

V259 Tvärförbindelse Södertörn

TSK01
Framtagande av Vägplan

PM Byggskede

VÄGPLAN

2020-02-28

0N140035.doc

Rev	Ant	Ändring avser	Godkänd	Datum

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
Johan Meurling	Eva Öberg	Stockholm	2020-02-28

Objektamn V259 Tvärförbindelse Södertörn
 Entreprenadnummer TSK01
 Entreprenadnamn Framtagande av Vägplan
 Beskrivning 1 PM Byggskede
 Beskrivning 2
 Beskrivning 3
 Beskrivning 4
 Granskningsstatus
 Diarienummer
 Konstruktionsnummer
 Objekt nummer 145326
 Plantyp VÄGPLAN
 Handlingstyp
 Företag Tyréns AB
 Författare/Konstruktör Eva Emell
 Externnummer 260805



TRAFIKVERKET

Innehåll Tryck F9 för att uppdatera innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Bakgrund	3
3	Förutsättningarna för byggskedet	4
4	Generell beskrivning av byggverksamheten	4
4.1	Ledningsomläggningar	5
4.2	Etableringsytor och arbetsområden	5
4.3	Grundläggnings- och förstärkningsarbeten	5
4.4	Byggmaskiner	6
4.5	Tunneldrivning i berg	8
4.6	Byggtrafik och masshantering	9
4.7	Arbetstider	13
4.8	Breddning av befintlig väg 259	13
5	Påverkan - generellt	14
5.1	Buller och stomljud	14
5.2	Vibrationer och luftstöt vågor	16
5.3	Tillgänglighet och rekreation	17
5.4	Grundvattenpåverkan	17
5.5	Ytvatten	18
5.6	Länshållningsvatten och byggdagvatten	18
5.7	Naturmiljö	19
5.8	Kulturmiljö	19
5.9	Luftkvalitet	20
5.10	Riskhantering	20
5.11	Jord, berg och förorenad mark	20
5.12	Avfall	22
5.13	Klimat och hushållning av resurser	23
6	Omfattning, tidplan och påverkan per område	24
6.1	Trafikplats Gömmaren och Vårbybron	24
6.2	Masmotunneln	27
6.3	Trafikplats Flottsbro	29
6.4	Glömstatunneln	30
6.5	Trafikplats Kästa	32
6.6	Trafikplats Solgård	33
6.7	Flemingsbergstunneln	35
6.8	Trafikplats Gladö	36
6.9	Vägens breddning Gladö – Slätmossen	37
6.10	Trafikplats Lissma	40
6.11	Trafikplats Rudan	41
6.12	Trafikplats Slätmossen	42
7	Byggskedet – krav, tillsyn, kontrollprogram	43
8	Referenser	44

1 Inledning

Denna PM beskriver arbetsmoment, behov av ytor för byggande och påverkan på omgivningen under byggskedet av Tvärförbindelse Södertörn. Påverkan är oftast temporär men det kan finnas tillfälliga arbetsmoment som ger permanenta konsekvenser. I denna PM beskrivs också möjliga anpassningar och skyddsåtgärder. Denna PM är en underlagsrapport till miljökonsekvensbeskrivningen som hör till Vägplan för Tvärförbindelse Södertörn.

Syftet med denna beskrivning är att översiktligt beskriva det mest troliga scenariot för hur Tvärförbindelse Södertörn kan komma att byggas och den påverkan det kan innebära. Beskrivningen bygger på det material som finns tillgängligt och de antaganden som har gjorts i detta skede av planeringen, samt erfarenhet och kunskap från tidigare genomförda projekt. Anpassningar och skyddsåtgärder utformas mer i detalj i det skede då man projekterar efter att vägplanen fastställts. Vissa åtgärder i vägbygget utgörs av vattenverksamhet (till exempel grävande och anläggning i vatten, bortledning av grundvatten och anläggningar under grundvattenytan) och omfattas av en särskild tillståndsprocess som sker efter vägplanens godkännande. Skyddsåtgärder kopplade till dessa åtgärder beskrivs mer ingående i den miljökonsekvensbeskrivning som tas fram för tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Det inledande kapitlet behandlar bakgrund, omfattning och förutsättningar för projektet kortfattat. För mer ingående beskrivning av projektet hänvisas till vägplanens miljökonsekvensbeskrivning. Kapitel 4 innehåller en generell beskrivning av byggverksamhetens huvudmoment. Kapitel 5 behandlar hur den planerade byggverksamheten kommer att påverka omgivningen kopplat till vissa viktiga miljöaspekter och hur Trafikverket arbetar för att minimera påverkan. Kapitel 6 beskriver i stora drag vilken påverkan byggskedet bedöms få på omgivningen i de olika delarna.

2 Bakgrund

Vägplanen för väg 259, Tvärförbindelse Södertörn, omfattar åtgärder längs sträckan mellan E4/E20 vid Kungens kurva och väg 73 vid Jordbro, se figur 1. Vägen passerar genom Botkyrka, Huddinge samt Haninge kommun.

Projektet är omfattande och sträcker sig 21 km från Masmo i väst till Jordbro i öst, och innebär att ca 11 km ny väg anläggs, varav 5 km består av 3 bergtunnlar, och ca 10 km breddas på väg 259 samt ca 2 km på E4/E20. Dessutom anläggs en betongtunnel under Västra stambanan, nya cykelvägar byggs och gamla Vårbybron rivs och ersätts av en ny. Åtta nya trafikplatser anläggs och flertalet mindre anslutningar byggs eller byggs om. E4/E20 byggs om utefter ca 2 km, Huddingevägen byggs om och flertalet stora ledningsomläggningar genomförs. De tre nya tunnlarne går genom Masmoberget, under Glömstadalen samt under Flemingsbergsskogen. Vägplanen omfattar även åtgärder i anslutning till befintlig trafikplats Fittja.

