverkas av föroreningar, vilket kan påverka recipienten negativt.

Inget av markavvattningsföretagen i området kommer att påverkas av förändrade grundvattennivåer till följd av Förbifart Stockholm.

Sammantaget bedöms utbyggnadsalternativet påverka grundvattenförhållandena negativt i förhållande till nollalternativet. Åtgärder kommer därför att vidtas för att konsekvenser inte skall uppstå eller minimeras. Konsekvensanalysen för olika typer av skadeobjekt görs för påverkan med föreslagen tätningsklass.

Enligt miljömålet Grundvatten av god kvalitet ”*skall användningen av mark och vatten inte medföra sådana ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för vattenförsörjningen, markstabiliteten eller växt- och djurliv i angränsande ekosystem*”. Då det kan uppstå problem med sättningar och eventuellt föroreningsspridning samt viss påverkan på växt- och djurliv bedöms måttligt negativa konsekvenser till följd av Förbifarten kunna uppstå.

Ramdirektivet för vatten syftar till att alla vattenförekomster skall ha en god status. För grundvatten avses både god kvantitativ och god kvalitativ status. I området används inte grundvattnet för dricksvattenförsörjning och det finns inte heller några listade grundvattenförekomster i området. Med avseende på detta bedöms Förbifart Stockholm orsaka en liten negativ konsekvens på grundvatten i området.

Mälaren är både en vattenförekomst klassad enligt ramdirektivet och en dricksvattentäkt med vattenskyddsområde. Den grundvattensänkning som uppstår till följd av undermarksanläggningar bedöms inte påverka ytvattenresursen.

Förslag till åtgärder

- För att reducera konsekvenserna för bebyggelse och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning kan ytterligare tätning av tunneln göras utöver generell injektering, se vidare kapitel 13.3 *Grundvatten*. Skyddsinfiltration kan göras på vissa känsliga sträckor och föreslås vid Gillsätra. Kontroller görs för att klarlägga var behov finns. I tillstånd för grundvattenbortledning kommer detta att klaras ut mer detaljerat samt genom uppföljning i samband med byggskedet.
- Trafikverket påtar sig ansvar för eventuella sättningsskador på byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor till följd av Förbifart Stockholm, trots bästa möjliga åtgärds metod.
- Vatten tillförs redan i dagsläget Sättraån på konstgjord väg för att upprätthålla flödet. Genom att kompensera grundvattenbortledningen med ytterligare tillförsel skulle vattentillgången i vattendraget bli större.
- Hantering av inläckande grundvatten till tunnarna föreslås ske med beaktande av eventuella föroreningar.
- För de energibrunnar som påverkas så att de inte kan nyttjas eller där effektförlusten blir stor kan ekonomisk kompensation bli aktuell. Alternativt kan även tekniska åtgärder som förbättrar värmeöverföringen vara möjliga. Detta får klarläggas i det enskilda fallet i samband med byggskedet.
- Under byggskedet görs schaktning innanför spont i känsliga områden. Eventuellt kan behov finnas att komplettera med återinfiltration av utpumpat vatten från schakt. För att motverka dämning kan behov finnas av att leda grundvatten förbi dämmande spont.
- Kontroll genomförs genom mätning av grundvattennivåer och grundvattenflöden samt sättningsrörelser både under byggtiden och efteråt.

Markföroreningar

Nuläge

Någon fullständig inventering eller provtagning av eventuella markföroreningar är inte utförd i detta skede. Viss provtagning har skett i områden där schaktarbeten kommer att ske. Markföroreningar finns i anslutning till Förbifart Stockholm, se tabell 16.10.

Vid avfarten för E20 mot Stockholm, intill Skärholmsvägen, har föroreningar påträffats. Halterna ligger mellan riktvärdet för KM (känslig markanvändning) och MKM (mindre känslig markanvändning). Miljötekniska analyser har visat på ytliga föroreningar i marken intill Södertäljevägen. Föroreningshalterna ligger mellan KM och MKM. Söder om ny trafikplats Kungens Kurva har förorening påträffats i halter över MKM. Norr om den nya trafikplatsen har föroreningar med halt KM-MKM påträffats. Längs Södertäljevägen i området där breddning ska ske norrut har föroreningar påträffats med halter högre än MKM.

Där Södertäljevägen (E20) ansluter till Förbifart Stockholm har föroreningar påträffats i en punkt med halter mellan KM och MKM, och i vissa prov även över MKM.

På grundval av utförda provtagningar bedöms massornas miljöpåverkan vara liten.

Nollalternativet

Nollalternativet skiljer sig troligen inte från nuläget om det inte sker någon ny exploatering i området.

Utbyggnadsalternativet

I utbyggnadsalternativet kommer förorenade massor att åtgärdas utifrån föroreningar och platsen där de ligger. Eventuell utschaktning innebär en liten positiv miljöpåverkan genom att en del av markföroreningarna tas bort.

Förslag till åtgärder

- Förorenade massor ska i första hand återvinnas efter samråd med miljöförvaltningen.

Tabell 16.10 Föroreningar i mark påträffade i samband med annan provtagning längs Förbifart Stockholms sträckning.

Lokalisering	Förorening
Intill E4/E20	Vid läget för ny trafikplats vid Kungens kurva har bly och kadmium påträffats i föroreningshalt mellan riktvärdet för KM och MKM ¹ .
Lindvretens handelsområde	Alifater >C16-C35 har påträffats i halt över MKM vid Månskärsvägen där ny cirkulationsplats ska byggas.
Intill Skärholmsvägen	Förorening av kobolt och kvicksilverförorening har påträffats i halt mellan KM och MKM i närheten av Sättra bollplan.
E4 norr om Skärholmen	I område där breddning ska ske överstiger föroreningshalt riktvärde för MKM för kobolt vid en punkt och för PAH-M och PAH-H vid en annan punkt. Vid en tredje punkt ligger halten för alifater och aromater mellan KM och MKM.

¹ Naturvårdsverket (Rapport 5976) har tagit fram generella riktvärden för förorenad mark för två olika markanvändningar.

- KM (Känslig markanvändning) innebär att marken kan användas till bostäder, odling, daghem m.m.

- MKM (Mindre känslig markanvändning) innebär att marken kan användas till kontor, vägar, industri m.m.

16.4 Hälsa

Luftkvalitet

Nuläge

E4/E20 vid Kungens kurva har höga trafikflöden och i dagsläget överskrids miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) längs vägen. Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids inte. Översiktliga beräkningar för år 2005-2006 visar att i närliggande bostadsområden ligger dygnsmedelhalterna av kvävedioxid under $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och att dygnsmedelhalterna av partiklar, PM10, ligger i intervallet 39-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nollalternativet

Med en dubbdäcksanvändning på 70 procent överskrids miljökvalitetsnormen för partiklar längs E4/E20. Överskridandet sker inom vägområdet och i närområdet till vägen. Det är till övervägande del områden där människor inte vistas. Undantag utgörs av gång- och cykelbanan som löper söder om E4/E20 samt parkeringsplatser närmast vägen, bland annat McDonalds i Lindvretens industriområde. PM10-halterna i närliggande bostadsområden ligger i intervallet 27-39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ förutom i Smista där vissa bostäder har halter på 39-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Med 50 procent dubbdäcksanvändning begränsas överskridandet i princip till vägområdet. Eventuellt kan mindre delar av gång- och cykelbanan beröras.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid överskrids inte. Kvävedioxidhalterna i närliggande bostadsområden har beräknats till 12-24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Utbyggnadsalternativet

Förutom den regionala bakgrundshalten kommer yttrafiken att medföra den största påverkan på luftkvaliteten i området, precis som i nuläget och i nollalternativet. Vid Kungens kurva ansluter Förbifart Stockholms huvudtunnel till E4/E20 söderut. Trafikflödet i mynningen har beräknats till cirka 160 000 fordon/dygn. Förbifart Stockholm

ansluter även till E20 norrut med ett trafikflöde på cirka 115 000 fordon/dygn.

Förbifart Stockholms största påverkan på luftföroreningshalterna kommer att utgöras av de två tunnelmynningarna genom vilka en stor del av tunnelns luftföroreningar ventileras ut i markplan. Utan ett ventilationssystem i tunneln skulle stora områden utanför tunnelmynningarna få höga luftföroreningshalter.

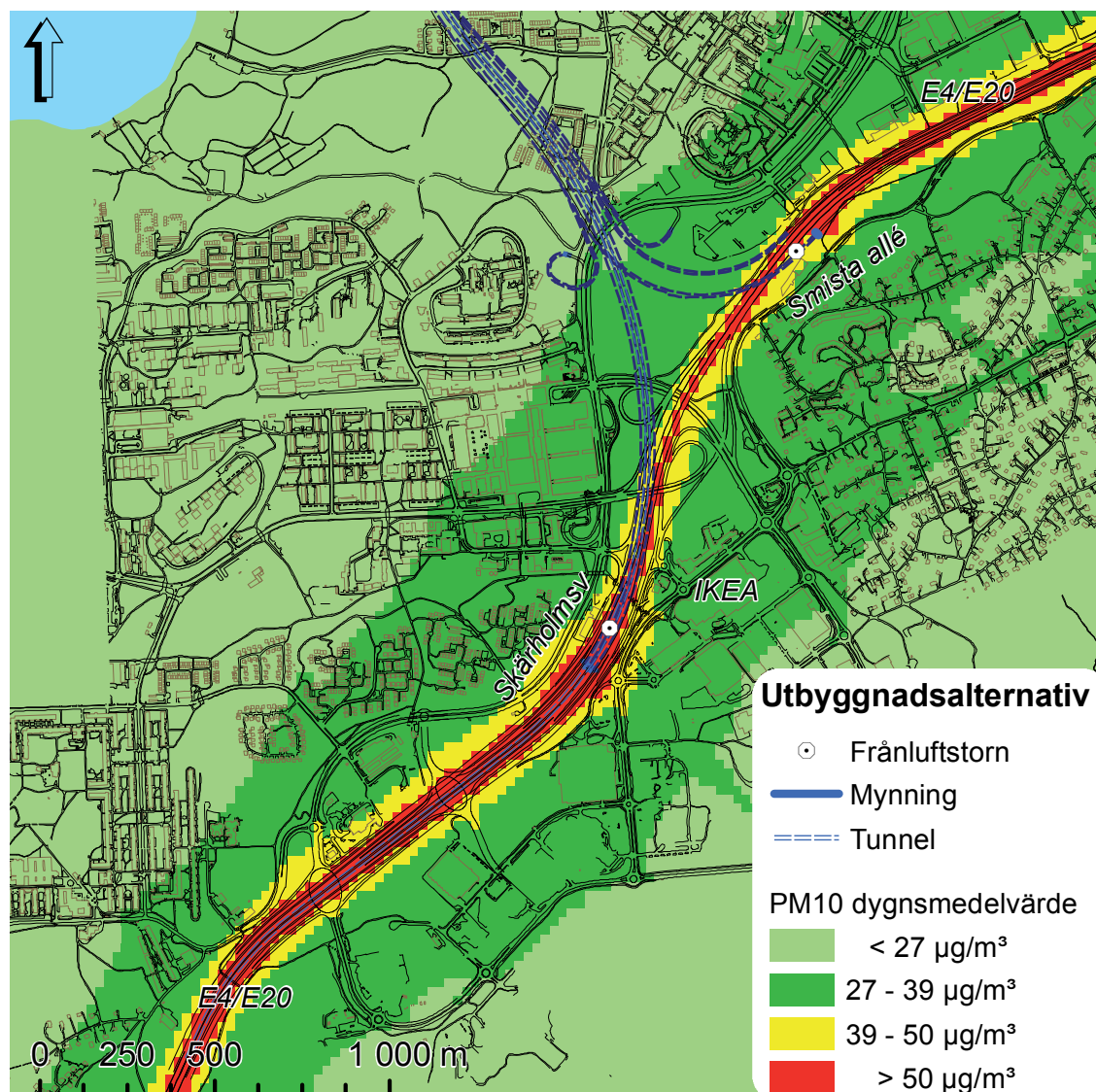
För att minska tunnelns negativa påverkan på luftkvaliteten i området kommer frånluftsstationer anläggas vid båda mynningarna. När frånluftsstationerna används förs en del av den förorenade luften ut på högre höjd vilket minskar luftföroreningshalterna i markplan. Spridningsberäkningar visar att 10 meter höga torn räcker för att effektivt sprida och späda ut partiklarna så att påverkan i närområdet blir liten, se tabell 16.11.

Tunnelmynningarna ligger nedsänkta och 5-6 meter höga bullervallar planeras mot närliggande bostadsområden vilket till viss del kommer att begränsa spridningen av luftföroreningar till bostadsområdena.

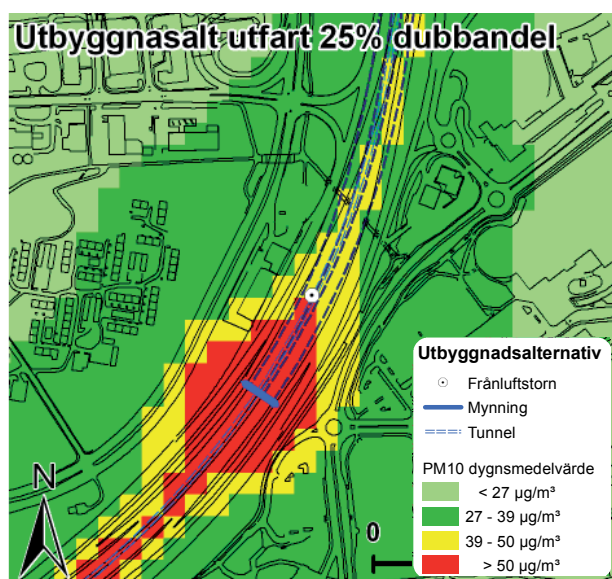
För att bedöma Förbifart Stockholms påverkan på luftkvaliteten i närområdet har källorna till partikelhalterna utretts, se tabell 16.11.

Partiklar, PM10

Utan frånluftstorn eller andra åtgärder och med 50-70 procents dubbdäcksanvändning visar beräkningarna på att miljökvalitetsnormen för partiklar överskrids längs E4/E20 ungefär i samma utsträckning som i nollalternativet, se ovan. Dessutom sker större överskridanden utanför tunnelmynningarna. Med 70 procents dubbdäcksanvändning kan överskridandet komma att sträcka sig cirka 150 meter från vägen vid den södra mynningen och därmed uppstår ett överskridande vid närliggande bostäder norr om vägen. Överskridandet vid den norra tunnelmynningen är något mindre. Med 70 procents dubbdäcksanvändning behöver



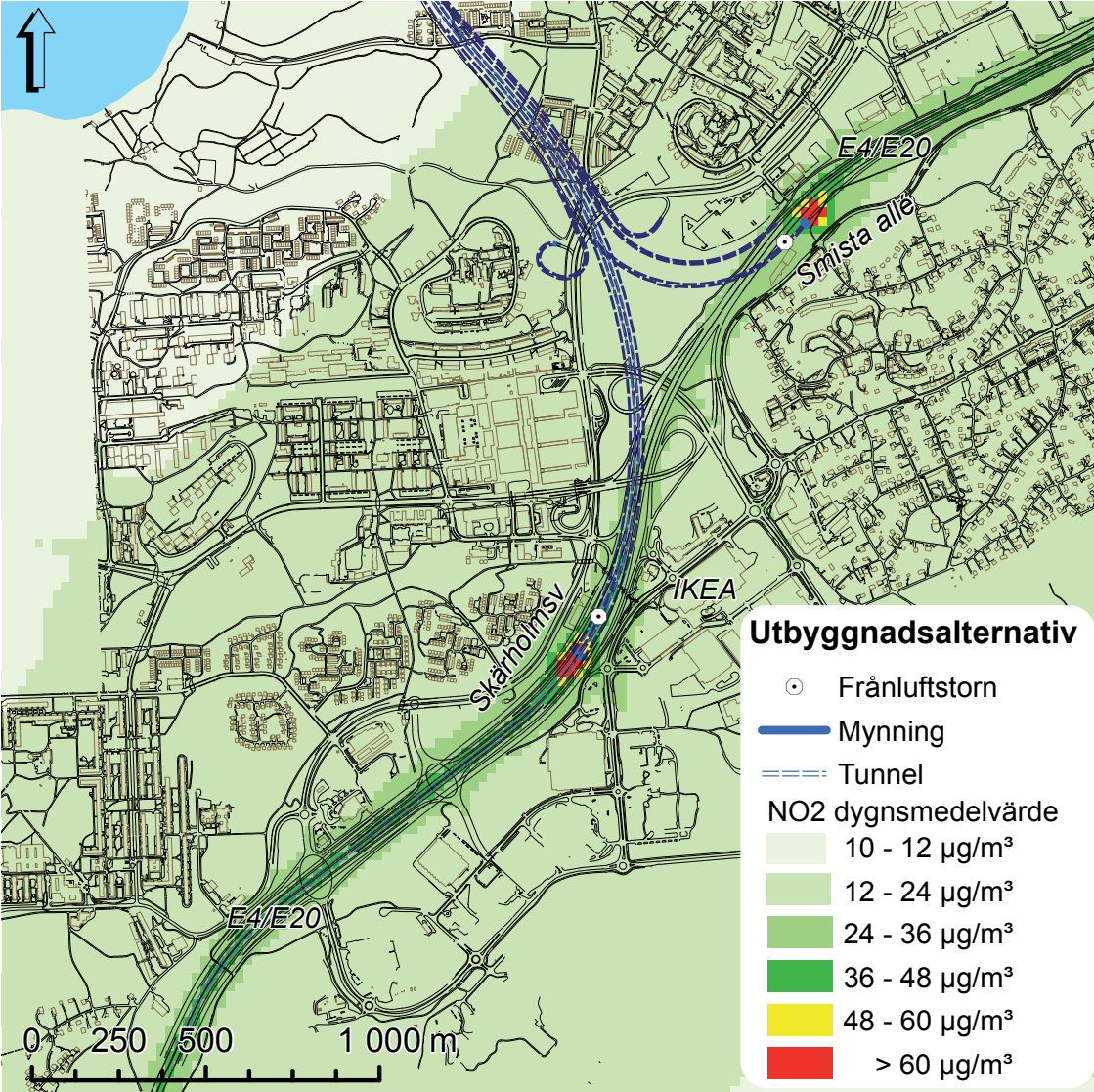
Figur 16.31 Inandningsbara partiklar (PM10) vid Kungens kurva i utbyggnadsalternativet. 50 procents dubbdäcksanvändning och i ett scenario där tunneln klarar högst 800 µg PM10/m³.



Figur 16.32 Partikelhalter utanför den södra tunnelmynningen vid Kungens kurva med 25 procent dubbdäcksanvändning och 8 timmars ventilation.

hela tunnelns ventilationssystem användas dygnet runt under vintern för att klara miljö kvalitetsnormen för partiklar.

Högst 50 procent dubbdäcksanvändning bedöms som ett realistiskt framtidsscenario för år 2020-2035. Ett antal beräkningar med denna dubbdäcksanvändning kombinerat med olika driftstid för luftutbytesstationer och frånluftstorn har gjorts. Om ventilationssystemet används enbart under högtrafik, 8 timmar om dagen vintertid, begränsas överskridandet av miljö kvalitetsnormen i princip till vägområdet. Undantag utgörs av områden intill tunnelmynningarna, bland annat delar av Ikeas och Heron Citys parkeringsplatser och delar av gång- och cykelbanan som löper söder om E4/E20.



Figur 16.33 Kvävedioxid vid Kungens kurva i utbyggnadsalternativet. Drifttid av ventilation: 18 timmar/dygn.

Tabell 16.11 Fördelning av haltbidragen till dygnsmedelhalten av partiklar, PM10, vid bostäder i Lindholmsbacken och i Smista, µg/m³.

Område	Regional bakgrundshalt + övriga lokala källor	Yttrafik	Mynning	Frånluftstorn och luftutbytes-stationer	Beräknad totalhalt
Lindholmsbacken, 8 h ventilation/dag vinterhalvåret	19,5	11,3	9,0	<0,1	40
Lindholmsbacken, 18-20 h ventilation/dag vinterhalvåret	19,5	11,3	2,4	<0,1	33
Bostadsområde öster om Smista allé, 8 h ventilation/dag vinterhalvåret	19,5	15,2	4,1	<0,1	39
Bostadsområde öster om Smista allé, 18-20 h ventilation/dag vinterhalvåret	19,5	15,2	1,1	<0,1	36

Med fortsatt hög dubbdäcksanvändning behöver ventilationssystemet användas under fler timmar på dygnet för att minska risken för överskridande. Eftersom det är sannolikt att det kommer att finnas krav på tunnelluften har beräkningar gjorts som bygger på förutsättningen att PM10-halten i tunneln är högst 800 µg/m³. I figur 16.31 visas luftkvaliteten i området med 50 % dubbdäcksanvändning och med ovanstående antagande om tunnelluftkvaliteten. En åtgärd som kan komma att användas i detta scenario är att hela tunnelns ventilationssystem används runt 18-20 timmar om dygnet vintertid. Ju fler timmar ventilationen används desto lägre blir halterna utanför mynningarna och desto mindre risk för överskridande av miljökvalitetsnormen. I detta scenario klaras miljökvalitetsnormen för PM10 förutom för vägområdet och en sträcka av cirka 100 meter av intilliggande gång- och cykelväg.

Om generella åtgärder har medfört minskad dubbdäcksanvändning blir partikelhalterna kraftigt reducerade, se figur 16.32, som visar ett scenario med 25 procent dubbdäcksanvändning och åtta timmars ventilation.

Kvävedioxid

Utan ett ventilationssystem överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid utanför vägområdet vid båda tunnelmynningarna. Med planerat ventilationssystem kan miljökvalitetsnormen klaras utanför vägområdet vid båda tunnelmynningarna, se figur 16.33 som visar kvävedioxidhalter med 18 timmars ventilation.

Exponering för luftföroreningar

Luftkvaliteten i närliggande områden där människor vistas påverkas av utsläppen från tunnelmynningarna vilket medför högre exponering av luftföroreningar. Detta gäller bland annat boende i Lindholmsbacken och Smista.

Det är svårt att mer exakt beräkna skillnaden i exponering eftersom det kommer att bero på framtida dubbdäcksanvändning och på hur mycket

ventilationen används. Ju mer ventilationen används desto bättre luftkvalitet i närområdet, se tabell 16.11. Om ventilationen används 8 timmar om dygnet vintertid kommer dygnsmedelhalterna av kvävedioxid blir cirka 5 µg/m³ högre och dygnsmedelhalterna av partiklar cirka 9 µg/m³ högre än i nollalternativet i Lindholmsbacken. Om man använder riskkoefficienten som beskrivs i metodikavsnittet skulle det innebära att risken för förtida dödsfall blir cirka 3-4 procent större än i nollalternativet, dvs. det blir en negativ effekt på hälsan jämfört med nollalternativet.

Även boende i Smista riskerar att få något förhöjd exponering för luftföroreningar. Med 8 timmars ventilation beräknas partikelhalterna bli cirka 4 µg/m³ högre. Risken för förtida dödsfall skulle bli cirka 2 procent större än i nollalternativet.

I ett scenario där ventilationen används 18-20 timmar om dygnet vintertid beräknas utbyggnadsalternativet endast medföra några enstaka mikrogram högre kvävedioxid- och partikelhalter i närliggande bostadsområden och påverkan på hälsa skulle vara liten i jämförelse med nollalternativet.

För övriga bostadsområden i närheten av Förbifart Stockholm och de delar av Södertäljevägen som byggs om, exempelvis Vårby gård, bedöms det inte bli någon signifikant skillnad i exponeringen för luftföroreningar mellan nollalternativet och med Förbifart Stockholm.

Förslag på ytterligare åtgärder

- Om mätningar visar på överskridande av miljökvalitetsnormen utanför vägområdet kan detta undvikas genom att öka användningen av frånluftstornen alternativt hela tunnelns ventilationssystem.
- Genom att använda ventilationen många timmar om dygnet kan den lokala påverkan i området minska.

Buller

Nuläge

Många bostäder nära E4/E20 har i dagsläget höga trafikbullernivåer utomhus, se figur 16.34 och 16.35. Bostäder i Vårby har bullernivåer på 55-60 dB(A), bostäder vid Lindholmsbacken i Skärholmen har upp mot 65 dB(A) och vid Smista allé ligger de ekvivalenta ljudnivåerna upp mot 60 dB(A). Norr om Skärholmen, vid Skärholmsvägen, har bostäderna som högst 55 dB(A).

Trafikbuller sprider sig även in i Gömmarens naturreservat. Bullernivåerna är som högst 60-65 dB(A), vilket överskrider Naturvårdsverkets förslag till riktvärden både för friluftsområden avsatta i kommunal översiktsplanering (40 dB(A)) och för rekreationsområden i tätbebyggelse (55 dB(A)).

Nollalternativet

I nollalternativet beräknas bullernivåerna längs E4/E20 öka jämfört med nuläget, se figur 16.36 och 16.37. Bullernivåerna ökar med cirka 3 dB(A) vilket medför nästan dubbelt så stor risk för störning. Övervägande delen av bostäderna nära trafikleden kommer ha bullernivåer på 60-65 dB(A).

De nationella riktvärdena för nybyggnation ska även ses som långsiktiga mål för bostäder i den befintliga miljön. Trafikverket arbetar successivt med riktade åtgärdsprogram där syftet är att åtgärda inomhusmiljön för bostäder med en ekvivalentnivå över 65 dB(A) utomhus vid fasad. Troligtvis har därför vissa bostäder erhållit åtgärder.

I nollalternativet ökar bullret i Gömmarens naturreservat något, oavsett om Masmolänken byggs. Med Masmolänken blir bullernivåerna något lägre.

Utbyggnadsalternativet

Trafikbullernivåer utan åtgärder

I utbyggnadsalternativet, precis som i nollalternativet, beräknas bullernivåerna längs E4/E20 ha ökat jämfört med nuläget. Övervägande delen av

bostäderna nära trafikleden kommer ha bullernivåer på 60-65 dB(A) och en del har över 65 dB(A).

Breddningen av E4/E20 räknas som väsentlig ombyggnad och i och med det ska de nationella riktvärdena för trafikbuller tillämpas, vilket innebär att 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad utomhus eller 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus inte bör överskridas. Många bostäder får därmed bullerskyddsåtgärder, se nedan.

Utbyggnadsalternativet utan åtgärder medför bullernivåer som är marginellt högre än i nollalternativet för Gömmarens naturreservat. Med Masmolänken utbyggd har bullerskyddsåtgärder genomförts på Masmolänkens anslutande ramp vilket medför lägre bullernivåer i Gömmarens naturreservat.

Trafikbullernivåer med åtgärder i arbetsplanen

Arbetsplanen reglerar de bullerskyddsåtgärder i form av bullerskärmar och vallar som planeras att genomföras inom arbetsplaneområdet, se lista på sidan 238. På båda sidor om E4/E20 anger arbetsplanen sträckor med bullerskydd som utformas som vallar kombinerade med skärmar eller som skärmar.

Vid bostäder

Det är svårt att bullerskydda närliggande bostäder eftersom vägen är bred, en del bostäder ligger högre än vägen och många bostäder är belägna i höga flerbostadshus. Dessa omständigheter medför att även med föreslagna bullerskydd på fem till sex meter så kan inte riktvärdet för nybyggnation, 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå, klaras vid samtliga bostäder. Vid ett fåtal villor i Duvberget, övre våningar i flerbostadshuset söder om Vårby Allé och vid vissa radhus i Lindholmsbacken och bostäder vid Smista Allé, klaras inte riktvärdet 55 dB(A) med arbetsplanens åtgärder. Med planerade 5-6 meter höga bullerskydd i kombination med vissa lokala skärmar klaras högst 55 dB(A) i markplan vid samtliga bostäder. Fem till sex meter höga bullerskydd ger stora vindlaster och kräver

omfattande grundläggning. Det bedöms därför inte som tekniskt och ekonomiskt rimligt att anlägga högre bullerskydd för att sänka bullernivån någon enstaka decibel vid ett fåtal bostäder högre upp. Trafikverket planerar vissa lokala skärmar, se nedan, och de kommer vid behov att erbjuda kompletterande fönsteråtgärder för att klara inomhusriktvärdet.

Med de skärmar som regleras inom arbetsplanen erhålls en bullersänkning på upp till 5 dB(A) jämfört med om inga skärmar byggs, vilket innebär att bullerstörningarna mer än halveras.

I nuläget har ungefär 75 procent av fasaderna på närliggande bostadshus under 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med skärmar som regleras i arbetsplanen får 90 procent av fasaderna under 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med arbetsplanens åtgärder minskar således trafikbullernivåerna vid närliggande bostäder jämfört med nuläget.

De närmast belägna bostadsbyggnaderna har avgränsats för att kunna göra en jämförande bedömning av antalet boende som riskerar att bli bullerstörda i nuläget, nollalternativet och utbyggnadsalternativet. Hur många boende som påverkas av förändrade bullernivåer i de olika bostadsområdena redovisas i tabell 16.12-16.14 och under rubriken *Risk för bullerstörning*.

Vid arbetslokaler

De buller- och riskskärmar som arbetsplanen reglerar kommer sänka bullernivåerna vid ett flertal närliggande arbetslokaler.

Ungefär ett sextiototal kontors- och verksamhetsbyggnader utmed den södra och norra delen av Kungens kurva får enligt bullerberäkningen bullernivåer som ligger över 65 dB(A). Därmed finns en risk för att riktvärdet inomhus för arbetslokaler, 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå, inte klaras.

Det kan finnas behov av kompletterande fasadåtgärder. Detta bör utredas vidare i nästa skede.

Trafikbullernivåer med åtgärder som kommer att regleras i avtal

Vid bostäder

Ett flertal alternativa placeringar av bullerskydd har utretts vilket bland annat har visat att en skärm längs Skärholmsvägen har en mycket liten effekt på bullret vid bostäderna i Lindholmsbacken. De kompletterande åtgärder som föreslås är lokala skärmar vid bostäderna, se figur 16.38-16.39. Utgångspunkten för var lokala skärmar anläggs är att trafikbullret från E4/E20 medför högre bullernivåer än 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå eller bidrar till att 55 dB(A) överskrids.

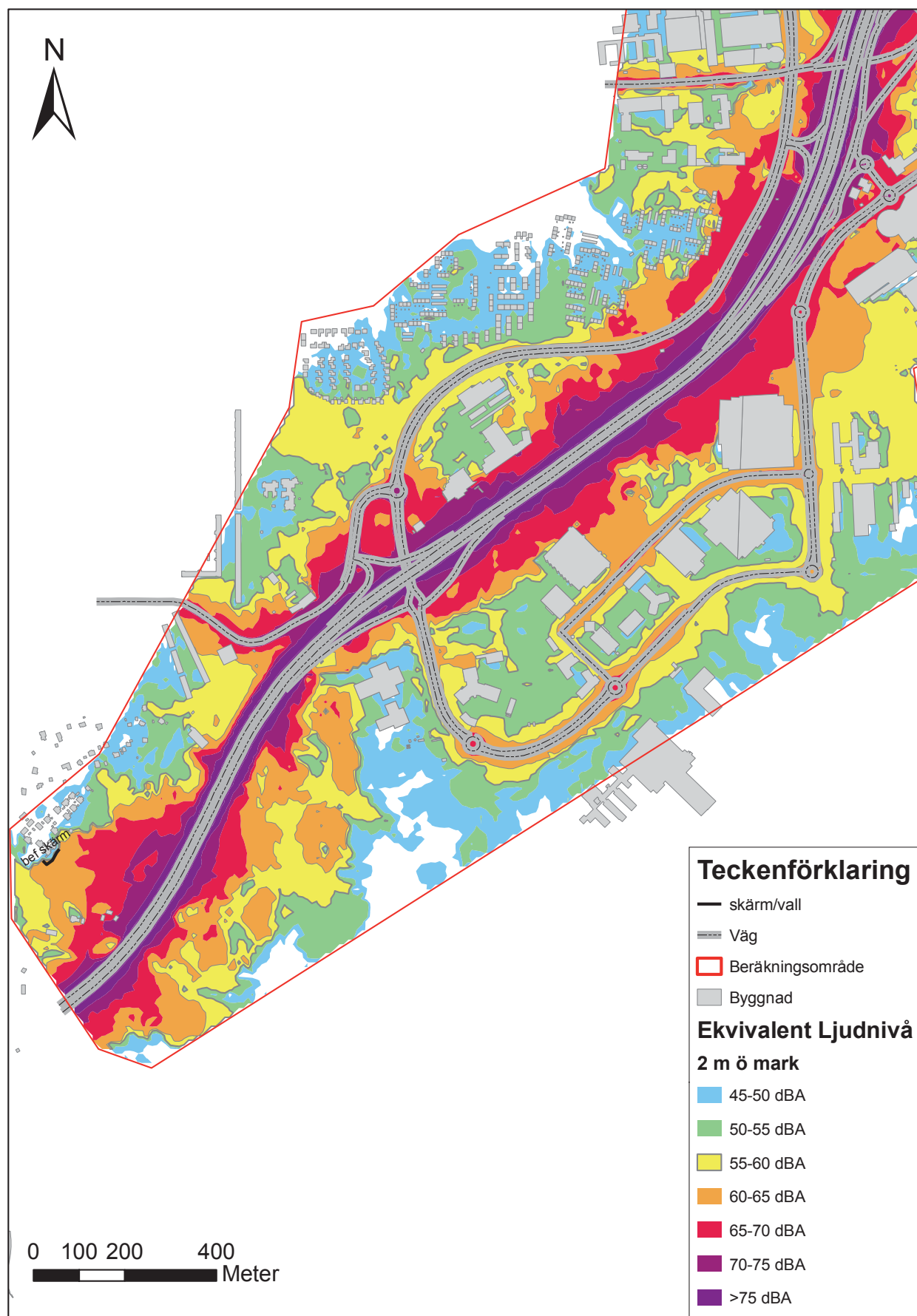
Med skärmar enligt arbetsplanen kompletterat med lokala skärmar på 2-3 meter vid några hus i Duvberget och vid radhusen i Lindholmsbacken klaras högst 55 dB(A) i markplan, vilket bland annat skyddar uteplatser. Med planerade skärmar längs E4/E20 och lokala skärmar minskar bullernivåerna med upp till 5-10 dB(A) jämfört med idag och jämfört med nollalternativet.

De lokala skärmarna ligger utanför arbetsplanområdet och de kan därför inte regleras i arbetsplanen. De kommer därför att regleras i avtal.