Utbyggnaden av Tvärförbindelse Södertörn innebär att kapaciteten på vägen ökar, förutsättningarna för kollektivtrafik på sträckan förbättras och trafiksäkerheten på sträckan höjs. Längs tvärförbindelsen planeras det även för ett cykelstråk för att möjliggöra cykelpendling längs sträckan.



Figur 1 Översikt över sträckan

Byggtiden för hela projektet beräknas till ca 8 år med en planerad byggstart kring 2021–2023. Dock kommer byggarbetena att utföras i etapper och pågår inte i åtta år över hela sträckan. Under byggskedet ska dagens trafikering på väg 259 upprätthållas men trafiken kommer temporärt att omledas under vissa perioder. Detta skiljer mellan de olika områdena, se kapitel 6.

3 Förutsättningarna för byggskedet.

Byggandet av den nya vägen är komplext. Det är en lång sträcka, ont om utrymme, mycket människor som bor och rör sig i området och trafiken måste fungera under hela byggtiden. Det finns också höga naturvärden i nära anslutning till vägen. Arbetet med Trafikplats Gömmaren sker i direkt anslutning till E4/E20, en av de mest trafikerade sträckorna i Sverige. Trafikplats Solgård byggs i direkt anslutning till stambanan och Huddingevägen. Eftersom de geotekniska förutsättningarna varierar längs sträckan krävs många olika byggmetoder för att bygga vägen. Olika metoder ger olika påverkan och kräver olika stort utrymme. Det är ofrånkomligt att bygget kommer innebära påverkan och störningar. Under hela planeringsprocessen strävar Trafikverket efter att minimera påverkan av byggandet för boende och verksamma i området och påverka trafik på befintliga vägar så lite som möjligt. Byggandet behöver också ske så effektivt och säkert som möjligt med en hög kvalitet på den färdiga vägen.

4 Generell beskrivning av byggverksamheten

Projektet omfattar byggande av vägtunnlar, nya trafikplatser, broar, ramper och breddning av nuvarande väg längs sträckan samt nya anslutning till lokalvägar. I projektet ingår även servicefickor,

poliskontrollplatser och busshållplatser, nya gång- och cykelvägar och djurpassager. Vidare genomförs arbeten med installationer av exempelvis el- och telesystem, signalsystem, brandskydd, ventilation och vatten- och avloppsrening. För en detaljerad beskrivning av själva anläggningen se Planbeskrivningen. I detta skede är det inte möjligt att exakt beskriva vilka metoder som kommer att användas under byggskedet, men det går att göra en generell beskrivning på vanligt förekommande arbetsmoment och metoder.

4.1 Ledningsomläggningar

Innan och under byggnationen av väganläggningen behöver ledningsomläggningar genomföras. För sådana arbeten kan schakt av mark, borrhning och i vissa fall sprängning behöva göras. Omfattningen av sådana arbeten kommer att variera mycket. På platser där mer omfattande arbeten behöver göras kan byggtiden vara över 12 månader. Marken återställs så fort arbetet är klart. Många ledningar ligger under dagens vägar och det innebär att det kan vara begränsningar i framkomligheten när ledningsomläggningarna genomförs. Arbetena utförs i etapper för att så långt som möjligt minimera effekterna av den begränsade framkomligheten.

4.2 Etableringsytor och arbetsområden

När vägen är klar kommer ett utpekad område att hör till vägen, det kallas vägområde. I möjligaste mån använder man den marken även för byggandet men det räcker oftast inte till. För att kunna bygga vägen behöver entreprenören extra ytor utanför det område som ska bli väg. Ytorna är av två huvudtyper, etableringsytor och arbetsområden och behöver vara tillräckligt stora för att kunna bygga anläggningen på ett säkert sätt, för omgivning och byggarbetare.

Etableringsytor är ytor för kontor, personalbodar, uppställning av byggkranar och arbetsfordon samt för att tillfälligt förvara byggmaterial och teknisk utrustning. Arbetsområden är de ytor där själva bygget pågår, till exempel områden för spont, fyll, schakt eller grundläggningsmetoder och bygg- och omledningsvägar. Från arbetsområden och etableringsytor sker in- och utfart av byggtransporter.

Platserna har valts ut så känsliga natur- och kulturmiljöer i möjligaste mån sparas, samt påverkan på boende minimeras. Störningar för boende i närheten av etablerings- och arbetsområden kan bland annat uppstå till följd av motorljud från arbetsmaskiner, från trafik till och från området och från byggarbeten som exempelvis spontning och borrhning. Etableringsytor och arbetsområden kan vid behov komma att avskärmas mot omgivningen för att arbetena ska störa så lite så möjligt samt för att minimera risken för olyckor. Vid känslig natur- och kulturmiljö kommer särskilda skyddsåtgärder att utformas. De kan till exempel handla om att lägga ett vattendrag i kulvert, eller skydda känsliga träd med plank. Där arbets- och etableringsområden medför att gång- och cykelbanor stängs av ska dessa ersättas för att påverkan på framkomligheten för gående och cyklister ska minimeras.

När vägen är färdigbyggd kommer marken som tas i anspråk tillfälligt, utanför vägområdet, att återställas i samråd med fastighetsägaren och berörda myndigheter.

Kartor över planerade etableringsytor och arbetsområden finns under kapitel 6.

4.3 Grundläggnings- och förstärkningsarbeten

Ofta är det arbeten med förstärkning av marken och med att skapa grunden som anläggningen ska stå på (grundläggning) som orsakar det största störningarna, främst gällande buller. Här följer en kort beskrivning av vad olika grundläggnings- och förstärkningsarbeten innebär.

4.3.1 Vad innebär schaktning?

Schaktning innebär att man gräver ur och sedan forslar bort jord eller lösa bergmassor. Detta görs vanligen med schaktningsmaskiner som lägger massor på dumprar eller lastbilar. Gropen där man gräver ur brukar man kalla schakt.