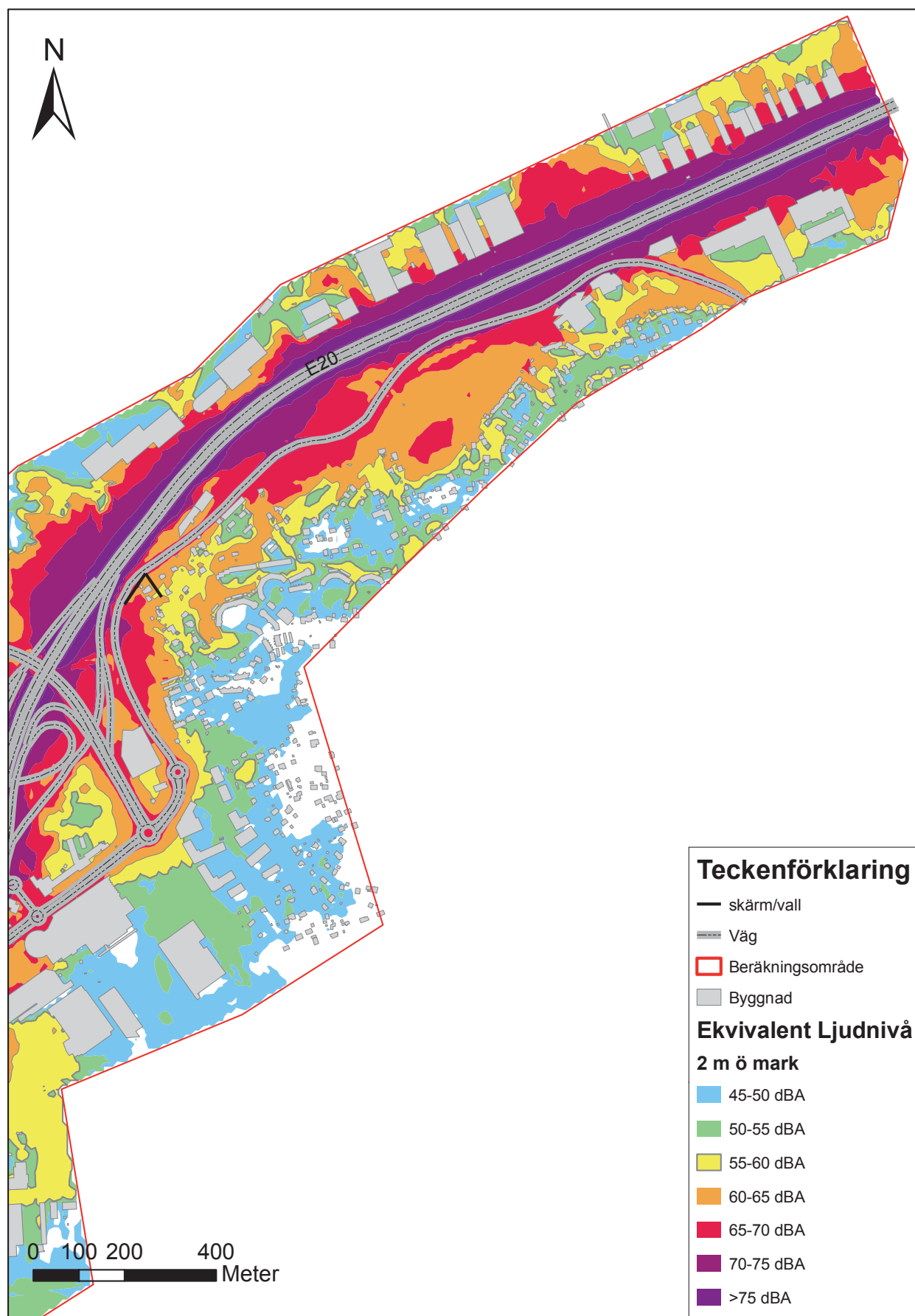
För våningar högre upp i flerbostadshus och radhus, där bullernivån ligger över 55 dB(A) vid fasad, kommer vid behov fönsteråtgärder som medför högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus att erbjudas. Mätningar av fasaddämpning ska genomföras för att utreda behov av fönsteråtgärder.

Bullerberäkningarna har visat att det är trafik på det kommunala vägnätet, framför allt på Smista Allé, som medför bullernivåer över 55 dB(A) vid bostäderna i Smista med föreslagna bullerskärmar längs E20. Därför planerar Trafikverket inga kompletterande lokala skärmar i Smista.

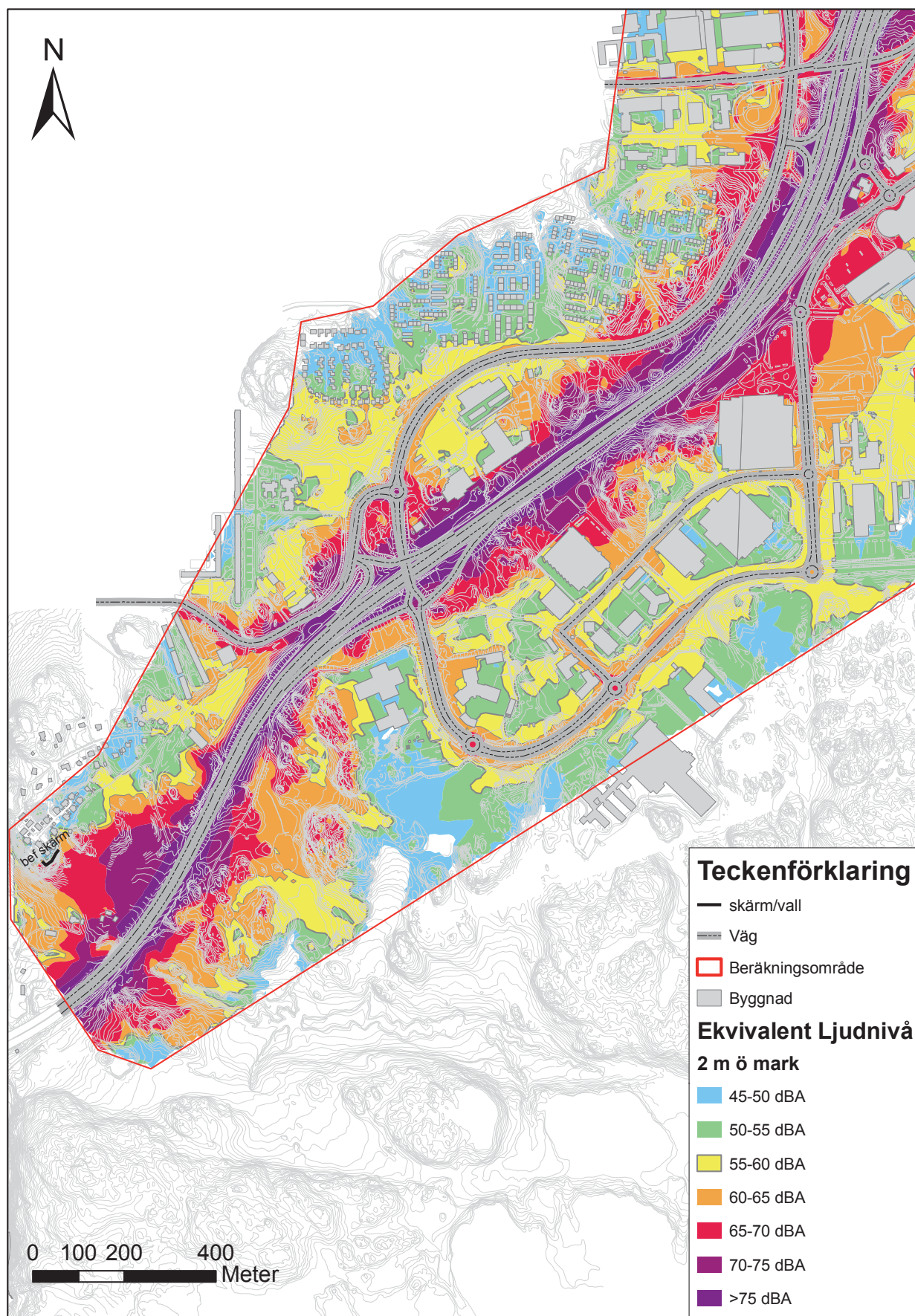
I tabell 16.12-16.14 redovisas antal boende som utsätts för olika bullernivåer vid sin bostad i nuläget, nollalternativet och med Förbifart Stockholm. En jämförelse visar att cirka 930 boende har över



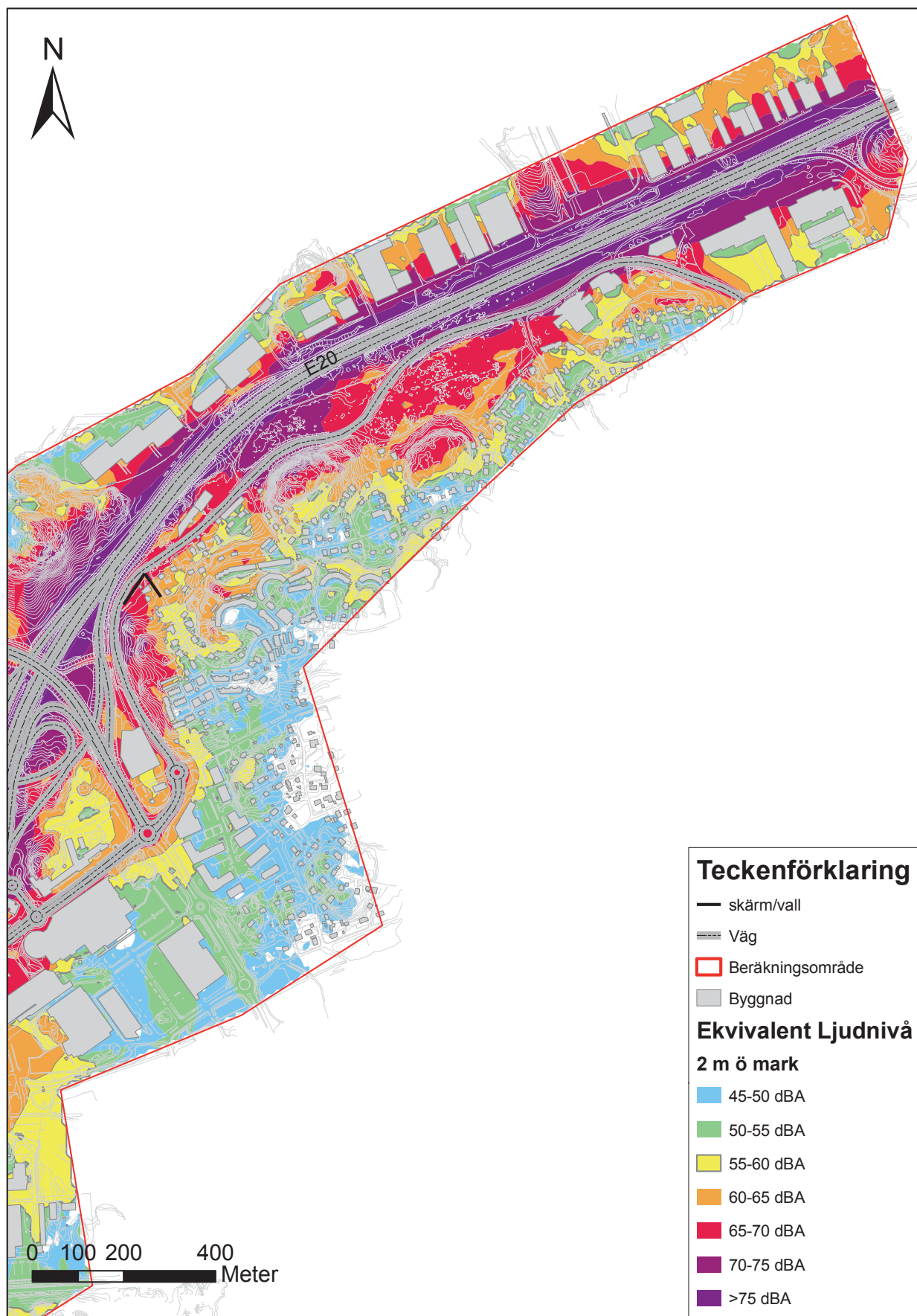
Figur 16.34 Bullernivåer vid södra delen av Kungens kurvaområdet i nuläget.



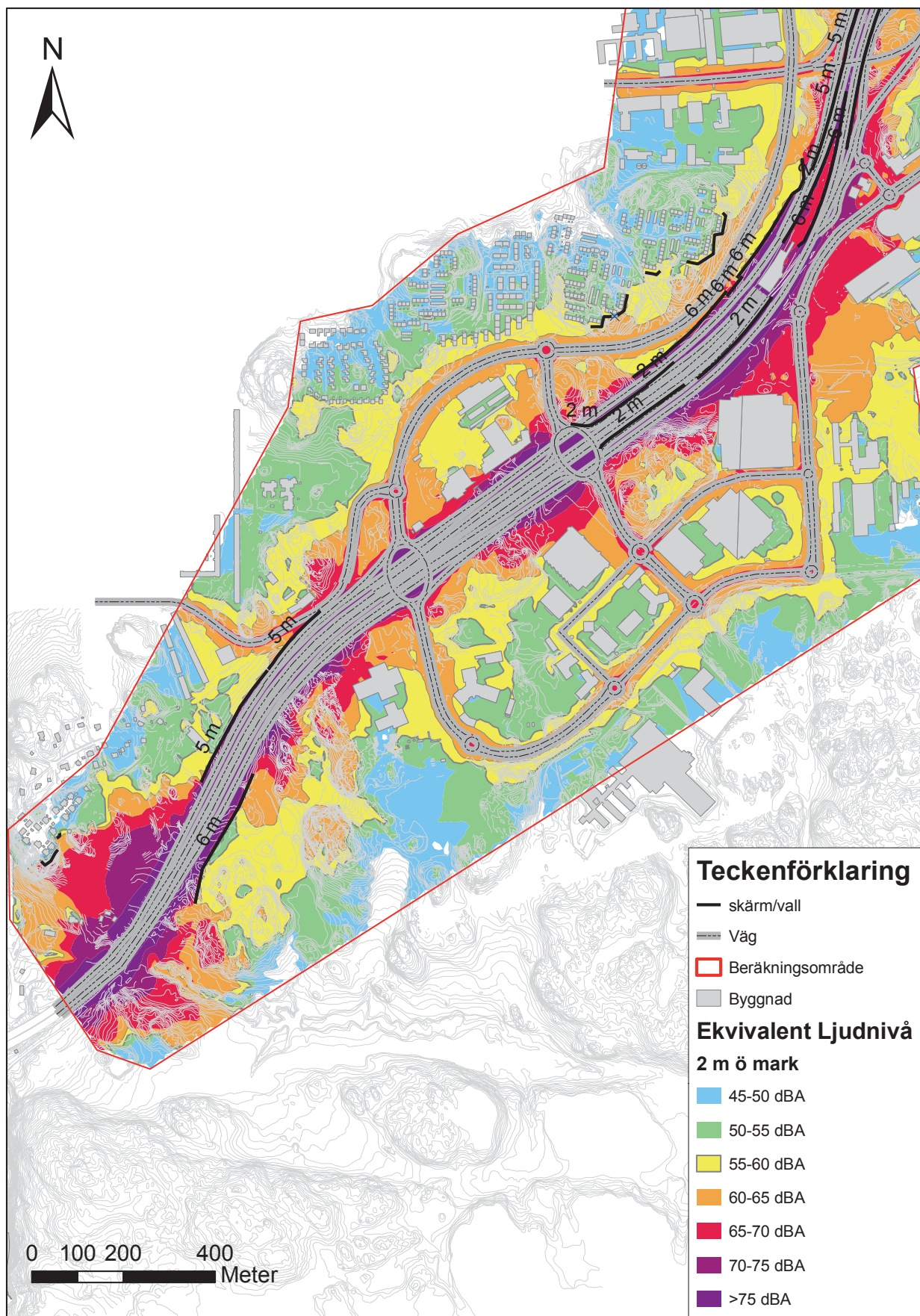
Figur 16.35 Bullernivåer vid norra delen av Kungens kurvaområdet i nuläget.



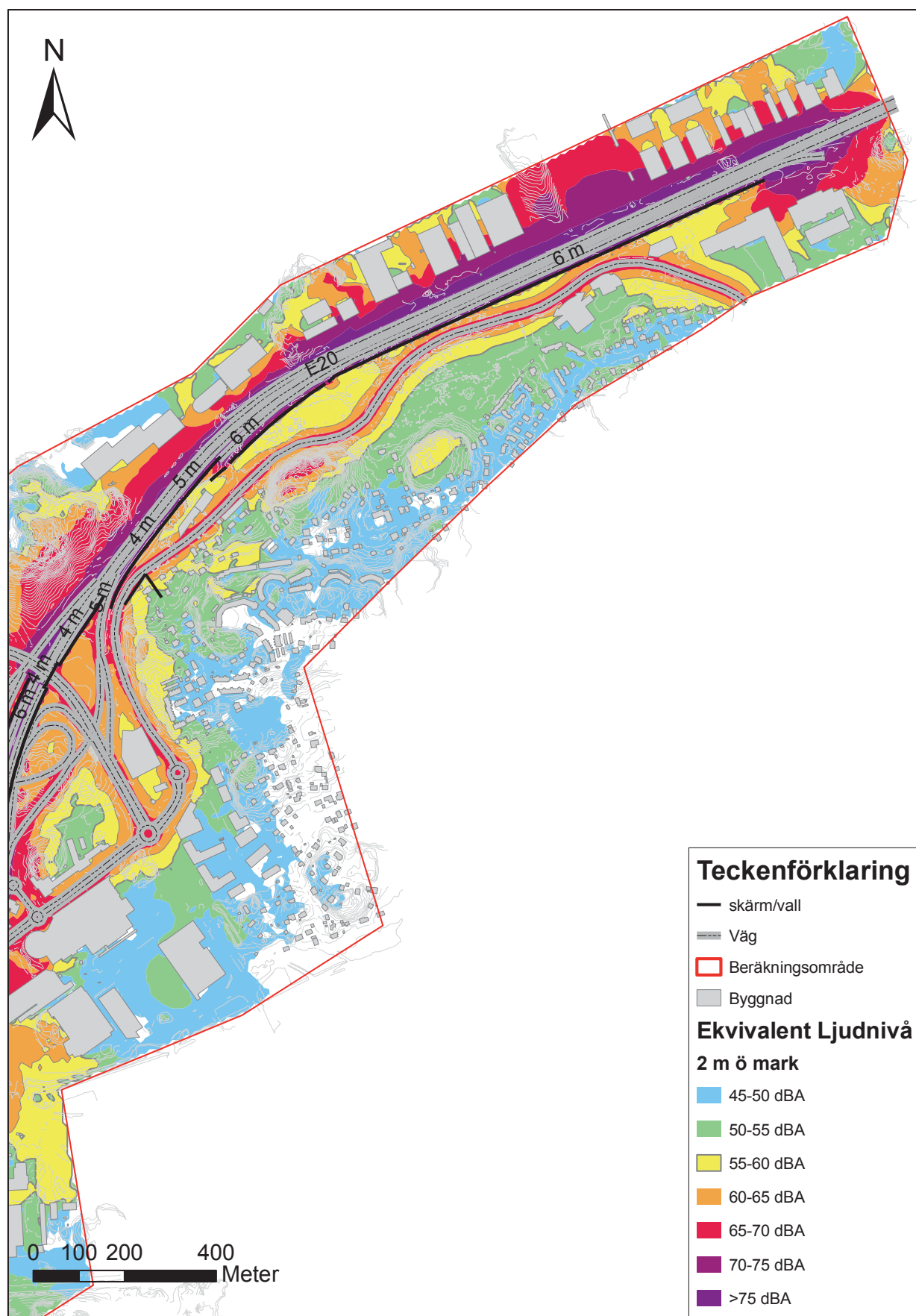
Figur 16.36 Bullernivåer vid södra delen av Kungens kurvaområdet i nollalternativet.



Figur 16.37 Bullernivåer vid norra delen av Kungens kurvaområdet i nollalternativet.



Figur 16.38 Bullernivåer vid södra delen av Kungens kurvaområdet i utbyggnadsalternativet, inklusive bullerskrämrar.



Figur 16.39 Bullernivåer vid norra delen av Kungens kurvaområdet i utbyggnadsalternativet, inklusive bullerskärmar.

Tabell 16.12 Antal boende i Vårby gård i närmast belägna bostäder, fördelade i 3- decibel intervall, ekvivalent ljudnivå.

Intervall i dB(A)	<53	53-55	56-58	59-61	62-64	65-67	68-70	Totalt
Nuläge	1052	285	263	126	24	0	0	1750
Nollalternativ	810	348	368	173	51	0	0	1750
Utbyggnadsalternativ utan åtgärder	1053	322	251	105	19	0	0	1750
Utbyggnadsalternativ, skärmar längs FS	1397	216	111	20	6	0	0	1750
Utbyggnadsalternativ, skärmar längs FS och lokala skärmar vid Duvberget	1398	219	108	19	6	0	0	1750
Utbyggnadsalternativ med lågbullrande asfalt på FS samt skärmar	1626	68	52	4	0	0	0	1750

Bullerskyddsåtgärder som regleras inom ramen för arbetsplanen

- Bullerskydd på 5 m från bergskärning vid Grindstuga upp till trafikplats Lindvreten på västra sidan av E4/E20. Föreslås göras som en kombination av vall och skärm.
- Bullerskydd, 2 m, 3 st norr om den nya trafikplatsen vid Kungens kurva.
- Bullerskydd på 6 m längs nordvästra sidan av E4/E20, från strax norr om bergskärningen vid nya trafikplatsen och cirka 650 m norrut. Föreslås göras som kombination av vall och skärm.
- Två skärmar mellan körfälten på E20 varav den västra är 2 m och den östra är 6 m mellan frånluftstornet fram till trafikplats Kungens kurva.
- Bullerskydd, totalhöjd 5 m över vägyta, längs E4/E20 från strax söder om trafikplats Kungens kurva till viadukten över Smistavägen, västra sidan.
- Bullerskydd, 6 m över vägyta, längs E4/E20, östra sidan, från strax söder om trafikplats Kungens kurva till viadukten över Smistavägen. Därefter bullerskydd, 4 m på viadukten över Smistavägen.
- Bullerskydd, 4 m, från viadukten över Smistavägen till påfart Skansbergsskopplet.
- Bullerskydd längs E20 från påfart Skansbergsskopplet till uppfarten från Förbifart Stockholm, från början 4 m på befintlig vall och senare totalt 5 m över vägyta. Föreslås göras som skärm.
- Bullerskydd på 6 m längs uppfarten från Förbifart Stockholm till E20 och upp till trafikplats Bredäng, på östra sidan. Föreslås göras som en kombination av vall och skärm.
- Barriärelement med en höjd av 0,8 m mellan körbanor längs med olika avsnitt av sträckan.

Bullerskyddsåtgärder som kommer regleras med avtal

- Bullerskydd på 6 m mot skogsområdet norr om Gömmarens naturreservat. Föreslås göras som vall.
- Lokala skärmar på 2-3 m vid de bostäder i Duvberget som ligger närmast E4.
- Lokala skärmar på 2-3 m vid de bostäder i Lindholmsbacken som ligger närmast E4.
- Kompletterande fönsteråtgärder så att högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå klaras inomhus där 55 dB(A) överskrids vid fasad.

55 dB(A) vid sin bostad i nuläget. I nollalternativet beräknas antalet ha ökat till 1 350. Med föreslagna åtgärder i arbetsplanen kompletterat med lokala skärmar kommer denna siffra att minska till cirka 320.

I rekreatiomsområden

Den föreslagna bulleravskärmningen på sex meter norr om Gömmarens naturreservat kommer att medföra minskat buller i skogområdet norr om Gömmarens naturreservat, jämfört med nuläget och nollalternativet.

Föreslagen bulleravskärmning redovisas både inom ramen för Förbifart Stockholms och Masmolänkens arbetsplaner. Bullerskyddet kommer att byggas inom ramen för det projekt som genomförs först. Med detta bullerskydd minskar bullernivåerna med 5-10 dB(A) i grönområdet. Masmolänken går delvis i tunnel och dess ramper kommer att fungera som bullerskydd vid passage av Gömmarbäcken.

Sammantaget, med de åtgärder som planeras inom båda projekten, blir bullernivåerna i naturreservatet högre än i nuläget men lägre än i nollalternativet. Trafikbullret kommer att sprida sig längre in i reservatet än idag och högre liggande partier på 700-800 meters avstånd från vägen kommer att ha

över 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Det innebär att inom stora områden i den östra delen av reservatet kan Trafikverkets riktvärde för rekreatiomsområden i tätbebyggelse, 55 dB(A) inte klaras.

Arbetsplanen för Masmolänken har även kompletterande bullerskydd mot Vårby/Duvberget vilket ger lägre bullernivåer i skogsområdet mellan E4/E20 och Duvberget.

Risk för bullerstörning och hälsopåverkan

Baserat på Socialstyrelsens sammanställning av risk för bullerstörning, se figur 13.13, bedöms cirka 920 personer vara bullerstörda i de närmsta belägna bostäderna idag (390 i Vårby gård, 250 i Skärholmen och 280 i Smista). I nollalternativet riskerar 975 personer att känna sig bullerstörda och i utbyggnadsalternativet minskar antalet bullerstörda till cirka 850 personer (360 i Vårby gård, 230 i Skärholmen och 260 i Smista).

Även risken för negativ hälsopåverkan är lägre med planerade åtgärder än i nuläget och nollalternativet. Till skillnad från bullerstörning, som är en subjektiv upplevelse, påverkas hälsan oavsett om man är medveten om bullret eller inte.

Om det blir aktuellt med fönsteråtgärder kan det medföra att störningsgraden minskar ytterligare

Tabell 16.13 Antal boende i Skärholmen i närmast belägna bostäder, fördelade i 3- decibel intervall, ekvivalent ljudnivå.

Intervall i dB(A)	<53	53-55	56-58	59-61	62-64	65-67	68-70	Totalt
Nuläge	736	180	124	26	18	17	17	1110
Nollalternativ	552	246	167	83	26	19	17	1110
Utbyggnadsalternativ utan åtgärder	738	200	111	35	14	12	0	1110
Utbyggnadsalternativ endast FS skärm	802	208	85	15	0	0	0	1110
Utbyggnadsalternativ med lågbullrande asfalt på FS samt skärmar	937	128	40	4	0	0	0	1110
Utbyggnadsalternativ med skärmar på FS och lokala skärmar	803	210	84	13	0	0	0	1110

eftersom de boende får lägre inomhusbuller. Höga bullernivåer utanför sovrumsfönster kvarstår dock vilket försämrar möjligheten att ha öppet fönster, särskilt nattetid eftersom ljudnivåerna överskrider de nivåer som visats ge påverkan på sömn.

Med planerade bullerskydd kommer risken för bullerstörning och negativ påverkan på hälsa att minska jämfört med nuläget. Jämfört med nollalternativet blir det en väsentlig förbättring.

Förslag till ytterligare åtgärder

- Det mest effektiva bullerreducerande alternativet är att kombinera föreslagna bullerskärmar med lågbullrande beläggning. Med denna kombination skulle riktvärdet för nybyggnation klaras vid nästan alla bostäder och 80 procent av de boende skulle få under 50 dB(A). Många boende skulle få en väsentligt bättre ljudmiljö och minskad risk för negativ hälsopåverkan. Möjligheten att använda lågbullrande beläggning bör fortsätta utredas under bygghandlingsskedet.
- En kombination av lågbullrande beläggning och skärmar skulle medföra minskade ljudnivåer även inom Gömmarens naturreservat. En mycket liten del av naturreservatet skulle ha ljudnivåer över 40 dB(A), vilket motsvarar Naturvårdsverkets förslag till riktvärden för

trafikbuller för friluftsområden avsatta i kommunal översiktsplanering.

Erfarenheter av lågbullrande beläggningar visar på problem med beständighet av den bullerdämpande effekten. Det finns även indikationer på att de kan ha negativa påverkan på luftkvaliteten. Därför är denna åtgärd inte föreslagen i arbetsplanen. Forskning och tester pågår och i framtiden när lågbullrande beläggning är mer utvecklad bör åtgärden användas.

- Behov av kompletterande fasadåtgärder för arbets- och undervisningslokaler bör utredas vidare i nästa skede.

Risk och säkerhet

En generell beskrivning av risk och säkerhet finns i kapitel 13.4 *Hälsa* under *Risk och säkerhet*

Nuläge

E4/E20 utgör en primär transportled för farligt gods. Alla klasser av farligt gods är tillåtna på vägen. En översiktlig uppskattning av mängden farligt gods på vägen anger 1 300 000 ton för år 2006.

Det finns ett stort antal byggnader relativt nära E4/E20 i dagsläget. Det kortaste avståndet är cirka

Tabell 16.14 Antal boende i Smista i närmast belägna bostäder, fördelade i 3-decibel intervall, ekvivalent ljudnivå.

Intervall i dB(A)	<53	53-55	56-58	59-61	62-64	65-67	68-70	Totalt
Nuläge	691	195	136	99	79	18	2	1220
Nollalternativ	554	215	170	130	92	45	14	1220
Utbyggnadsalternativ utan åtgärder	700	211	131	102	57	19	0	1220
Utbyggnadsalternativ endast FS skärm	1023	105	53	23	4	12	0	1220
Utbyggnadsalternativ med lågbullrande asfalt på FS samt skärmar	1173	20	20	3	4	0	0	1220

35 meter, se tabell 16.15. Många personintensiva verksamheter finns intill vägen. Köp- och upplevelsecentret Heron City är den mest personintensiva verksamheten i området och anläggningen kan ha upp till 13 500 besökare samtidigt. Byggnaden ligger i nuläget på ett avstånd av 75-80 meter från E4/E20, se tabell 16.15. Kombinationen av en väg med stort trafikflöde med stora mängder farligt gods samt många personer i närheten av vägen medför en hög risknivå. En kraftig explosion på vägvägsnittet framför köpcentrat kan få omfattande konsekvenser. Detta leder till att samhällsriskerna är att betrakta som höga. Risknivån är redan idag för hög enligt de acceptanskriterier som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap rekommenderar.

Nollalternativet

Avstånden mellan närliggande byggnader och E4/E20 är samma som i nuläget men till följd av ökad trafik är risknivån längs vägen högre. Gränsen för det område där individrisken är förhöjd och där riskåtgärder skulle behöva genomföras (ALARP-området) uppgår till 70 meter längs E4/E20 mellan Vårby och Bredäng. Flera byggnader ligger närmare än 70 meter från vägen, se tabell 16.15. Risknivån för Heron City (K12) är även i nollalternativet för hög enligt de acceptanskriterier som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap rekommenderar.

Utbyggnadsalternativet

Risiknivåer utan åtgärder

Den största förändringen jämfört med nollalternativet är att E4 breddas med som mest 40-50 meter vilket innebär att avståndet mellan vägen och många byggnader i närområdet minskar. Med fler filer kommer den närmaste delen av E4/E20 närmare skyddsobjekten, medan andra delar hamnar längre bort.

Gränsen för det område där individrisken är förhöjd och där riskåtgärder behövs (ALARP-området) uppgår till 70 meter kring större delen av E4/E20 mellan Vårby och Bredäng, se figur 16.40. Un-

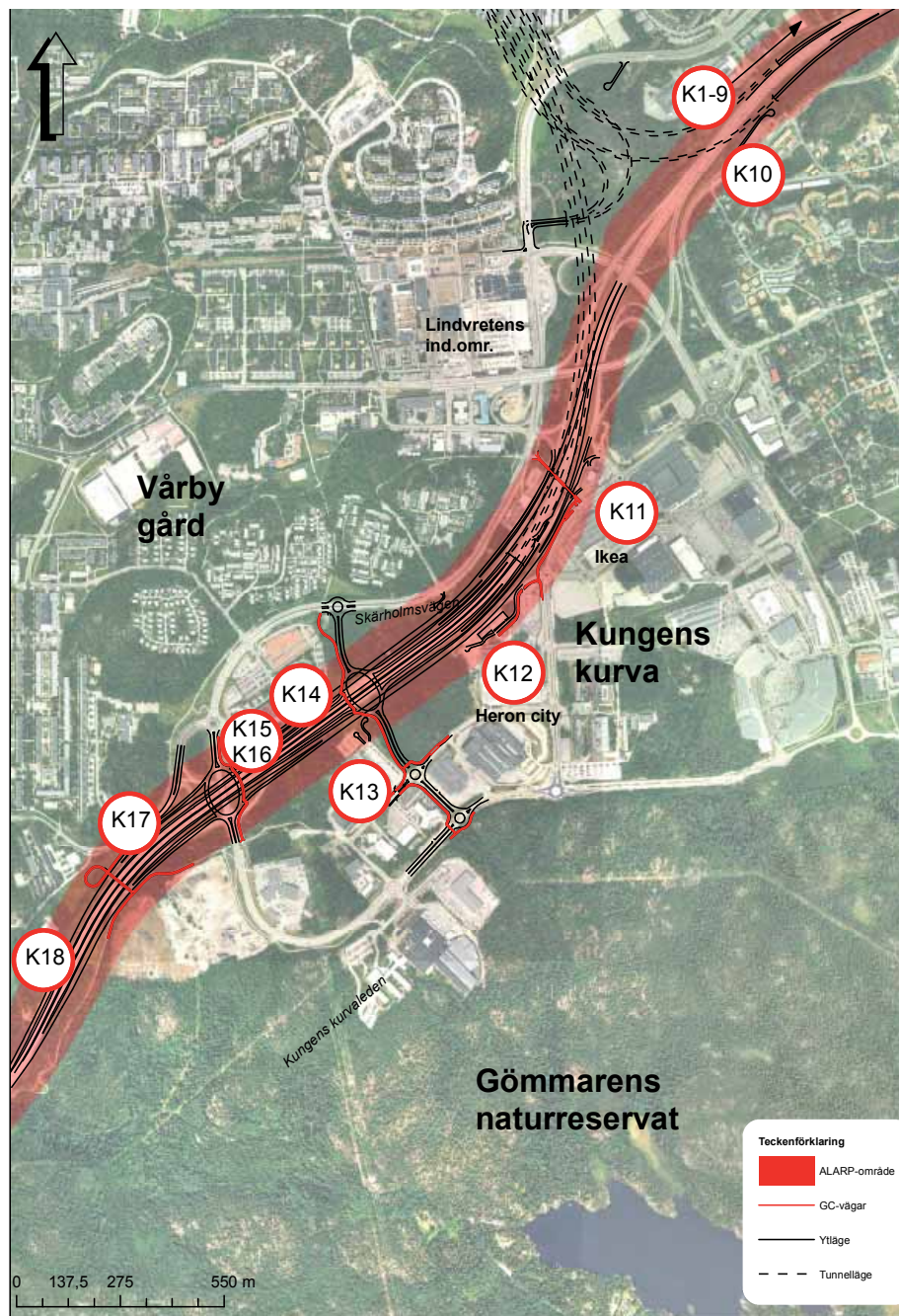
dantag utgörs av sträckan mellan tunnelmynningarna där ALARP-området uppgår till 30 meter. Inga bostäder, men ett stort antal verksamheter, ligger inom ALARP-området. Eftersom människor vistas inne i och i närheten av dessa byggnader så ska rimliga riskreducerande åtgärder vidtas.

Risiknivåer med åtgärder i arbetsplanen

Trafikverkets tolkning av rimliga riskreducerande åtgärder för projektet presenteras i kapitel 5 *Metodik och osäkerhet*. Den åtgärd som bedöms som rimlig är skydd mot värmestrålning från brand. Om människor vistas närmare än 30 meter från vägen kan risken i samband med brand reduceras med en skärm alternativt fasadåtgärd.

Inom de delar längs E4/E20 där människor kommer att vistas nära vägen föreslås avskärmningar, se tabell 16.15. De delar som är aktuella för åtgärder är personintensiva verksamheter och stora parkeringsplatser som ligger närmare än 30 meter från vägen. Avskärmningarna som föreslås är 4-5 meter höga skärmar som skydd mot värmestrålning från brand. Samtliga avskärmningar förutom skärmen vid Heron City regleras i arbetsplanen. Skärmen vid Heron City kommer att regleras genom avtal. Anledningen är att det finns möjlighet till alternativa avskärmningar, exempelvis ett parkeringsgarage med förstärkt fasad. Med planerade avskärmningar bedöms individrisken bli acceptabel i området.

För Ikea (K11), Heron City (K12) samt McDonalds (K16) och kontor/verksamheter (K13-K15) rekommenderar riskanalysen åtgärder för att reducera samhällsriskerna då dessa områden bedöms ha hög persontäthet. För Heron City, som är den mest personintensiva verksamheten i området, är risknivån för hög i nuläget, i nollalternativet och i utbyggnadsalternativet vad gäller samhällsriskerna. Skillnaden mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet är att med Förbifart Stockholm erhålls något högre trafikflöde och vägen flyttar närmare byggnaden. Det ger en marginellt högre



Figur 16.40 Skyddsobjekt vid trafikplats Kungens kurva, se även tabell 16.15.

Risikvärdering

En risk kan vara låg (acceptabel), för hög (oacceptabel) eller befinna sig i ett område mellan låg och för hög risk. Detta område kallas för ALARP-området. En tillräckligt låg risk kräver inga säkerhetsåtgärder. En för hög risk kräver åtgärder. För riskreducerande åtgärder inom ALARP-området ska en rimlighetsbedömning göras avseende genomförbarhet, nytta och kostnad.

Tabell 16.15 Identifierade skyddsobjekt vid trafikplats Kungens kurva, se figur 16.40.