4.3.2 Vad är en spont?

Spontning innebär att man bygger en slags vägg, en spont, som stöttar upp marken på andra sidan. Det kan handla om att säkra att en större grop eller schakt inte rasar, eller det kan vara en kaj, hamnanläggning eller brogrundläggning. Sponten består normalt av stål eller betong, men träspont förekommer också. Den kan vara tillfällig eller permanent och möjliggör schaktning i jord utan rasrisk. Man förankrar eller säkrar sponten på olika sätt, antingen bakåtförankrat, där man borrar stag in i berg, eller med stämp, där man sätter stag emellan två sponter. Man kan också täta sponten för att hindra inläckage av vatten, så kallad tätspont. De vanligaste sponttyperna är tätspont och borrarad rörspont. Sponten kan antingen slås, vibreras eller borraras ned i marken.

4.3.3 Vad innebär pålning?

Pålning utförs för att åstadkomma en stadig grundläggning för anläggningen när marken inte är stadig nog (inte har tillräcklig bärlighet). Pålar kan vara av trä, betong eller stål och slås, vibreras eller borraras ned till stadigare jord, eller hela vägen ner till berget. Överst på pålarnas gjuts oftast pålplattor (en betongplatta för grundläggning). Anläggningskonstruktioner kan sedan byggas ovanpå pålplattorna och konstruktionerna bärs i huvudsak av pålarna.

4.3.4 Vad innebär kalkcementpelare?

När marken under anläggningskonstruktionen är för mjuk kan man göra den stabilare genom att installera kalkcementpelare. En blandning av kalk och cement trycks ned i marken. Man använder ett verktyg som trycker ut blandningen med högt tryck, börjar längst ned och snurrar uppåt. Då bildas en pelare i marken och kalkcementblandningen hårdar med hjälp av det vatten som finns i marken. När blandningen har stelnat har marken bättre bärande förmåga. Kalkcementpelare förkortas ibland KC-pelare. Man sätter många pelare i ett område intill varandra med ett förutbestämt avstånd.

4.3.5 Vad innebär lättfyllning?

Ibland måste man fylla upp med massor för att höja marknivån, till exempel i en vägbank. Jord- och bergmassor väger väldigt mycket. Om marken runt om är svag kan man istället fylla med massor som väger lite, men har god hållfasthet. Lättfyllning kan bestå av lecakulor (bränd lera), cellplast eller av ett glasmaterial.

4.3.6 Vad innebär massutskiftning?

När man gör en massutskiftning så byter man ut de jordmassor som har för dåliga tekniska egenskaper genom att gräva bort dem och lägger istället dit kvalitetssäkrade fyllnadsmassor.

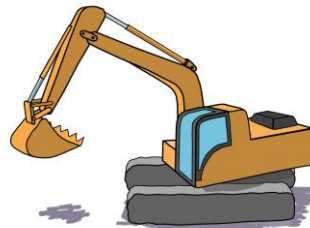
4.3.7 Vad är att förbelasta?

Om leran under en planerad anläggningskonstruktion bedöms vara för svag för att orka bära upp konstruktionen kan man förbelasta ytan. Vid förbelastningen lägger man en förutbestämd mängd material på ytan där man planerat en konstruktion och låter den ligga där en bestämd tid. Vikten från materialet pressar ur vattnet ur leran, så att hållfastheten ökar. Sedan kan man bygga konstruktionen utan att leran i framtiden sjunker ihop.

4.4 Byggmaskiner

Under byggskedet kommer ett stort antal maskiner att vara verksamma på olika platser. Byggarbetet kommer dock att variera i intensitet och omfattning längs sträckan vilket medför att maskintyp och antalet maskiner varierar under byggskede. Figur 2–5 beskriver exempel på några maskiner som kommer att användas under en stor del av byggskedet. Illustrationer: Iterio, Eva Emell.

Grävmaskin är en anläggningsmaskin som används för grävning, schaktning och rivning. Den kan gå antingen på larvfötter eller hjul och kan ha olika lång grävarm.



Figur 2 Grävmaskin

En **borrrigg** används för att borra hål i berget. I hålen läggs sedan sprängmedel som detoneras för att få bort berget. Borrriegen kan borra flera hål samtidigt och djupet på hålen beror på hur mycket berg som ska tas bort. Borrriegen kan ha 2 - 4 armar, bommar. Borrriegen används också då berget ska injekteras.



Figur 3 Borrrigg

Dumper används för att transportera bort jord och berg som grävs och sprängs bort och forsla material inom arbetsområdet. De används också för att transportera material till bygget som tex betong, armering mm. Dumperar finns av flera olika storlekar. De åker oftast inom arbetsområdet, sällan på allmän väg. På allmän väg åker istället lastbilar.



Figur 4 Dumper

Pålkran: En pålkran används för att slå, vibrera eller borra ner pålar genom lösare jordlager ner till berget. Pålarna kan även användas som en del av den slutliga anläggningen. Pålarna kan vara av betong, trä eller stål.

En **spontmaskin** är snarlik men slår eller vibrerar ner en spont i marken. Riggen kan vara ca 15 m hög.



Figur 5 Spontmaskin eller pålkran

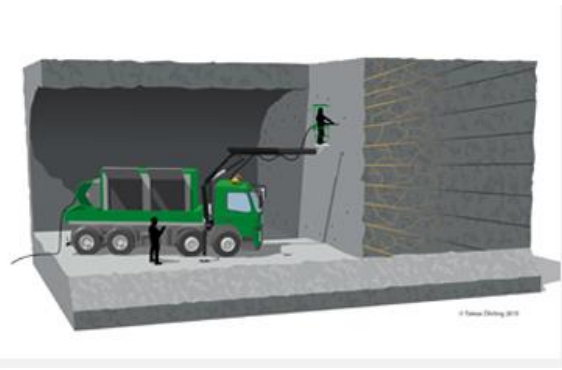
4.5 Tunneldrivning i berg

Tvärförbindelse Södertörn omfattar tre bergtunnlar. De kommer alla att innehålla minst två körfält i separata tunnelrör. Generellt kommer alla bergarbeten att utföras med konventionell drift, det vill säga borrhning och sprängning. I det fall det finns behov tätar man bergets sprickor med cement, vilket kallas förinjektering. Aktuella arbetsmoment omfattar förinjektering (fig 6-7), borrhning av salvhål (fig 4), laddning och sprängning (fig 9-10), bergrensning/skrotning (fig 11), utlastning, ingenjörsgelogisk kartering, samt bergförstärkning. I undantagsfall, då bergkvalitet eller risk för omgivningspåverkan kräver det, kan andra metoder bli aktuella, till exempel att såga berget.

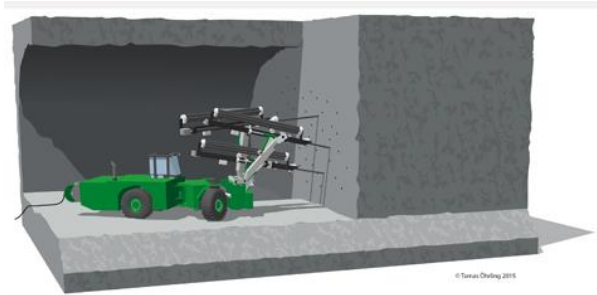
Figur 6–11 visar hur en tunnel byggs (drivs) vid konventionell drift. Illustrationer: Trafikverket/Thomas Öhrling.



Figur 6 I en krans runt tunneln borrar cirka 20–25 långa hål snett framåt i berget.



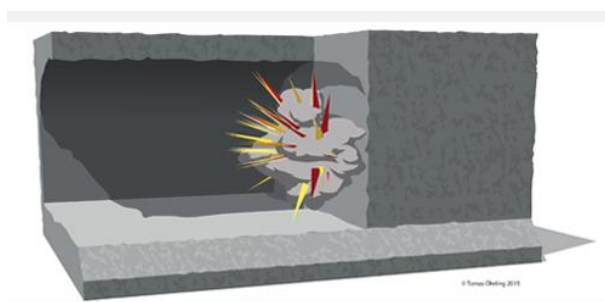
Figur 7 En blandning av cement och vatten pressas under högt tryck in i borrhålen och vidare ut i bergets sprickor. Cementen härdar och tätar på det viset berget runt tunneln.



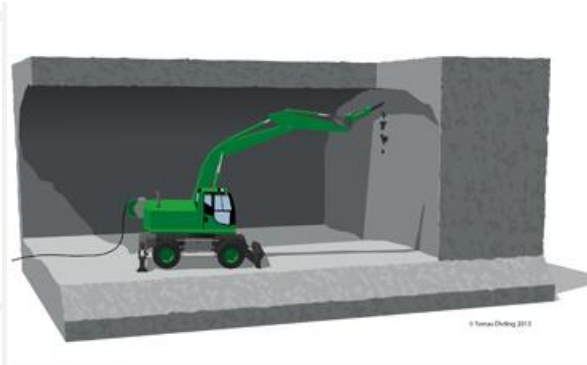
Figur 8 Nästa steg är att borra själva språnghålen. De är ca 2-6 m långa. Med hjälp av en datoriserad borrhög får hålen exakt position och längd.



Figur 9 Hålen laddas sedan med sprängmedel. Mängden anpassas efter omgivningarnas känslighet.



Figur 10 Laddningen går av och berget sprängs ut. Efteråt lastas berget ut med lastmaskiner, lastbilar eller dumprar. Bergmassorna vattenbesprutas för att minska damm och få bort kväve.



Figur 11 Vid skrotning knackas allt löst berg bort från tak och väggar så det inte utgör en fara. Vid behov utförs bergförstärkning med sprutbetong och bultar.

Berget som finns inom de områden där tvärförbindelsen byggs bedöms för de flesta platser vara av bra kvalitet. Under arbetstiden kommer löpande kontroll och bedömning av bergkvaliteten att ske. Samtliga bergsutrymmen kommer att förstärkas med bult och sprutbetong, i varierande omfattning beroende på bergkvaliteten. En normalt arbetstakt för tunneldrivning av ca 5–20 m tunnel per vecka.

När tunneldrivningen för vägtunnlarna är slutförd sker nedläggning av vatten- och avloppsledningar, förberedelser för kommande ledningsdragnings, samt grundläggningsarbeten för vägen. Inklädnad av tunneln och installationer av olika system måste också färdigställas innan den kan tas i bruk.

4.6 Byggtrafik och masshantering

4.6.1 Mängd massor

Projektet kommer att generera ett överskott av jord- och bergmassor. Tabell 1 och 2 innehåller en uppskattning av mängderna urschaktade jord- och bergmassor samt behov av massor i hela projektet.

Tabell 1

Sort	Total schakt m ³
Ytberg	1 595 000
Tunnelberg	2 253 000
Jordmassor	712 500

Tabell 2

Behov av massor i projektet	m ³
Total bankfyllnad volym	514 000
Total överbyggnad Volym	1 026 500

De större schakterna av jord är lokaliserade till Gömmarravinen (i det fall banken under E4/E20 schaktas bort), vid Solgård och i svackan över Masmotunneln. Vid tunnelmynningarna kommer schaktning av både jord och berg att genomföras. Schakt i jord krävs för att komma ner till fast berg där tunneldrivning tar vid. Bergmassorna från tunneldrivningen kommer att transporteras ut via tunnelmynningarna.

Beräkningen ger projektet ett behov av material för uppbyggnad väg på 1 430 000 m³. Behovet tillgodoses i första hand av det berg som sprängs loss i de olika entreprenaderna. Projektet kommer trots detta att ha ett överskott på ca 2 295 000 m³ bergmaterial samt ca 700 000 m³ jordmaterial.

Eventuella materialbehov för byggvägar, etableringsytor, landskapsmodelleringar och bullervallar är ej borträknade i resultaten, vilket ger en viss överskattning av mängderna för överskott. Dessa materialbehov definieras i kommande projektering.