Skydds-objekt	Avstånd mellan byggnad och E4/E20 i nuläget och i nollalternativet [m]	Avstånd mellan byggnad och E4/E20 i utbyggnadsalternativet [m]	Åtgärd i form av 4-5m avskärmning	ALARP avstånd [m] i nollalternativet	ALARP avstånd [m] med Förbifart Stockholm	Kommentarer och förslag på övriga åtgärder
K1-K9	cirka 55	cirka 54	Nej	70	70	Upp till 30 m från väggkant bör inte marken exploateras utan att särskilda åtgärder vidtas. Marken bör utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
K10	35	35	Nej	70	30	
K11*	119	102	Nej	70	30	
K12*	77	42	Ja	70	70	Åtgärder för själva byggnaden är ej nödvändigt vad gäller klass 3 olyckor. Om kundparkering närmast vägen ska kunna nyttjas ur individriskperspektiv bör den skyddas med avskärmning. För åtgärder avseende samhällsrisk se underlagsrapporter.
K13	107	78	Nej	70	70	Åtgärder på själva byggnaden är ej nödvändigt. Personer på kundparkeringen bör skyddas med avskärmning. Upp till 30 m från väggkant bör inte marken exploateras utan att särskilda åtgärder vidtas. Marken bör utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Om parkering närmast vägen ska nyttjas för kunder bör denna skyddas.
K14*	52	28	Ja	70	70	Avskärmning behövs för att skydda individer på den terrass som ligger närmare än 30 m från vägen.
K15*	49	33	Ja	70	70	Åtgärder på själva byggnaden ej nödvändiga, personer på kundparkeringsytor bör skyddas med avskärmning.
K16*	41	31,5	Ja	70	70	
K17	59	45	Nej	70	70	Upp till 30 m från väggkant bör inte marken exploateras utan att särskilda åtgärder vidtas. Marken bör utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
K18	55	37	Nej	70	70	

* Åtgärder för att reducera samhällsrisken rekommenderas då dessa områden bedöms ha hög persontäthet, vidare utredning angående detta har inte genomförts.

risknivå. I båda scenarierna finns behov av riskreducerande åtgärder med tanke på de konsekvenser som kan uppstå om en explosion inträffar på E4 intill Heron City. Planerad avskärmning har bara en skyddande effekt för parkeringsplatsen närmast vägen.

Det är mycket svårt att genomföra åtgärder för att sänka samhällsrisknivån i befintlig miljö med korta avstånd, se diskussion om detta i kapitel 13 *Övergripande miljökonsekvenser* under delkapitel 13.4 *Hälsa/Risk och säkerhet/Bedömning av behov av åtgärder*. En skärm har ingen nämnvärd skyddseffekt på byggnader vid en eventuell explosion. Studier har visat att inte ens om man placerar ett parkeringshus mellan Heron City och E4/E20 ger det någon större skyddseffekt med avseende på explosion. En åtgärd skulle vara att ha restriktioner för farligt gods på leden men det är inte en arbetsplanefråga. Inga åtgärder för att minska samhällsriskens ses som möjliga att genomföra.

De avskärmningar som arbetsplanen redovisar medför att individrisken blir acceptabel. Eftersom det finns många personintensiva verksamheter nära E4 är samhällsrisknivån fortsatt förhöjd längs vissa delar.

Förslag till åtgärder

- I Kungens kurva planeras omfattande bullerskyddsåtgärder i form av skärmar. Dessa föreslås uppföras så att de även fungerar som strålningsskydd, t. ex. kan de utföras som vallar med icke-transparenta skärmar, täta rampkonstruktioner eller kombinationer av dessa.
- Eventuella åtgärder för att reducera risken från utsläpp av giftig gas, exempelvis automatisk avstängning av ventilation i närliggande byggnader, planeras att utredas i bygghandlingsskedet.

Elektromagnetiska fält

Utbyggnadsalternativet

Mottagningsstationen för el kommer att generera elektromagnetiska fält. Beräkningar visar att magnetfältet understiger 0,2 μT på ett avstånd av 10 meter från en fullastad 33 kV-transformator, dvs. cirka 8 meter utanför mottagningsstationens vägg. På detta avstånd finns inga andra byggnader och inga åtgärder behövs.

Trafiksäkerhet

Nuläge och nollalternativ

E4/E20 genom Stockholm är idag en komplex motorvägsmiljö med många på- och avfarter. En komplicerad trafikmiljö leder till många olyckor, men med den trängsel som ofta råder är hastigheterna låga. Därmed är de svåra personskadeolyckorna få.

Gång- och cykeltrafikanter är idag separerade från biltrafiken med friliggande gång- och cykelvägar och i huvudsak planskilda korsningar. De få korsningar i plan som förekommer ligger på kommunala gator i anslutning till cirkulationsplatser öster om E4/E20.

Utbyggnadsalternativet

Vägen är principiellt utformad som två parallella motorvägar. Detta begränsar antalet vägval och reducerar vävningsrörelser som kan orsaka hastiga körfältsbyten. På så vis ökar trafiksäkerheten i förhållande till dagens situation.

För oskyddade trafikanter anpassas nuvarande planskilda korsningar till den nya väganläggningen. En ny gång- och cykelpassage ökar möjligheterna att röra sig mellan Kungens kurva och Skärholmen. Både denna nya passage och passagen vid trafikplats Lindvreten har dock plankorsningar med motorvägsramper vilket innebär en olycksrisk.

Förslag till åtgärder

- I trafikplats Lindvreten och Kungens kurva kommer en gång- och cykelväg att korsas på- och avfarter i cirkulationen i plan. Detta är inte en optimal lösning ur trafiksäkerhetssynpunkt och kompletterande separata gång- och cykelportar bör utredas under bygghandlingsprojekteringen.

Tillgänglighet

Tillgängligheten till friluftsområdet Gömmaren ökar i och med den nya gång- och cykelbron, vilket ger större möjligheter till vardagsmotion och naturupplevelse. Hela närrekreationsområdet vid Lindvretens industriområde tas dock i anspråk av väg och andra exploateringar men även i nollalternativet försvinner en stor del av detta område.

Samlad bedömning av hälsa

Vissa hälsoaspekter påverkas positivt och andra påverkas negativt.

Med de bullerskyddsåtgärder som arbetsplanen reglerar kommer många boende i närliggande bostäder att uppleva en minskning av trafikbullret vilket medför positiva konsekvenser för hälsan. Ljudmiljön förbättras väsentligt men trots det kommer det fortfarande att finnas risk för bullerstörning och negativa hälsokonsekvenser som bland annat sömnstörningar och ökad stressnivå. Möjligheten att kombinera planerade bullerskärmar med lågbullrande beläggning på E4/E20 bör utredas vidare i nästa skede.

Exponeringen för luftföroreningar bli något högre för boende i Lindholmbacken och i Smista jämfört med nollalternativet vilket kan medföra högre risk för sjukdom och förtida dödsfall. För övriga bostadsområden i närheten av E4/E20 bedöms det inte vara någon signifikant skillnad i exponeringen för luftföroreningar mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet.

Två ventilationstorn med en höjd på cirka 10 meter kan komma att orsaka osäkerhet och oro även om

tillskottet av luftföroreningar är utan hälsokonsekvens för närboende.

Välbefinnandet hos boende i området kan påverkas positivt till följd av ökad tillgänglighet till friluftsområden.

16.5 Miljön under byggtiden

Byggskedet

Området kring Kungens kurva, från Vårby backe till Bredängs trafikplats, kommer att bli föremål för omfattande byggarbeten som sammantaget varar i cirka åtta till tio år. Bland annat breddas Södertäljevägen mellan Vårby backe och Bredängs trafikplats. Det kommer att krävas omfattande grundförstärkning, det vill säga schaktning och spontning, längs hela Södertäljevägen för breddning av vägen.

Södertäljevägen E4/E20 vid Vårby

Motorvägen breddas och trafikplats Lindvreten byggs om med en överliggande cirkulationsplats. Trafikplatsbygget medför bergskärning, dvs. borrhning och sprängning, söder om Södertäljevägen. Vid Vårby backe rivs befintlig gång- och cykelbro och en ny byggs. Området mellan Södertäljevägen och Vårby Allé tas i anspråk som arbetsområde och etableringsområde, se figur 16.41. Byggarbeten beräknas pågå i cirka två och ett halvt år.

Södertäljevägen E4/E20 vid södra Skärholmen/Kungens kurva

En ny trafikplats med anslutning till Kungens kurva och Södertäljevägen byggs. Byggarbeten kommer att utgöras av borrhning och sprängning i relativt liten omfattning samt spontning m.m. Arbetet beräknas pågå i cirka två år.

Strax norr om Heron City går Förbifart Stockholm ned i tunnel. Den första delen fram till bergtunneln byggs som en betongtunnel. Intill detta stora arbetsområde kommer flera ytor att tas i anspråk för etableringsområde, se figur 16.41.

Det är stor nivåskillnad mellan Södertäljevägen vid den nya trafikplatsen vid Kungens kurva och Förbifart Stockholms tunnelmynning och därför krävs spontning, pålning, schaktning och betongarbeten på båda sidor om Södertäljevägen.

Byggarbeten beräknas pågå i cirka sju till åtta år.

Södertäljevägen vid norra Kungens kurva och Smista

I denna del breddas vägen med cirka 50 meter vilket bland annat kommer att kräva pålning, schaktning och spontning. Arbeten i form av byggande av betongtråg förekommer också på denna sträcka, vid båda tunnelmynningarna. Här planeras även ett etableringsområde.

Norra Skärholmen och Sättra

En arbetstunnel planeras vid Skärholmsvägen strax nordost om Skärholmens busstorg. Tunnelmynningen blir densamma som för bussramperna. Via denna arbetstunnel kommer cirka 1 miljon m³ berg att köras ut. Vid arbetstunnelns mynning sker även arbeten för bussramperna som kommer att ansluta till Skärholmsvägen. En etableringsyta föreslås ligga i anslutning till skogsområdet mellan Skärholmsvägen och motorvägen, se figur 16.41 och 16.42. Byggtiden har beräknats till cirka åtta till tio år varav bergschakten beräknas pågå i cirka fem.

Förbifart Stockholms huvudtunnlar och ramper kommer att byggas under bostäder i Skärholmen och Sättra. Djupet till tunnlar från marknivå är cirka 65 meter.

Masstransporterna från arbetstunneln kommer att gå ut på Skärholmsvägen. Därefter finns alternativa transportvägar beroende på slutdestination eller mellanlagringsplats. Dessa är Södertäljevägen norrut, Södertäljevägen söderut och/eller Smistavägen. Det mest sannolika alternativet är Södertäljevägen söderut ned till en av de befintliga bergtäckerna söder om Stockholm. Skärholmsvägen har ett trafikflöde på cirka 10 000 fordon/dygn. Södertäljevägen har här ett fordonsflöde på cirka 100 000 fordon/dygn. Arbetet i denna del av

Förbifart Stockholm beräknas generera 200 lastbilstransporter om dagen, vilket innebär att masstransporterna endast kommer att utgöra en liten del av den totala trafikmängden.

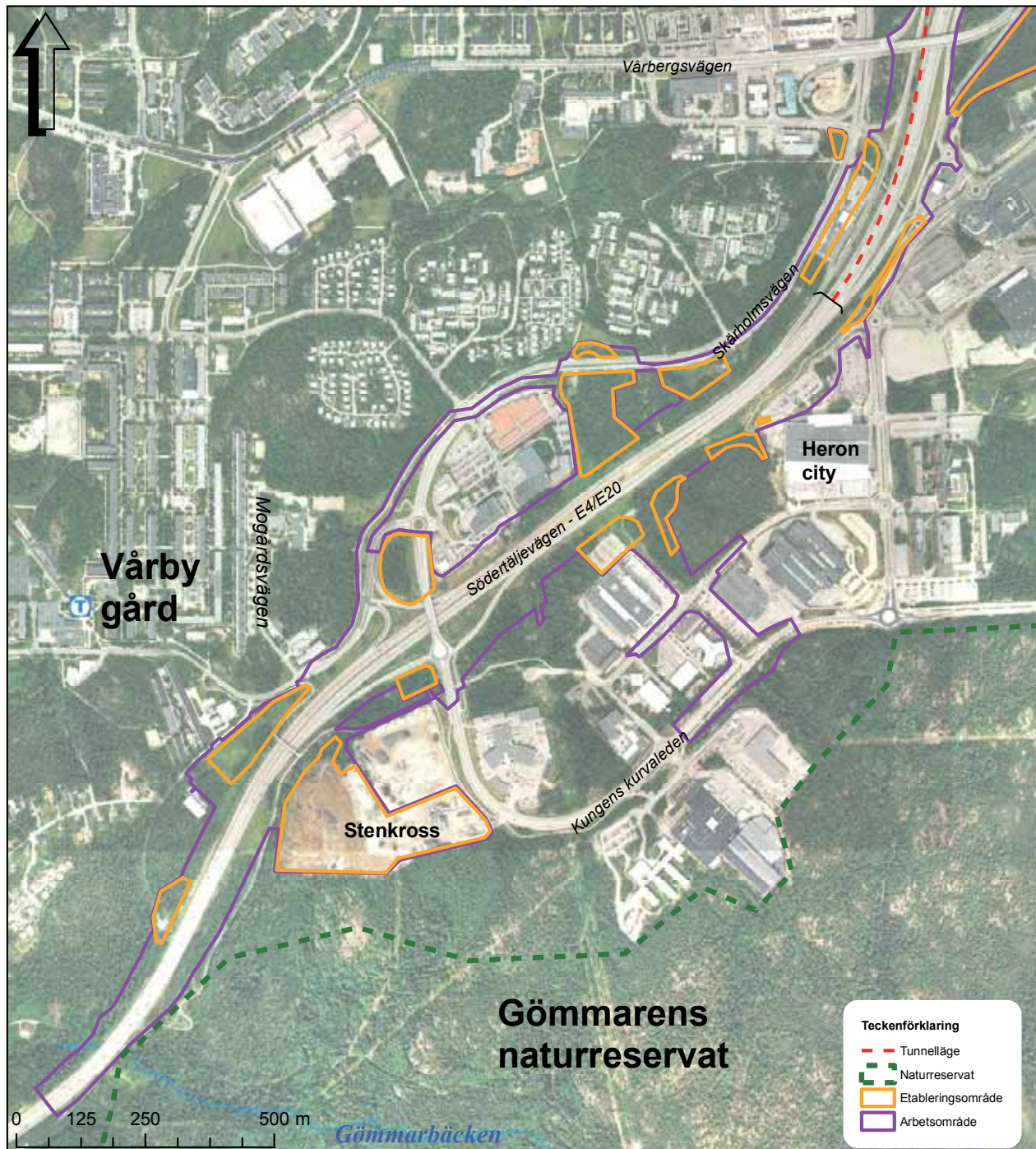
Sätraskogen och tillfällig hamn vid Sättra varv

På Sättraberg anläggs ett friskluftsintag i en glänta. Intrånget är litet och medför ingen bestående påverkan. Eventuellt behövs en kort sträcka väg anläggas. Denna tas bort efter att anläggningsarbetet är avslutat. Anläggningsarbetet tar cirka tre-sex månader.

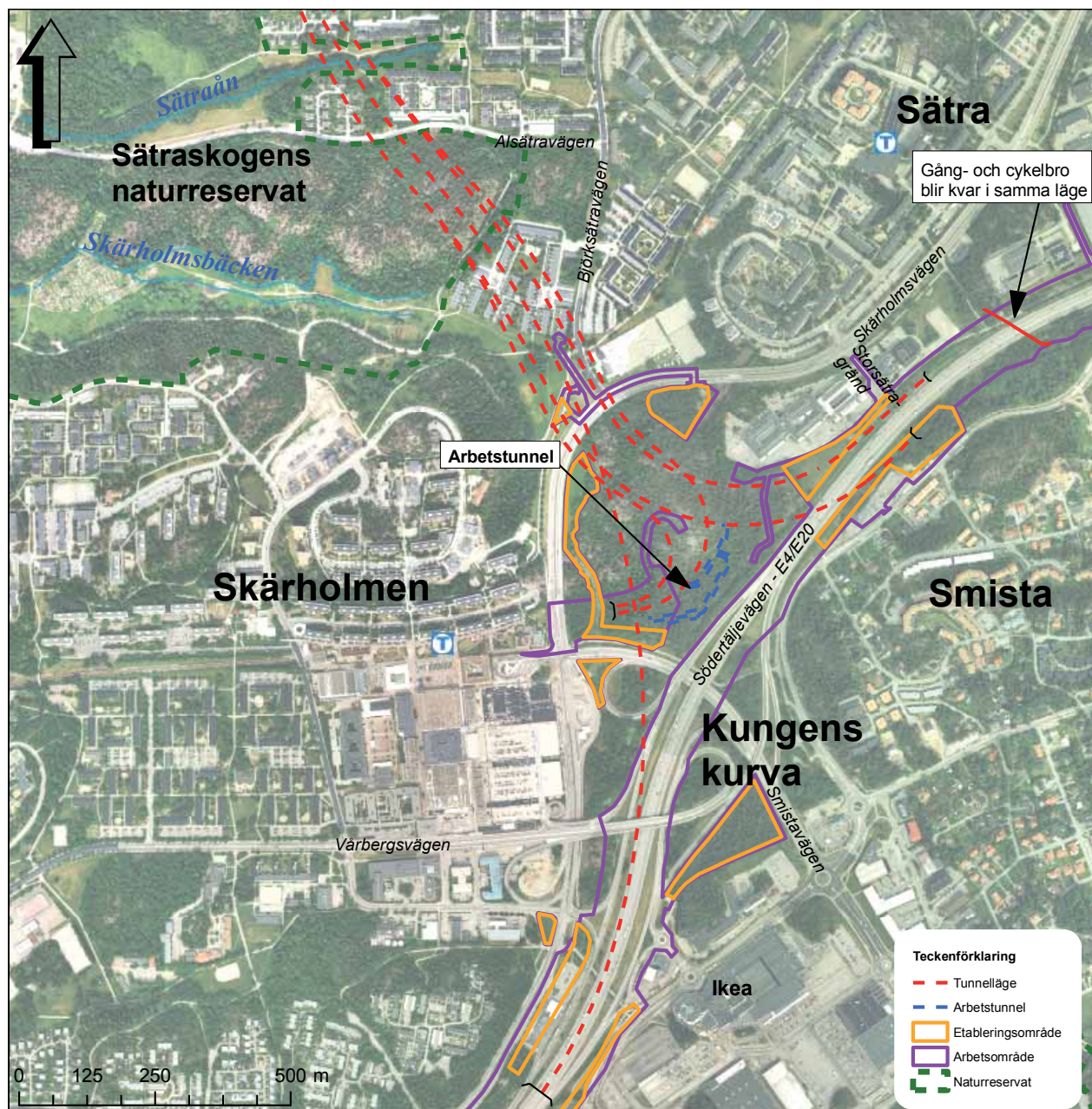
En tillfällig hamn planeras vid Sättra varv, se figur 16.44. Hamnen kommer utgöra transportväg för massor och stora delar av övriga materialtransporter till etableringen. Vid hamnen beräknas cirka 0,7 miljoner m³ berg lastas och transporteras bort under fyra års tid. Bergmassorna krossas till en storlek på 150-200 mm och transporteras via en bandtransportör till kajen där de lastas på fartyg. Krossningen kan ske i anslutning till tunnelmynningen under jord. Krossning ovan jord kan bli aktuell under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls.