4.6.2 Mängd transporter

Utbyggnaden kommer att kräva transporter av överskottet jord- och bergmassor samt transporter av jord- och bergmassor som ska användas i anläggningen och andra sorters material som betong, cement, asfalt, färdiga byggelement, installationsmaterial mm. Transporterna kommer ske under hela byggtiden. Majoriteten av transporterna, särskilt de tunga, kommer att bestå av transporter av jord- och bergmassor, framför allt bergmassor.

En uppskattning av medelantalet transporter har gjorts för de olika delarna, se tabell 3, baserat på mängderna massor och den kunskap om produktionsplanering som finns i dagsläget. Den omfattar överskott av berg, jord och ytberg samt antagandet att projektet kan återanvända 50% av berget inom arbetsområdet samt att ca 20 % av jordmassorna återanvänds inom projektet. Underlag för en detaljerad bild av masshanteringen finns ännu inte men detta ger en översikt. Vissa perioder kan mängden transporter vara högre, andra lägre. Tiden som antagits för tunnelberget är endast den tid som tunneldrivning bedrivs för respektive område.

Tabell 3 Medelantal transporter jord och berg

Områden	Byggtid (år)	Bedömt antal lastbilar* berg per vecka	Bedömt antal lastbilar jord per vecka
Trafikplats Gömmaren och västra mynningen på Masmotunneln	7	28	8
Masmotunneln	1,5	268	0
Arbete vid svackan med dålig bergtäckning, Masmotunneln	1	103	0
Trafikplats Flottsbro, östra mynningen på Masmotunneln och västra mynningen på Glömstatunneln	3	176	37
Glömstatunneln	2	257	0
Trafikplats Kästa och östra mynningen på Glömstatunneln	2,5	80	18
Trafikplats Solgård och västra mynningen på Flemingsbergstunneln	6	15	23
Flemingsbergstunneln** och östra mynningen	4	438	21
Trafikplats Gladö- Trafikplats Lissma	5	37	19
Rudan – Slätmosse	4	58	35

*antagen lastbilskapacitet 30 ton **bergmassor tas ut åt båda håll

Möjligheten att återanvända jord- och bergmassor inom projektet utreds, men kräver utrymme för sortering och förädling. Det berg som tas ut från tunnelbygget kan i princip fylla samma funktioner som berg brutet i bergtäkter. Genom att återanvända berg från tunneldrivningen i vägbyggnation kan transporter minimeras och behovet av uttaget av berg från andra täkter minska. Här krävs en avvägning mellan önskan att återanvända massor i projektet, och att minimera ytorna för byggskedet. På stora delar av sträckan är möjligheterna att utnyttja närliggande ytor för upplag kraftigt begränsade på grund av höga natur- och kulturvärden i vägens närhet, vilket också begränsar möjligheterna att återanvända massor inom projektet.

För återanvändning av bergmassor inom arbetsområdet kan entreprenörerna använda sig av mindre mobila krossar inom arbetsområdet, men dessa kräver separata tillstånd av miljöförvaltningen i respektive kommun. Tillståndet söks av entreprenören.

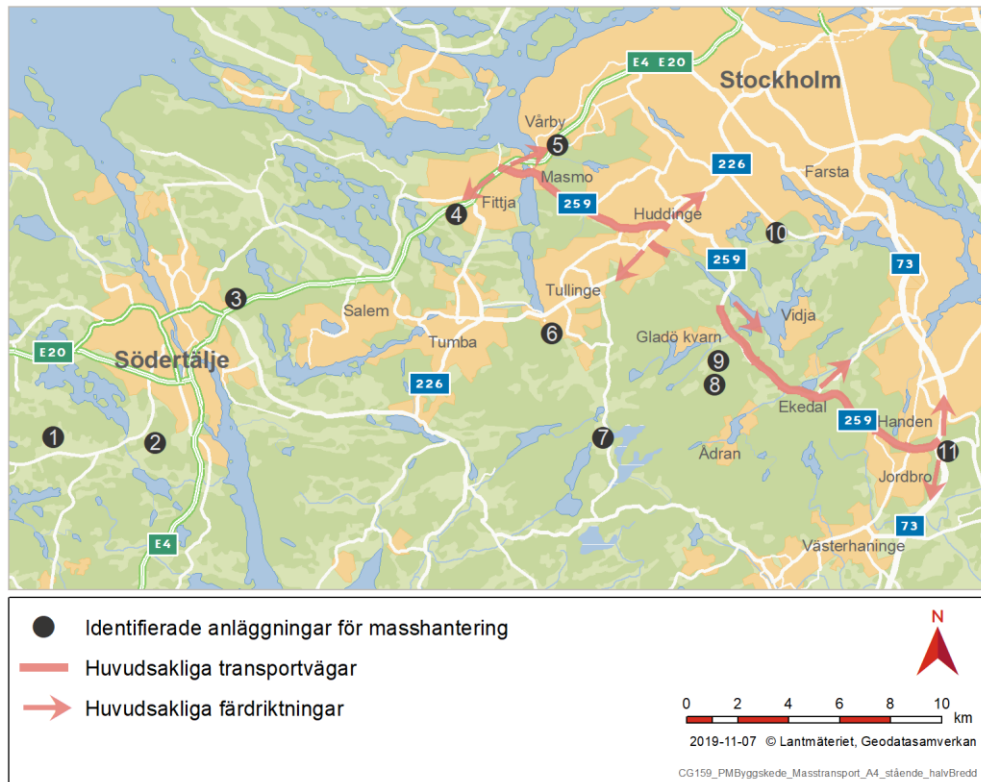
Eftersom bergmassorna kan innehålla kväve från sprängämnen måste avrinnande vatten från ett bergupplag tas omhand och renas. Tillfällig mellanlagring är anmälnings- eller tillståndspliktigt enligt miljöbalken, vilket innebär tillstånd behöver sökas hos kommunen. Tillståndet kan innehålla särskilda villkor för verksamheten, t.ex. gällande vattenhantering och buller och söks av entreprenören.