Det kommer också att ske färjetransporter av lastbilar till och från hamnen. Lastbilarna transporterar arbetsmaskiner, byggmaterial, sprängämnen, drivmedel, smörjmedel m.m. som behövs för tunnelarbetena. Lastbilarna transporteras av roro-färjor som kommer att lägga till vid en särskild kaj. Cirka 200 000 ton gods kommer att transporteras på detta sätt. Transporter av detta slag sker under cirka sex år. En del av godset kommer att vara farligt gods, t.ex. sprängämnen och diesel.

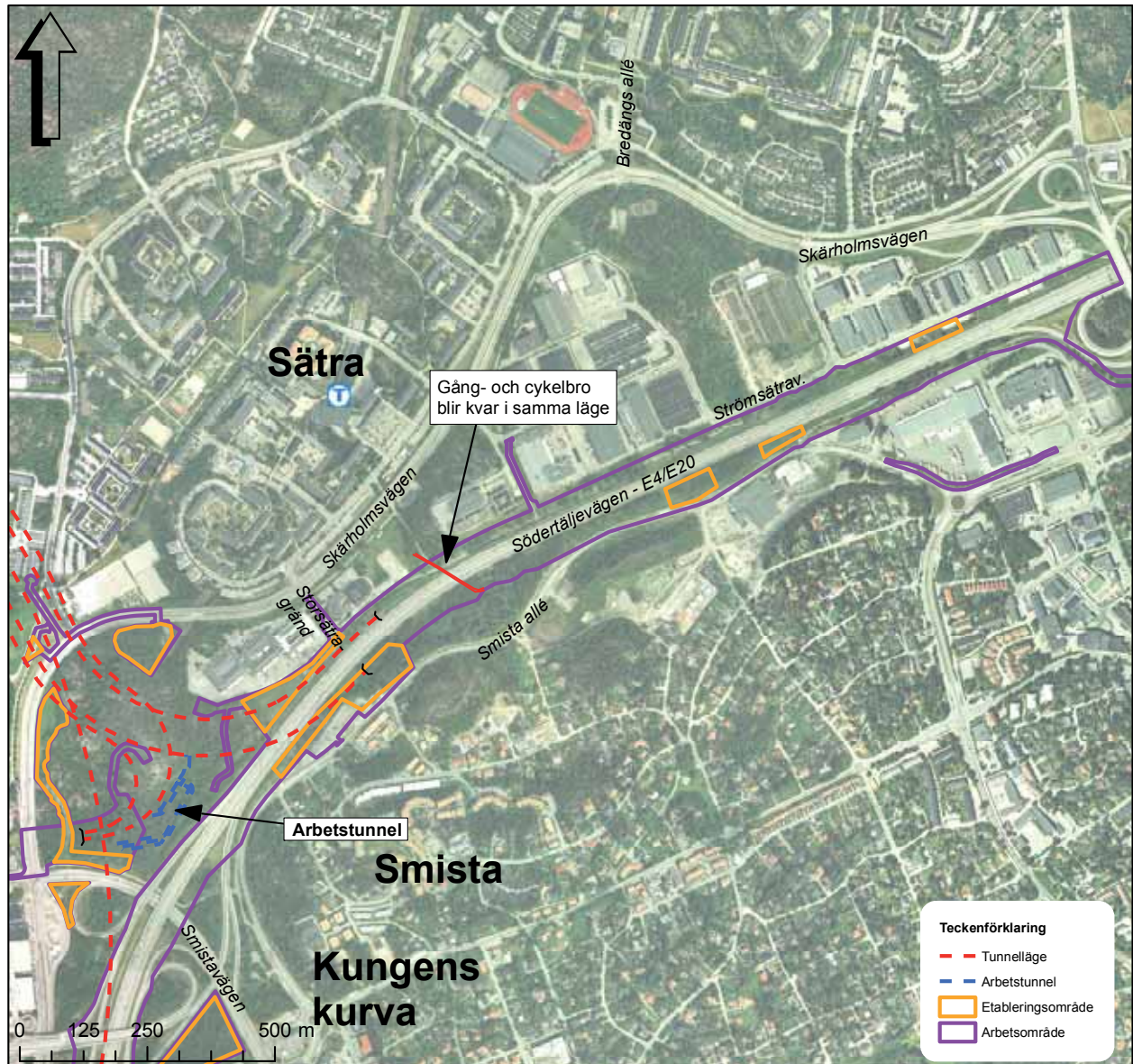
Kajen för lastning av bergmassor blir cirka 75 meter lång och planeras bestå av en plattform där lastningen sker samt s.k. dykdalber för att fartyget ska ligga säkert förtöjt. En 70 meter lång tillfartsbro till den centrala plattformen byggs från stranden. Både kajen och hamnplanen blir belysta nattetid.



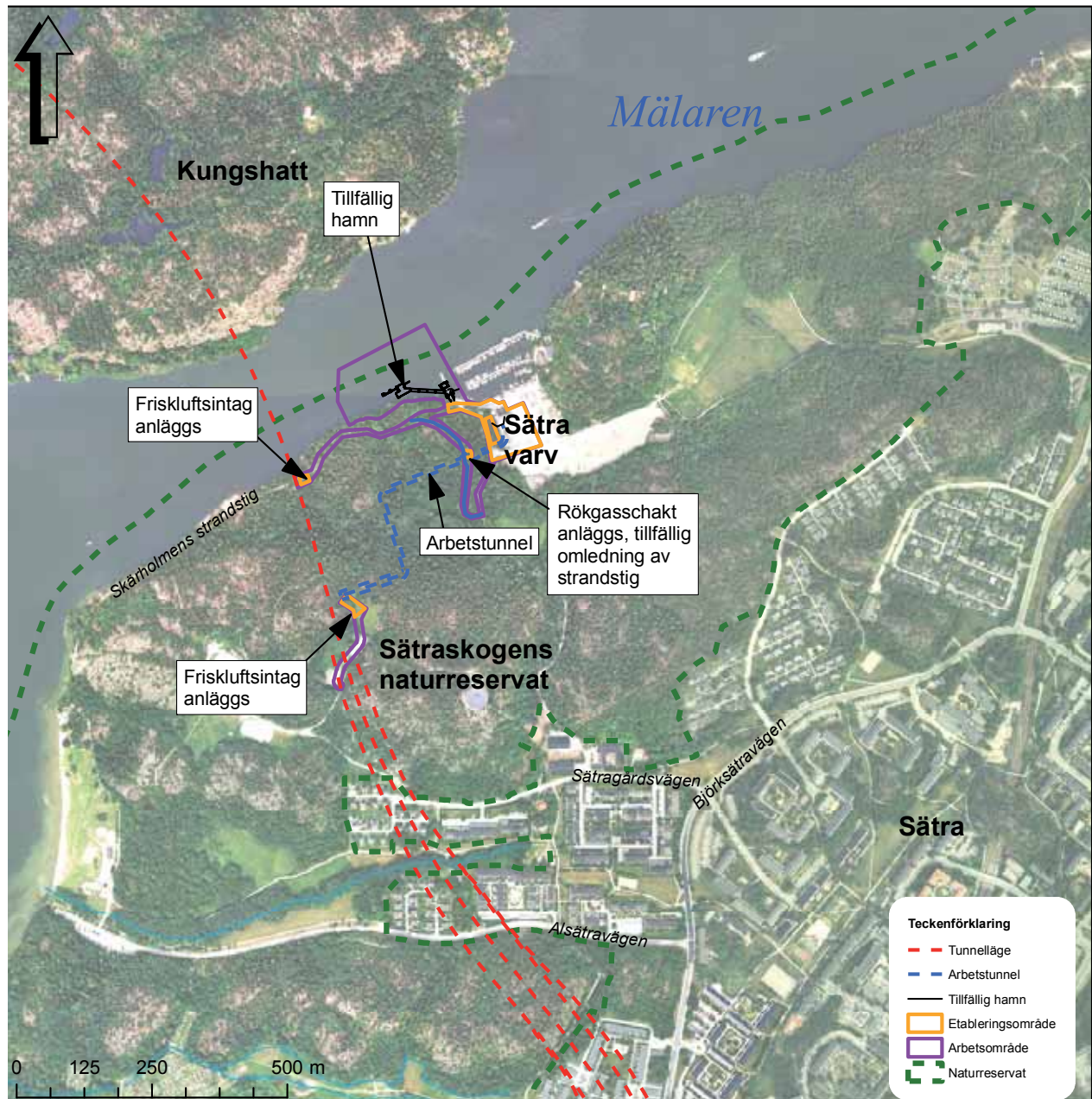
Figur 16.41 Kungens kurva, södra delen, under byggtiden.



Figur 16.42 Kungens kurva, mellersta delen, under byggtiden. Arbetstunneln vid Skärholmsvägen ansluter via bussramper till vägnätet.



Figur 16.43 Kungens kurva, norra delen, under byggtiden.



Figur 16.44 Sättra under byggtiden. Småbåtshamnen kommer att kunna ligga kvar i befintligt läge, men cirka 150 av 500 båtuppläggningsplatser tas i anspråk.

Kajen för vägfärjor byggs ungefär där sjömacken ligger idag. Kajen omfattar en ramp, en dykdalb och en cirka 17 meter lång tillfartsbro. Bron grundläggs i en bank av sten som fylls ut så att den når cirka 15 meter ut från land.

Byggtiden för hamnen blir totalt cirka tretton månader varav arbeten i vatten kan pågå drygt tio månader. Rivning och återställningsarbeten uppskattas ta ett år från det att hamnen slutat vara igång. Verksamhet i hamnen beräknas pågå i cirka nio år från det att den anläggs till dess att den har rivits. I samband med anläggandet av hamnen och arbetstunneln kommer tunga fordon att köra längs den befintliga Sättravarvsvägen.

Utskeppningshamnen kommer i snitt att vara i drift cirka 15 tim/dygn. Mestadels sker drift under vardagar kl 07-22. Nattarbete kan eventuellt komma att ske vid enstaka tillfällen. Färjetrafik med arbetsmaskiner och byggmaterial kommer normalt att ske kl 07-22, 6 dygn per vecka året runt.

I samband med byggandet av arbetstunneln och den tillfälliga hamnen i Sättra kommer trafik för etableringen att angöra via Sättravarvsvägen. Massor som tas ut från arbetstunneln kommer att tas ut via Sättravarvsvägen tills dess att hamnen är färdig. Alternativet att först bygga hamnen så att alla massor kan tas ut den vägen skulle innebära en förlängning av arbetstiden och omgivningspåverkan vid Sättra varv med cirka ett år. Tidskonsekvenserna för färdigställandet av hela Förbifart Stockholm är svåra att utvärdera men det kan betyda en förlängning.

Vid Skärholmens strandstig anläggs ett friskluftsintag. Arbetena med detta pågår under cirka sex månader och tar en liten yta i anspråk.

Störningar till följd av tunneldrivning och arbeten i ytlägen

Vårby

Breddning av Södertäljevägen sker som närmast cirka 160 meter från bostäder i Duvberget, cirka 100 meter från flerfamiljshusen vid Duvbergsvägen samt cirka 200 meter från Grindstuskolan. Planerade byggarbeten beräknas pågå i två och ett halvt år men bullernivåerna kommer att variera över tid beroende på vilka arbeten som utförs.

Vid Duvberget bedöms bullernivåerna oftast klara riktvärdena för byggbuller, se kapitel 12 *Byggskedet*. Utan åtgärder kommer flera byggmoment att medföra bullernivåer över riktvärdena vid flerfamiljshusen vid Duvbergsvägen, bland annat kan bergbörning medföra bullernivåer på 67-74 dB(A).

Närliggande bostäder kommer att få ökad dämning under byggåren. Avståndet till arbets- och etableringsområden bedöms vara tillräckligt för att luftföroreningar från arbetsmaskiner ska ha hunnit spädas ut och inte medföra någon väsentlig påverkan.

Samverkande störningar

Boende i Vårby kommer inte att påverkas av stömljud. Närheten till Södertäljevägen innebär däremot att boende sannolikt är bullerstörda idag. En del av byggbullret kommer därför att "försvinna" i det höga trafikbullret. Tillkommande byggbuller bedöms dock medföra stora störningar eftersom boende i detta område redan idag är bullerstörda och därmed sannolikt känsligare för tillkommande störningar.

Södra Skärholmen (Lindholmsbacken)

Bostäderna vid Lindholmsbacken kommer att beröras av bygget av ny trafikplats, breddning av Södertäljevägen samt byggandet av Förbifart Stockholms betongtunnel och bergtunnelpåslag.

Sammantaget bedöms dessa byggarbeten pågå i cirka sju till åtta år.

Arbets- och etableringsområdet för den nya trafikplatsen ligger som närmast mindre än 50 meter från bostäderna i Lindholmsbacken. Sydväst om dessa radhus byggs Förbifart Stockholms betongtunnel samt bergtunnelpåslag på ett avstånd av cirka 100 meter respektive 250 meter. På cirka 50 meters avstånd från bostäderna planeras ett arbets- och etableringsområde. Radhusen ligger på en höjd i förhållande till vägen vilket innebär att de är svåra att bullerdämpa.

Bostäderna vid Lindholmsbacken ligger nära Södertäljevägen redan idag, det vill säga de boende är troligtvis redan bullerstörda. Bullernivåerna kommer att variera över tid beroende på vilka arbeten som utförs. Längs denna del av Södertäljevägen kommer bullrande byggarbeten som bland annat spontning och pålning att genomföras som närmast cirka 100 meter från bostäderna och utan åtgärder kommer periodvis bullernivåer på 70 och 80 dB(A) att uppstå vid främst norra Lindholmsbacken. Pålnings- och borrhningsarbeten medför mindre buller men även vid dessa arbeten kan bullernivåer över 60 dB(A) nå bostäderna. Detta är nivåer som långt överskrider byggbullerriktvärdet 60 dB(A) och åtgärder kommer att behöva genomföras.

Tabell. 16.16 Antal byggnader och boende i Skärholmen (Norra och södra) som riskerar att utsättas för stomljudsbuller över 35 dB(A).

	35-45 dB(A)	>45 dB(A)
Bostadsbebyggelse, antal byggnader (varav flerbostadshus)	37 (3)	0 (0)
Boende i dessa byggnader	1517	0
Kontor, undervisningslokaler, kommersiella lokaler och övriga verksamheter, antal byggnader	11	0

Runt 80 boende i ett trettiotal radhus i östra Lindholmsbacken beräknas få stomljuds nivåer från tunneldrivningen mellan 35-45 dB(A) i cirka sex till sju månader, se figur 16.45 och tabell 16.16. För beskrivning av risk för störning, se nedan under *Sätra*.

Närliggande bostäder kommer att få ökad damning under byggåren. Avståndet till arbets- och etableringsområden bedöms vara tillräckligt stor för att luftföroreningarna ska ha hunnit spädas ut och miljö kvalitetsnormerna klaras.

Samverkande störningar

Sammantaget bedöms risken för att boende i Lindholmsbacken kommer att störas under byggskedet som stor på grund av byggarbetenas höga bullernivåer och långa varaktighet. Det finns en risk för samverkande störningar, dvs. att flera störningar pågår samtidigt vilket ökar risken för obehag. En del av byggbullret kommer att "försvinna" i det höga trafikbullret. Trots detta bedöms tillkommande byggbuller medföra störningar eftersom boende i detta område redan idag är bullerstörda och därmed sannolikt känsligare för tillkommande störningar. Mest utsatta är boende i östra Lindholmsbacken som kommer att utsättas för buller både från markarbeten och från tunneldrivning och som även har högt trafikbuller. Det är viktigt att boende får bullerskydd innan byggskedet startar.

Norra Skärholmen

En arbetstunnel planeras vid Skärholmsvägen nordöst om Skärholmens busstorg. Avståndet mellan tunnelns mynning och närmaste flerbostadshus (vid Äspholmsvägen) är cirka 150 meter. Masstransporterna från tunneln kommer att gå ut på Skärholmsvägen, mitt emot flerbostadshuset, på ett avstånd av 75 meter. Transporterna kommer att pågå under minst fyra år med cirka 200 lastbilar/dygn. Skärholmsvägen har ett trafikflöde på 7 000 fordon/dygn idag. Tillskottet av lastbilar är litet i förhållande till övrig trafik på vägen och ger

ingen påverkan på de ekvivalenta bullernivåerna. Sammantaget bedöms det dock finnas en viss risk för ökad störningsgrad till följd av att trafikflödet på Skärholmsvägen sannolikt ökar under byggtiden på grund av ombyggnadsarbetena på E4/E20 samt fler tillfällen med maximala ljudnivåer från lastbilarna.

Boende i tre flerfamiljshus som ligger närmast arbetstunneln kommer även att beröras av stomljuds-nivåer mellan 35-45 dB(A) i cirka fem månader, se figur 16.45. Boende i dessa fastigheter kommer att ha byggtransporter och stomljud samtidigt och det finns risk för samverkande störningar.

Dessutom berörs Mikaelikyrkan vid Skärholmsplan och förskolan på Ekholmvägen av stomljuds-nivåer över 35 dB(A), vilket kan medföra koncentrationssvårigheter för elever och lärare i skolan och störa verksamheter i kyrkan.

Skärholmsvägen korsas av oskyddade trafikanter i plan på två platser, dels i anslutning till Bredängs allé, dels i anslutning till Strömsätravägen. Båda övergångsställena är signalreglerade och går över flera körfält. Trafiksäkerheten på ett signalreglerat övergångsställe med flera körfält påverkas inte nämnvärt av ökad tung trafik. Barn har dock i regel svårigheter att nyttja korsningar i plan med höga biltrafikflöden, även om de är signalreglerade. Ökad trafik på Skärholmsvägen gör det svårare för trafik från anslutande vägar som inte är signalreglerade att komma ut. Det ökar risken för att vissa förare chansar då de ska ut för att inte bli stående

för länge. En olycka mellan två fordon i de hastigheter som är på Skärholmsvägen leder dock sällan till allvarliga personskador. Några åtgärder för att öka trafiksäkerheten har inte föreslagits.