Trafikverket arbetar aktivt för att kunna återanvända så mycket massor i projektet som möjligt, och även att hitta avsättning för massorna i närområdet. För att optimera transporter och hantering av massor kommer Trafikverket att ta fram en Masshanteringsplan.

4.6.3 Transportvägar

Transporter av massor kommer att gå från arbets- och etableringsområdena ut på allmänna gator och vägar. Mindre vägar har oftast inte rätt uppbyggnad för att klara tunga laster och då får de inte köra där. Beroende på trafikbelastningen i vägnätet runt etableringsområdena kan det bli aktuellt att tillfälligt lagra bergmassor i tunnlarna och sedan lasta dem på fordon som kör ut vid lågtrafik.

Berg- och jordmassor kommer att forslas bort till anläggningar för kross och masshantering i närheten, eller behandlas inom arbetsområdet. Trafikverket styr inte vilka anläggningar som ska användas. I arbetet med detta PM har anläggningar i närområdet identifierats som kan komma att användas i utbyggnaden av Tvärförbindelse Södertörn, se Figur 10. Utifrån dessa möjliga målpunkter och troliga färdvägar har en grov karta på huvudsakliga transportvägar i projektets närhet tagits fram. Det är framför allt befintlig väg 259 som kommer att användas för transporter i närområdet. Där går redan i dag mycket tung trafik.



Figur 12 Huvudsakliga transportvägar för massor

Nummer	Ägare	Namn-Plats
1	Swerock	Jumsta - Södertälje
2	Skåab	Nässelbacken - Södertälje
3	Skanska Kross	Moraberg - Södertälje
4	Skanska kross	Eriksberg - Norsborg
5	NCC/Ballast	Vårby – Kungens Kurva
6	NCC/Ballast	Hamra - Tumba
7	Jehander	Riksten - Tullinge
8	Swerock	Gladö - Huddinge
9	Granlunds grus	Gladö - Huddinge
10	NCC/Ballast	Högmora - Huddinge
11	Skanska kross	Albyberg - Haninge

4.7 Arbetstider

Projekt Tvärförbindelse Södertörn håller sig till Naturvårdsverkets regler gällande bullrande verksamhet inom satta tider, se tabell 4. De mest bullrande arbetena förläggs dagtid (07.00-19-00). Om arbeten inte stör någon kan de utföras dygnet runt, vilket kortar den totala byggtiden.

4.8 Breddning av befintlig väg 259

Vägsträckan mellan Jordbro och Gladö består idag av ett körfält i varje riktning och är byggd i början på 90-talet. I och med Tvärförbindelse Södertörn kommer befintlig väg 259 att breddas med ett körfält

i varje riktning och moderniseras för att möta dagens regelverk. Dessutom byggs nya anslutningar till lokalvägar samt en gång- och cykelbana för att öka pendlingsmöjligheten med cykel i regionen.

5 Påverkan - generellt

5.1 Buller och stomljud

5.1.1 Luftburet buller

Luftburet ljud kommer från byggarbeten på marken och transporteras via luften. Flera faktorer, förutom själva ljudkällan, styr hur högt ljudet blir, t.ex. hur långt det är till bullerkällan, om det står något emellan, hur vinden blåser och om marken däremellan är hård eller mjuk. Utefter sträckan kommer bullernivåerna att variera stort, och över tid. Generellt kommer boende som bor nära planerade trafikplatser att kunna bli störda av buller vid anläggningsarbeten, främst spontning, pålning och bergschakt. Detaljerade beräkningar i riskområden kommer att övervägas i kommande skede, när det finns mer detaljerade uppgifter om arbetsmetoder och trolig maskinpark. Trafikverket arbetar utifrån att innehålla riktvärden i Naturvårdsverkets Allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15, se tabell 4.

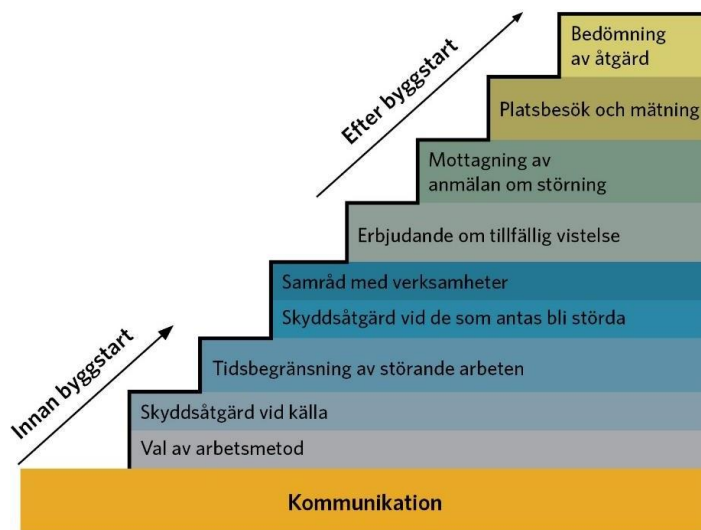
Tabell 4 Riktvärden för buller från byggarbetsplatser

Område	Helgfri mån-fre	Helgfri mån-fre	Lördag, söndag, helgdag	Lördag, söndag, helgdag	Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Dag 07-19	Natt 22-07	
	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAmx dB(A)
Permanentbostäder och fritidsbostäder						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60					
Inomhus	40					
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus (vid fasad) ¹	70					
Inomhus	45					

1) Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

5.1.1.1 Åtgärder

För att minska bullret, arbetar Trafikverket arbetar med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa se figur 9. Om ljudnivåerna i Allmänna råd trots åtgärd inte kan uppfyllas kommer dessa arbeten att förläggas till dagtid. Trafikverket informerar alltid närboende när det finns risk för överskridanden i området.



Figur 13 Åtgärdstrappa för buller

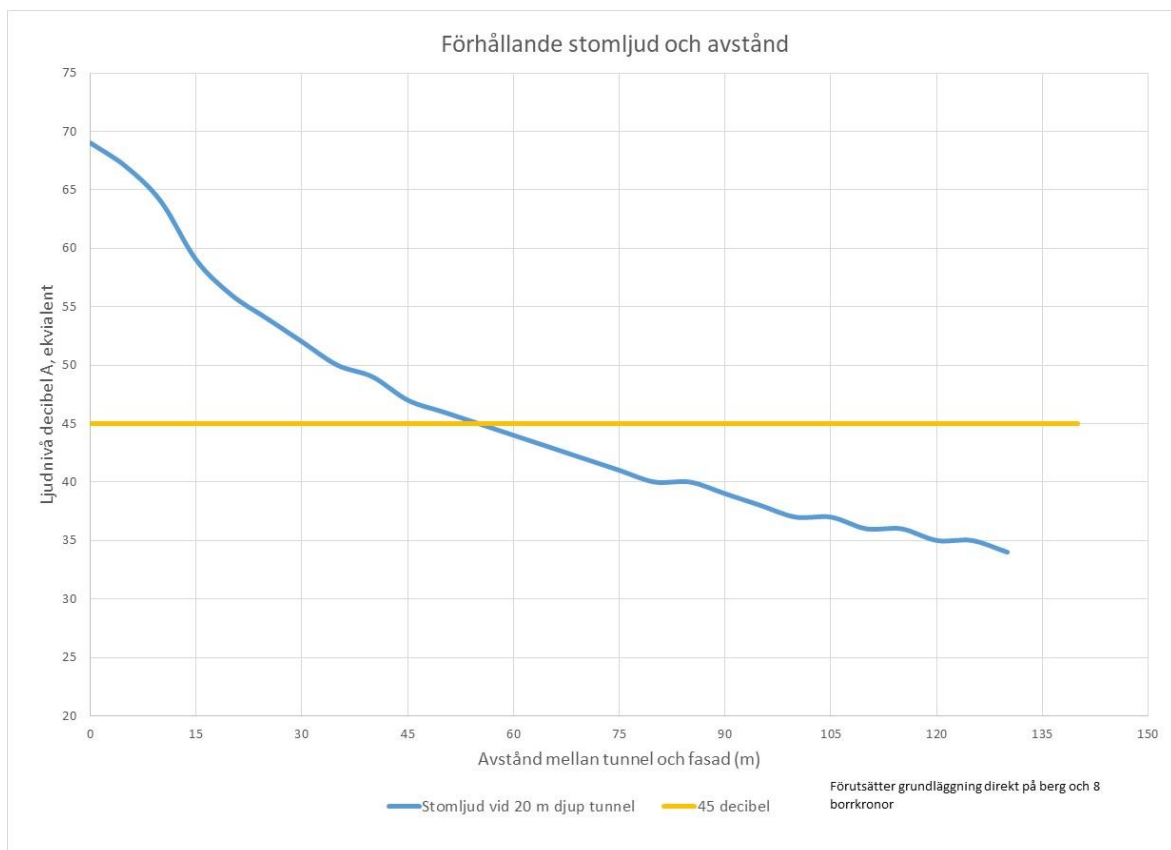
- Val av arbetsmetod: Före byggstart ses tänkta arbetsmetoder och maskinell utrustning över och byts om det bedöms finnas alternativ som bullrar mindre. Även under byggtiden kommer möjligheten till ytterligare bullerbegränsande åtgärder ses över löpande för att se om ytterligare bullerbegränsande åtgärder kan vidtas för arbeten som bullrar och förväntas pågå under en längre tid.
- Skyddsåtgärder vid källan: Innan byggverksamheten påbörjas ska möjligheten att minska risken för bullerstörningar genom åtgärder vid själva ljudkällan alltid övervägas. Exempelvis kan placeringen av en bulleralstrande maskin om möjligt göras utifrån var den bedöms orsaka minst störning. Ljudstörningar från fasta ljudkällor (fläktar, generatorer m.m.) kan också begränsas genom avskärmande åtgärder vid bullerkällan.
- Tidsbegränsning av störande arbeten: Inför byggskedet beslutar mark- och miljödomstolen respektive kommunens miljökontor vilka bullernivåer (riktvärden) som ska tillåtas samt vilka tidsbegränsningar för störande arbeten som ska gälla. Riktvärdena baseras på Naturvårdsverkets riktvärden för byggarbetsplatser. Trafikverket är sedan skyldig att säkerställa att dessa bullerkrav efterlevs.
- Skyddsåtgärder för de som antas bli störda: Inför byggstart utreds behovet av åtgärder för att reducera ljudnivån inomhus orsakad av byggverksamheten, exempelvis fönsteråtgärder. Fönsteråtgärder som genomförs med anledning av den nya, driftsatta anläggningen är prioriterade och kommer i den mån det är möjligt att genomföras i ett tidigt skede för att även fylla en funktion under byggskedet.
- Samråd med verksamheter: Inför byggstart förs en dialog med de verksamhetsutövare som berörs av byggverksamheten om hur deras möjlighet att bedriva sin verksamhet kommer att påverkas och om behov av eventuella avtal om anpassningar och åtgärder.
- Erbjudande om tillfällig vistelse: I de fall bullerreducerade åtgärder vid bullerkällan och/eller hos boende inte bedöms vara tillräckliga kan boende komma att erbjudas tillfällig vistelse på annan plats. Såväl kortare vistelser på hotell som alternativ bostad under längre tid kan bli aktuell.
- Mottagning av anmälan om störning: Boende/verksamhetsutövare som anser sig störas av ljud orsakade av byggverksamheten kan anmäla detta till Trafikverkets kontaktcenter som har öppet alla dagar dygnet runt.

- Platsbesök och mätning.
- Bedömning av åtgärd: Utifrån de bullerkrav som Trafikverket omfattas av, samt resultaten av genomförda mätningar, görs en bedömning av om den som gjort anmälan är berättigad till åtgärd samt vilken åtgärd som i så fall är lämplig. Exempel på åtgärder som kan bli aktuella är byte av arbetsmetod, skyddsåtgärd vid källan eller erbjudande om tillfällig vistelse (boende).