Samverkande störningar

För boende i flerfamiljshusen närmast arbetstunneln finns risk för samverkande störningar eftersom de kommer att påverkas av stomljud, byggbuller och ökat trafikbuller från byggtransporter. Sammantaget bedöms risken för att boende i de flerbostadshus som ligger närmast arbetstunneln ska störas som stor på grund av den långa byggtiden och till följd av risk för samverkande störningar.

Norra Kungens kurva, Eksätra och Smista

Det kommer att krävas omfattande grundförstärkning, det vill säga schaktning och spontning, för breddning av denna del av Södertäljevägen. Det ska även byggas betongtråg på denna sträcka.

Söder om Södertäljevägen och Smista Allé ligger Smista, ett område med småhus och flerfamiljshus. Det är cirka 100 meter till Förbifart Stockholms norra tunnelramp och planerad ombyggnad av vägen. Här planeras även ett etableringsområde. Längre österut ligger de närmsta bostadshusen 150-200 meter från vägen. Där det är som närmast ger befintliga byggnader viss avskärmning.

Norr om där Förbifart Stockholms norra ramp ska byggas ligger Eksätra, ett bostadsområde med flerfamiljshus. Mellan bostadshusen och föreslaget etableringsområde vid Skärholmsvägen är det cirka 50 meter. Till byggarbeten längs E4/E20 är det cirka 250 meter. En stor verksamhetsbyggnad skärmar till viss del av bostäderna.

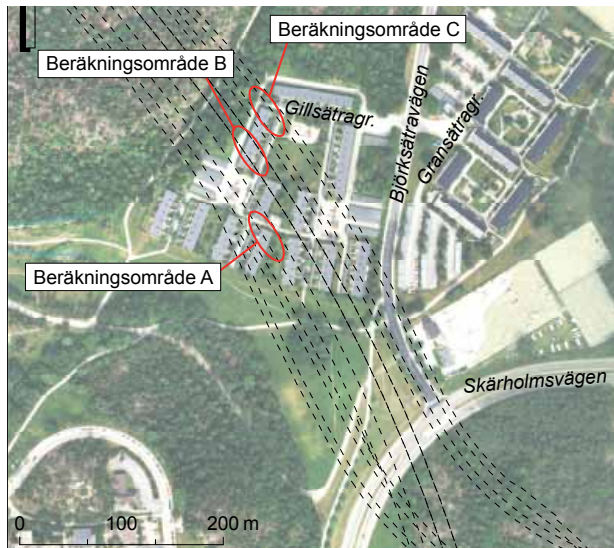
Bullernivåerna kommer att variera över tid beroende på vilka arbeten som utförs. Bostäder i de områden som nämns ovan kan, utan åtgärder, tidvis få bullernivåer över 70 respektive 75 dB(A) beroende på avstånd och avskärmning.

Tabell. 16.17 Antal byggnader och boende i Smista/kungens Kurva som riskerar att utsättas för stomljusbuller över 35 dB(A).

	35-45 dB(A)	>45 dB(A)
Bostadsbebyggelse, antal byggnader (varav flerbostadshus)	10 (1)	0 (0)
Boende i dessa byggnader	90	0
Kontor, undervisningslokaler, kommersiella lokaler och övriga verksamheter, antal byggnader	6	2



Figur 16.45 Områden i Skärholmen och Sättra med risk för stömljud i byggnader. Byggnader inom det gula området riskerar stömljud över 45 dB(A) och bostäder inom det blå området riskerar stömljud över 35 dB(A).



Figur 16.46 Beräkningsområden vid Gillsätra. Se även figur 16.48.

Närmare ett hundratal boende i nordvästra Smista riskerar att få stömljud mellan 35-45 dB(A) under några månader, se figur 16.45 och tabell 16.17. Det finns risk att stömljud och byggbuller förekommer samtidigt vilket kan förstärka graden av störning. Området är även berört av trafikbullernivåer över 60 dB(A) vilket ytterligare kan öka graden av störning.

Det finns även ett antal kontor och andra lokaler som kommer att ha stömljud över 35 dB(A), och några över 45 dB(A), under några månader.

Samverkande störningar

Risken för samverkande störningar är liten för dessa områden. Det är endast ett mindre antal bostadshus i Smista som kommer att påverkas av både byggbuller och stömljud. Varaktigheten för stömljuden är relativt begränsad men boende i dessa bostäder är även påverkade av högt trafikbuller och därmed sannolikt känsligare för tillkommande störningar.

Sätra

I Sätra kommer många boende att påverkas av stömljud, både från drivning av huvudtunneln och ramptunnlar. Boende i radhus i Gillsätra och sex trevåningshus i Gransätra kan komma att utsättas



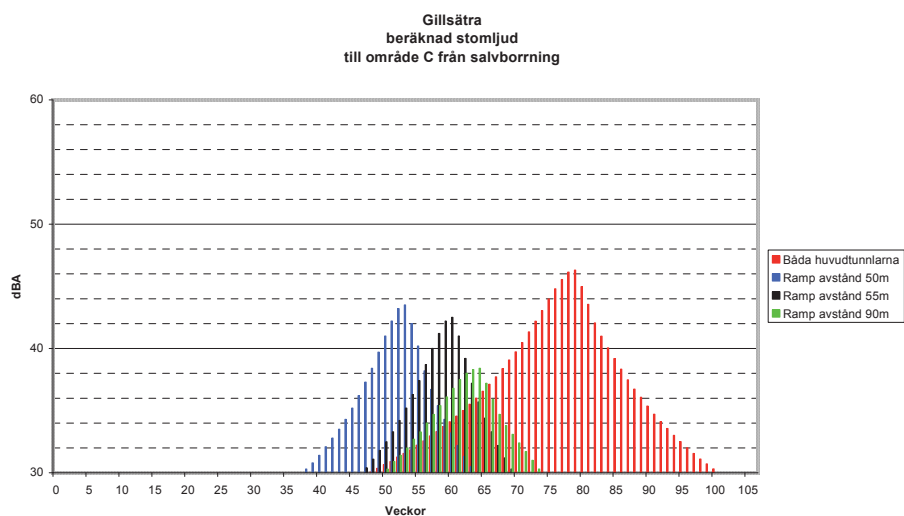
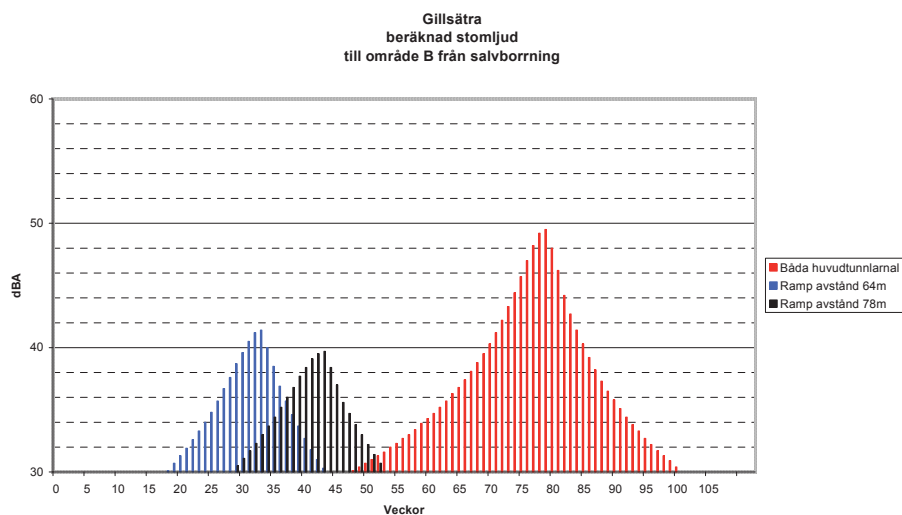
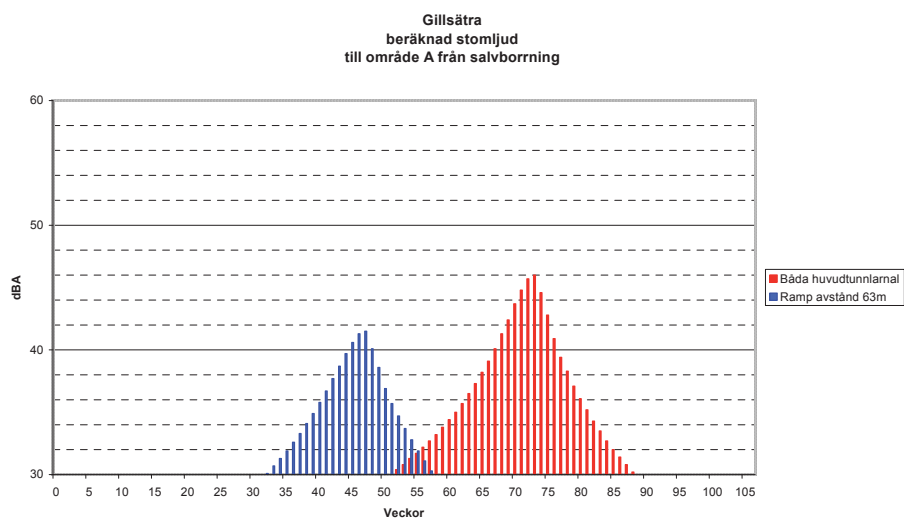
Figur 16.47 Beräkningsområden vid Alsätra och Brosätra. Se även figur 16.49.

för störningar från höga stömljudsnivåer. Detta kan resultera i sömnstörningar, obehagskänslor, koncentrationssvårigheter och förhöjd stressnivå. Vissa människor börjar känna sig störda redan vid 30 dB(A) medan andra inte störs nämnvärt. Erfarenheter från andra projekt visar att när stömljuden når upp till 45 dB(A) medför det stora störningar hos boende.

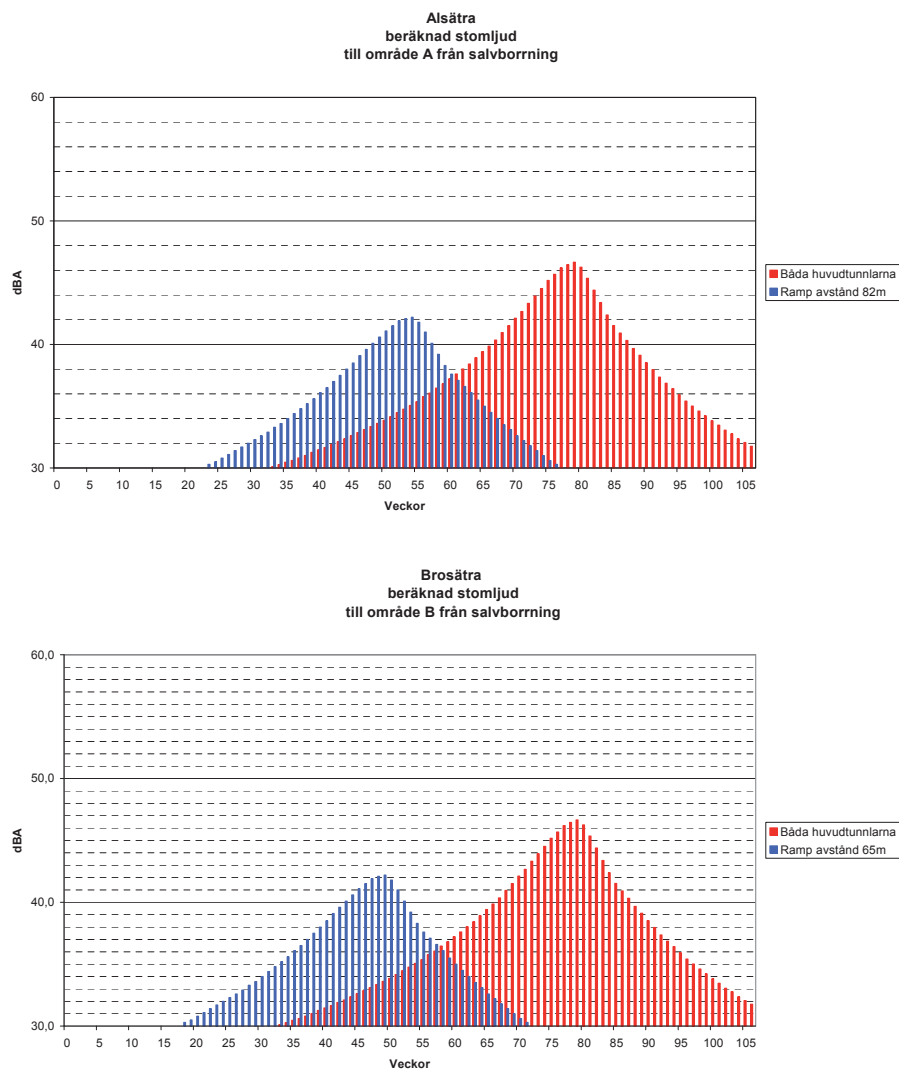
Radhusen i Gillsätra ligger direkt ovan tunnlar som här ligger på cirka 60 meters djup. Beräkningar visar på stömljudsnivåer på upp till 46 dB(A). Boende i Gillsätra kommer att ha två perioder med stömljusstörningar; en då huvudtunnlarna drivs och en då ramperna drivs, se figur 16.45, 16.46 och 16.48. Perioden med stömljud över 35 dB(A) blir för de flesta bostäderna sammantaget upp till cirka ett år. Perioden med stömljud över 45 dB(A) varar som mest i två månader.

Tabell. 16.18 Antal byggnader och boende i Sätra som riskerar att utsättas för stömljusbuller över 35 dB(A).

	35-45 dB(A)	>45 dB(A)
Bostadsbebyggelse, antal byggnader (varav flerbostadshus)	114 (6)	113 (0)
Boende i dessa byggnader	441	245
Kontor, undervisningslokaler, kommersiella lokaler och övriga verksamheter, antal byggnader	1	0



Figur 16.48 Stomljud i Gillsätra. Röd kurva visar tiden då båda huvudtunnelarna drivs parallellt. Den blå visar då den närmste av de östra tillfartsramperna drivs. Den svarta visar då den längst bort av de östra avfartsramperna drivs. Den gröna visar då den närmsta av de västra avfartsramperna drivs.



Figur 16.49 Stomljud i Alsätra och Brosätra. Röd kurva visar stomljud då båda huvudtunnlarna drivs parallellt och den blå visar då den östra påfartsrampen drivs.

Boende i flerfamiljshusen i Gransätra kommer ha stomljud över 35 dB(A) under cirka nio månader. Stomljuden kommer inte att gå över 45 dB(A).

Boende i ett hundratal villor och radhus på Alsätravägen och Sättragårdsvägen kommer att utsättas för störningar från höga stomljuds nivåer. Ett fyrtiotal av dessa kan komma att utsättas för extra höga stomljuds nivåer, som mest upp mot 46 dB(A). Drivningen av huvudtunnlarna och ramp-tunnlarna kommer delvis drivas parallellt och som längst varar perioden med stomljud över 35 dB(A)

i nästan två år, se figur 16.45, 16.47 och 16.49. Perioden med stomljud över 45 dB(A) varar som mest i två månader.

För de som bor vid den östra delen av Sättragårdsvägen finns en risk för ökat buller under en kortare period i början av byggskedet då massor från tunneldrivningen kan komma att transporteras ut med lastbil. Efter att hamnen färdigställts kommer trafikökningen till följd av arbetstunneln att vara marginell med avseende på bullerpåverkan och

luftkvalitet. Området för arbetstunnelns mynning och hamn ligger i en sänka och omkringliggande höjd bedöms avskärma en stor del av bullret mot naturreservatet.

Många boende i Sättra bedöms komma att uppleva byggskedet som mycket störande vilket bedöms inverka negativt på trivsel och välbefinnande. Det är framför allt de långa perioderna med stomljud som kommer att påverka människor. Stomljud kan ge upphov till bland annat obehagskänslor, irritation och sömnsvärigheter beroende på när arbetet utförs.

Arbetstunneln vid Sättra varv beräknats vara i drift i ungefär fem år. Byggaktiviteter vid arbetstunneln bedöms inte ge störningar vid bostäder, däremot påverkas rekreationsmöjligheterna i området. Risken för störning hos boende i Sättra bedöms sammantaget som stor.

Samverkande störningar

Det kommer inte att förekomma buller från byggarbeten i marknivå i Sättra så det finns ingen risk för samverkande störningar.

Sättraskogen och Sättra varv

Arbetena med att anlägga friskluftsintag vid Sättraberg kommer inte att medföra någon långvarig störning.

Arbetena i den tillfälliga hamnen vid Sättra varv kommer att medföra ökat buller i Sättraskogens naturreservat och för boende på östra Kungshatt, ett område som idag är förhållandevis tyst. Området är viktigt för både närrekreation och som hamn för fritidsbåtar. Närliggande ridhus, Mälarhöjdens ryttarsällskap, kommer att få ökat buller under byggtiden.

Cirka 250 m öster om arbetstunneln vid Sättra varv och cirka 150 m från hamnen och arbetsområdet finns ett bostadshus. Mellan bostadshuset och arbetsområdet ligger ett visuellt avskärmande

skogsområde och detta bostadshus bedöms inte påverkas väsentligt.

Förslag till åtgärder, avser alla delområden

- Byggskedets störningar kommer att utredas vidare i bygghandlingsskedet och behov av åtgärder, exempelvis bullerskärmar, fönsteråtgärder m.m., kommer att specificeras, se kapitel 12.6 *Byggskedet*. Trafikverket kommer bland annat ta fram ett kontrollprogram för byggskedet, vilket ska godkännas av tillsynsmyndigheten.
- För att begränsa störningar till följd av höga stomljud kan Trafikverket att erbjuda möjlighet till tillfälligt boende/vistelse.

Landskapet runt Kungens kurva och Sättra varv

Kungens kurva

Utbyggnaden medför ett stort arbetsområde och ett antal etableringsytor längs med E4/E20 vid Kungens kurva. Störningarna för gång- och cykeltrafiken är beroende av hur man lyckas upprätthålla gena och säkra passager av byggarbetsplatsen under byggtiden.

Under byggtiden kommer ett stort antal etableringsområden mm att finnas längs med Södertäljevägen (se figur 16.41-16.43) Många av dessa utgörs idag av naturmark varav vissa har bedömts ha förhöja naturvärden (klass 3 eller 4). Se även tabell 16.1. Värdena är oftast kopplade till förekomst av grova ekar eller gamla tallmiljöer. Dessa miljöer är idag kraftigt fragmenterade och spridningsmöjligheterna mellan dem är mycket begränsade utom för luftburen flora och fauna. Etableringsområdena m.m. kommer att medföra avverkning och skador på träd vilket försvagar värdena och ytterligare utarmar den ekologiska infrastrukturen i området. Återplantering kan ske på ytorna, vilket långsiktigt medför en visuell förbättring. För att också ge möjlighet till bevarande av naturvärden i området är det viktigt att kärnelement som grova

och gamla träd bevaras och skyddas mot skador och att återställningen görs på så sätt att återetablering av motsvarande art kan ske.

Sätraskogen och Sättra varv

Reservatet

För att anlägga friskluftsintaget på Sättraberg tas en liten yta i anspråk under cirka ett halvår. Efter anläggningsarbetet är avslutat kommer marken att återställas. Inga bestående skador på landskapet kommer att uppstå.

Arbetena med att anlägga friskluftsintag vid Skärholmens strandstig kommer inte att medföra någon negativ effekt på landskapet. Intrånget sker i direkt anslutning till Skärholmens strandstig på en yta utan eget natur- och kulturvärde. Arbetena kan ta till upp ett halvårs tid.

Tillfällig hamn vid Sättra varv

När den tillfälliga hamnen byggs uppstår störningar för natur- och kulturmiljön och friluftslivet i form av buller och ljus. Störningarna uppkommer genom fysiska skador och hinder t.ex. avverkning av ett fåtal träd, buller och damm. Verksamheten i

småbåtshamnen, friluftsliv och ridverksamhet kan störas av bullret och det finns även en risk för att hästarna blir skrämda av ljud från hamnen.

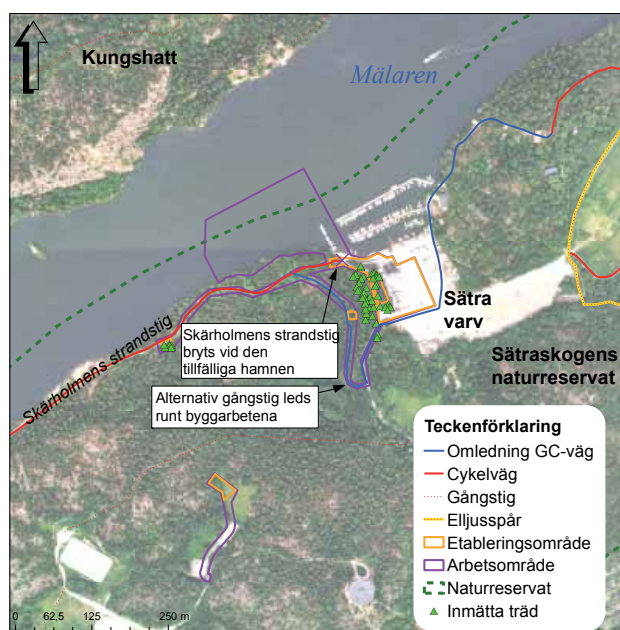
Det finns en risk för att ett antal fornlämningar på sjöbotten kan skadas av hamnen och fartygen.

Småbåtshamnen kommer i princip att kunna bedriva sin verksamhet som vanligt men delar av området för vinteruppställning av båtar försvinner till följd av etableringsområdet vid arbetstunneln. Under tiden som Förbifart Stockholm byggs tas sjömacken bort. Av de 500 båtuppläggningsplatserna på land tas upp till 150 i anspråk under byggtiden. Genom förtätning av övrigt område kan denna siffra minska.

Under tiden som hamnen är i drift förväntas den huvudsakliga miljökonsekvensen vara buller från lastning av bergmassor till fartygen. Även bandtransportör och intilliggande arbetsområde vid Sättra varv samt vägfärjorna och lastbilstrafiken kommer att medföra buller. Det finns en risk att gällande riktvärden överskrids kvälls- och natttid vid vissa bostäder. Eftersom buller över riktvärden kan förekomma under flera timmar per dygn under lång tid kan störningen upplevas som betydande vid några bostäder. Det sammantagna antalet störda är dock relativt litet och det handlar om ett litet överskridande av riktvärdet. Även friluftslivet i Sätraskogen, på Kungshatt och de närmsta delarna av Mälaren kan störas av ökat buller.

Lastbilstransporterna i hamnen och fartygstransporterna till och från hamnen kommer att medföra ökade utsläpp av avgaser till luft. Hamnen kommer att vara upplyst, vilket påverkar friluftsområdena runtomkring. Redan idag påverkas området av ljus från småbåtshamnen och övrig verksamhet.

Endast mycket små negativa konsekvenser för vattenkvaliteten vid Sättra eller Mälaren i stort bedöms uppkomma. Det gäller samtliga skeden;



Figur 16.50 Under byggtiden leds Skärholmens strandstig om. Inmätta träd kommer i möjligaste mån att skyddas.

byggande, drift och rivning. Detta åstadkoms genom olika former av skyddsåtgärder, se nedan.

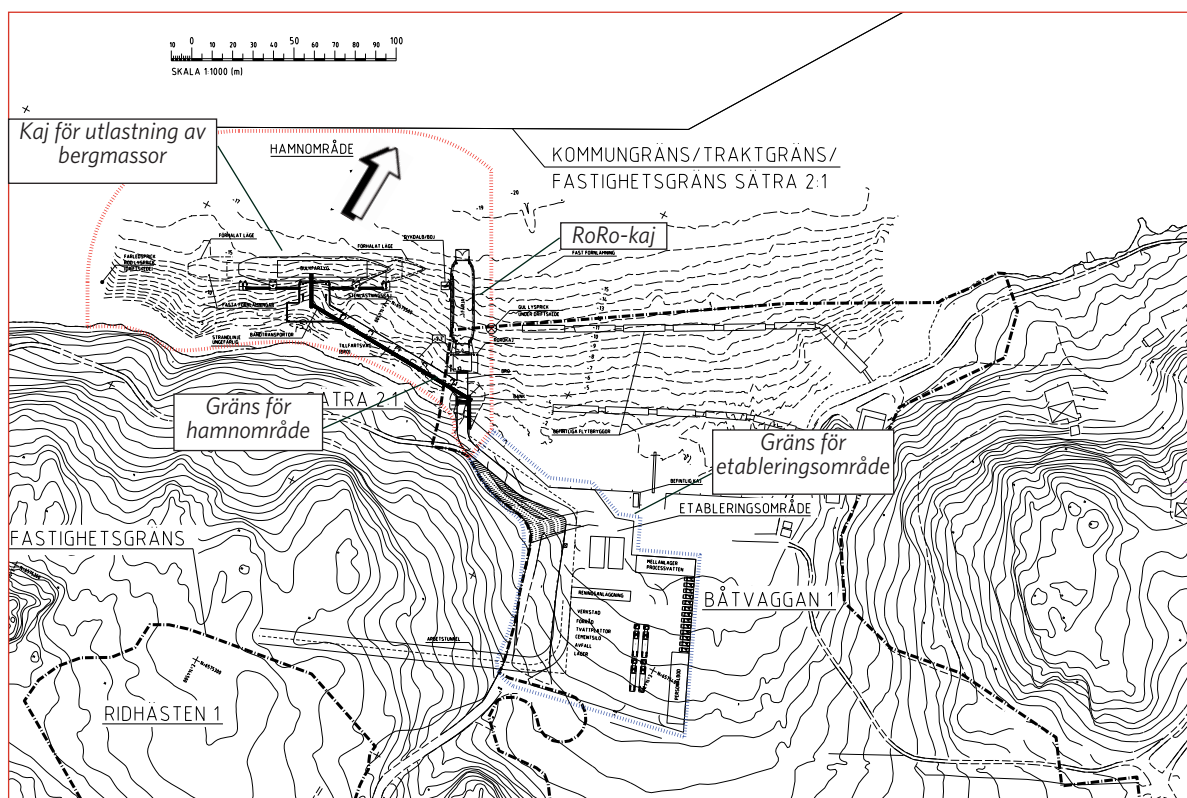
Både när hamnen byggs, drivs och när den rivs och området återställs finns det risk för spill av olja och bränsle om arbetsmaskinerna går sönder eller vid liknande olyckor. Precis som vid byggandet kan arbetena med rivningen medföra grumling av vattnet samt buller i en liknande omfattning. Som en skyddsåtgärd återställs området när hamnen tas ur drift, vilket minimerar påverkan på naturmiljö- och friluftsliv i ett längre perspektiv.

Området där arbetstunnel och hamn planeras utgör en mindre känslig del i Sätorskogens naturreservat. Lokalisering och utformning av den tillfälliga hamnen och arbetstunneln är anpassad för att orsaka minsta möjliga intrång och skada i området. Hamnen ligger på och intill befintliga grusytor vid Sätra varv. Påverkan på natur- och kulturmiljö begränsas till små lokala intrång i skogskanten mot nordväst. Den ekdominerade skogen intill Sätra

varv berörs bara i liten omfattning. Inga av Stockholms stad eller Länsstyrelsen utpekade stora träd etc. riskerar att påverkas. Stranden är trivial, vilket betyder att ingen känslig strandzon påverkas. Utbyggnaden av hamnen tar drygt ett år varav arbeten i vattnet kan pågå cirka tio månader.

Lämningarna av Arboga kök kan komma att påverkas vid arbeten intill gångvägen. Fartygslämningarna ligger djupt men kan påverkas under tiden hamnen byggs ut eller av fartygstrafiken.

Upplevelsen av det natur- och kulturlandskap som omger Sätra varv kommer att störas av arbetena under byggskedet. Främst bullret från masshanteringen kommer att verka negativt på friluftslivskvaliteter i närheten av Sätra varv och över vattnet på Kungshatt. Den tillfälliga hamnen kommer också att utgöra en barriär för friluftslivet längs Skärholmens strandstråk. Strandpromenaden måste därför ledas om där den passerar Sätra varv.



Figur 16.51 Disposition av tillfällig hamn vid Sätra varv.

Sträckan blir cirka 250 meter längre än i nuläget och man kommer att tappa direktkontakten med vattnet. Sträckan väster om hamnplanen ner till befintlig strandstig kommer att vara brantare än dagens mycket flacka stig. Anpassning till terrängen måste ske för att minska bestående skador i naturmiljön. Se figur 16.50.

Trafiken i farleden mellan Sättra och Kungshatt utgörs både av yrkesmässig trafik och av fritidsbåtar. För fartyg längre än 12 meter och bredare än 4 meter gäller 12 knop fartbegränsning hela året. I dagsläget passerar knappt 500 fartyg över 50 meter per år i varje riktning. Redan idag samsas yrkesmässig trafik och fartyg i farleden, men vissa konflikter mellan fritidsbåtar och fartygstransporterna kan uppstå.

Även öster om arbetstunneln, hamn och arbetsområde vid Sättra varv finns bostadshus och andra byggnader, vilka kommer att exponeras för ökat buller. Mellan dessa hus och arbetsområdet ligger ett visuellt avskärmande skogsområde.

Förslag till åtgärder, avser alla delområden

- Arbetsområdena i området längs med Södertäljevägen föreslås detaljgränsas och sättas ut med ekologisk medverkan. Särskilt värdefulla strukturer och objekt som t.ex. gamla ekar som identifieras ska skyddas från avverkning och skador. Ekologisk medverkan behövs också för att bedöma behovet av skyddszon till dessa naturobjekt.
- Arbetsområdet vid Sättra varv och Arboga kök föreslås detaljgränsas och sättas ut under antikvarisk och ekologisk medverkan. Efter byggskedet återställs området till nuvarande skick i så lång utsträckning som möjligt.
- Om möjligt bör anläggningsarbetena av hamnen och arbetstunneln inte påbörjas under häckningssäsong för fåglar (april-september).
- Avverkning av grova ekar och andra gamla träd i möjligaste mån undvikas. Skyddsvärda

träd som ligger ”i riskzonen” bör märkas ut på plats och skyddas.

- För att undvika att kommunikationerna över E4/E20 helt bryts under perioder bör alternativa korsningar för gång- och cykeltrafikanter alltid tillgodoses. Om åtgärder vidtas ger byggskedet en liten negativ konsekvens.
- Det är viktigt att finna alternativa förvaringsplatser för båtarna vintertid för de båtar som inte kan ligga i Sättra varv. Arbete pågår i samarbete med Stockholms stad för att lösa detta.
- Möjligheten att gå längs Mälarstranden upprätthålls under byggtiden genom att gångvägen leds om.

Vattenfrågor under byggskedet

Ytlägen i Kungens kurva

Vatten kan efter lokal rening antingen infiltreras i mark, avledas till en recipient eller föras till reningsverk. Var vattnet kan ledas beror på föroreningsinnehåll och förutsättningar på platsen. Normalt sker olje- och slamavskiljning på plats. Är vattnet kvävehaltigt förs det normalt till reningsverk. Krav på detta ingår som förutsättning för bygget.

Entreprenören kommer att upprätta en beskrivning av miljöpåverkan från det vatten som ska avledas från platsen. För vatten som förs till ledningsnätet ställer Stockholm vatten krav på provtagning och halter.

Tunnelarbeten

Vatten från sprängning och borrhning kan innehålla höga halter kväve från sprängmedel och föreslås därför 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 sedimentering av vatten ske. Med sedimenteringen kan också metallhalter i

vattnet sänkas eftersom metallerna är bundna till de suspenderade ämnena.

Länshållningsvatten leds till Himmersfjärdsverket via ledningsnätet.

Arbetstunnel vid Sätra

Processvatten *till* tunneldrivningen tas från Mälaren, men kan även komma att tas från befintligt ledningsnät. Processvatten *från* arbetstunneln i Sätra pumpas upp till befintligt avloppsvattennät, för vidare rening i avloppsreningsverk. En provisorisk ledning läggs troligen vid Sättagårdsvägen.

Tillfällig hamn vid Sätra varv

När hamnen byggs ut kommer diverse arbete i marken ske och den befintliga sjömacken kommer att avvecklas och dess påverk att rivas. Den nya lastkajen kommer att grundläggas med pålar som borrar eller slås ned. Med föreslagen utformning av kajerna kommer inget muddringsarbete att krävas.

Arbetena kommer att öka grumlingen av vattnet och förorenat dagvatten från hamnplan kan rinna ut i sjön. Dessutom kan pålningen orsaka uppgrumling av bottensediment. Grumlingen kan försämra levnadsvillkoren för växter och djur som lever i vattnet om inte åtgärder genomförs.

Sedimenten i hamnområdet i Sätra är kraftigt förorenade med PAH och metaller. Föroreningarna har höga koncentrationer främst i de ytliga sedimenten (0-0,1 m). De förorenade ämnena skulle kunna medföra negativa effekter på växt- och djurlivet. I den del av området som berörs mest av byggandet av hamnen är föroreningshalterna lägre. Eftersom ingen muddring sker, blir omfattningen av uppgrumling och frisättning av föroreningar liten. Genom användande av grumlingsbegränsande skärmar bedöms risken för negativa effekter på växt- och djurliv som liten.

Under driftskedet av hamnen är hamnplanen asfalterad, vilket ger större avrinning. För att inte förorenat dagvatten skall nå recipienten avleds dagvattnet till filterförsedda brunnar varefter infiltration sker i marken.

Hamnverksamhet inklusive fartygstrafik innebär risk för olyckor, med olje- och bränslespill, vilket även i mindre mängder kan medföra negativa konsekvenser för vattenvegetation, bottenlevande organismer och fisk.

Eftersom sprängmassor ska lastas på fartygen som anländer till hamnen finns det risk att kväverikt stendamm kan spridas och medföra förhöjda koncentrationer av kväveföreningar i omgivande vatten. Kväverikt damm kan även spridas från det temporära stenupplaget på hamnplanen. Spridningen av stendamm minskas betydligt genom valet av täckta transportband och genom att lastningen av fartyg/pråmar sker genom ett flexibelt rör som når ner i lastutrymmet.

Om vatten från upplagsområdet tas om hand innan det släpps ut till recipienten minskar spridningen av kväveföroreningar. Genom upplagets ringa omfattning och genom att det handlar om spolade massor bedöms eventuellt läckage av kväveföreningar bli så litet att det medför små konsekvenser. Vatten från upplag kommer att ledas till Himmersfjärdsverket via Stockholm vattens ledningsnät.

Den våghöjd som fartygen till den tillfälliga hamnen kommer att generera är förmodligen av samma våghöjd som de som räknats ut för Malmviken, dvs. i storleksordningen 0,1 meter vilket är relativt litet. (Fartygspåverkan - bilaga till tillståndsansökan tillfällig hamn vid Malmviken) Rimligen förkommer redan idag tidvis vågor av denna storlek (såväl vindgenererade som av båttrafik) och risken för en ökad erosion av strandnära bottnar borde vara liten.

En ökad omblandning av vattenmassor kan leda till att vattnet på större djup syresätts mer, vilket kan ge positiva effekter för de organismer som lever

där. Om en omblandning leder till ökad grumling kan vattenlevande organismer istället påverkas negativt. Exempelvis kan minskat solljusinsläpp begränsa bottenväxternas livsrum.

Med anläggningen av kajer kan områden som är lämpliga för fisklek och yngeltillväxt påverkas. Bryggor skuggar vattenväxter och fiskar och bottenlevande djur kan störas, men bryggor kan också skapa skydd och erbjuda nya ytor för påväxt, vilket kan attrahera fler organismer och därmed ge en gynnsam effekt för både vattenflora och fauna.

Förslag till åtgärder, avser alla delområden

- I samband med anläggningsarbeten för kajen samt arbeten för ordningsställande av hamnplanen bör vattenområdet där grumling kan uppstå t.ex. genom ingrepp i botten eller utsläpp av borrhax samt dit dagvattenavrinning sker, avgränsas med grumlingsbegränsande bottengående skärmar. Ytläns för förhin-

drande av spridning av petroleumprodukter bör också finnas. Ytlänsen kan vara antingen separat eller kombinerad med skärmen.

- Beredskap i form av rutiner samt utrustning på plats bör finnas för att hantera eventuellt oljespill på land eller i vattenområdet så att spridning undviks.
- Spridningen av stendamm kan minskas betydligt genom valet av täckta transportband och genom att lastningen av fartyg/pråmar sker genom ett flexibelt rör som når ner i lastutrymmet. Massorna spolas av i samband med krossningen, dvs. före utlastning.



Figur 16.52 Trafikplats Kungens kurva idag.



Figur 17.1 Översikt över delsträckan från Kungshatt till och med Lovö inklusive trafikplats Lovö.