5.1.2 Stomljud

Stomljud uppstår vid arbeten under mark, som till exempel borrhning i berg. Ljudet sprider sig genom marken och upp i byggnadernas stommar. Flera faktorer påverkar hur högt ljudet blir, till exempel avståndet från tunneln till markytan, hur huset är grundlagt, hur många borrar man borrar med, om berget är sprickigt samt vilket material som huset är byggt i. Det blir till exempel lägre stomljud högre upp i ett hus, och det blir lägre stomljud om berget är sprickigt eller om det är långt ned till tunneln.

Avståndet till tunneln är dock avgörande. Underlag och uppföljning i Förbifart Stockholm visar att ekvivalenta ljudnivåer över 45 dB(A) på ett avstånd av mer än 75 m är mycket osannolikt. I Tvärförbindelse Södertörn ligger endast ett enfamiljshus inom 75 m från planerade tunnlar. Påverkan på den fastigheten kommer att utredas vidare. Några höga stomljuds nivåer i övrigt bedöms inte uppstå i bostäder utefter sträckan.



Figur 14 Prognosunderlag från Förbifart Stockholm för stomljud

5.2 Vibrationer och luftstötståg

Vibrationer är vågor som rör sig i marken, i byggnader och i andra fastare material.

Vibrationer kan orsakas av sprängning, pålning, schaktning och spontning och kan medföra skador på närliggande byggnader i form av sprickor och sättningar, samt påverka vibrationskänslig utrustning. Storleken på vibrationerna är framförallt beroende av salvans storlek, markförhållandena samt avståndet mellan den vibrationsalstrande verksamheten och byggnaderna. Spontnings-, pålnings-, schaktnings- och packningsarbeten alstrar lägre vibrationer än sprängningsarbeten. Vibrationer kan uppfattas som störande och olika människor har mycket individuell känslighet för vibrationer. Då vibrationer från till exempel en sprängning har kort varaktighet är problematiken kring vibrationer främst kopplad till skador på byggnader.

Normal drift brukar omfatta sprängning upp till tre gånger per dag. Sprängningar i tunnlar varar längre för tunnelsprängningar än för ytsprängningar, mellan sex och åtta sekunder. Vid sprängning under jord har man inte någon signal innan och efter, det används bara vid sprängning ovan jord. Trafikverket tillhandahåller en sprängvarningstjänst via SMS. Det innebär att man kan få en förvarning om att sprängning ska ske under jord via SMS för ett visst område. Ofta minskar obehaget hos människor i omgivningen när de får information om när sprängningen ska ske.

För att minimera risken för skador på byggnader inventeras byggnader inom ett bestämt avstånd från området för den kommande sprängningen. Inventeringsområdet har valts till 150 meter i flera stora infrastrukturprojekt i Stockholm vilket även Trafikverket valt i Tvärförbindelse Södertörn. Människor kan känna av vibrationer i byggnader på längre avstånd än 150 m, men de utgör då ingen risk för byggnaderna. Efter inventeringen tas riktvärden för vibrationer fram för varje byggnad. Dessa får sedan inte överskridas av entreprenören vid sprängning. Mätning sker under hela tiden sprängning sker, i utvalda byggnader.

Vid tunnelsprängning uppstår en luftstöt våg som utbreder sig i tunnelmynningens riktning och som kan bli mycket kraftig på nära håll. Luftstöt vågor bildas av sprängningen i tunneln och rör sig ut i tunnelns riktning. De kan på nära håll skada byggnader och kan vara ohälsosamma för människor och djur. Vid samtliga mynnningar är avståndet över 100 m till närmaste boende eller verksamheter och på så långt avstånd är risken för påverkan minimal.

5.3 Tillgänglighet och rekreation

Det är Trafikverkets mål att bygget ska påverka så lite som möjligt, men arbetena med Tvärförbindelse Södertörn kommer oundvikligen att påverka trafiken i närområdet, tillfarter till vissa områden och i vissa fall infarter till rekreationsområden. Passager under och över vägen kan stängas eller ledas om, både tillfälligt och permanent. Mer ingående beskrivning finns under respektive område, se kapitel 6. Trafikverket försöker i möjligaste mån ta hänsyn till identifierade viktiga passager, till exempel för ridning och friluftsliv. Buller under byggtiden kan också inverka negativt på upplevelser i naturområden i närheten av bygget.

5.4 Grundvattenpåverkan

Projektets påverkan på grundvattnet och konsekvenser av detta beskrivs översiktligt i MKB:s huvudrapport för Vägplan. Både byggtid och permanent påverkan beskrivs detaljerat i MKB för tillståndsansökan till Mark- och Miljödomstolen. I kapitel 6 i detta PM behandlas mycket översiktligt de områden där det är aktuellt med tillfällig grundvattensänkning i byggskedet och jordarna identifierats som sättningskänsliga.

Vid vissa arbeten i tvärförbindelsen kommer arbeten att göras under grundvattennivåerna i mark och berg. Då behöver man pumpa bort inläckande vatten i schakt eller tunnel för att kunna utföra arbetena. Bortpumpningen kan göra att grundvattnet runt om också sjunker. En sänkings storlek och utbredning beror på jordlagrens sort, tjocklek, fördelning och genomsläpplighet.

Om grundvattnet sjunker kan det leda till att jordmassor blir komprimerade och sjunker ihop, sätter sig. Olika typer av jordar är olika sättningskänsliga. Sättningar kan skada mark, byggnader och anläggningar. En sänkt grundvattenyta kan också ge negativ påverkan på naturmiljöer på ytan, om de

är beroende av höga vattennivåer och dessa styrs av grundvattenytan. Det kan också ge påverkan på vattentillgång i brunnar och energibrunnar.

Om det finns risk för skador kan man behöva förhindra att grundvattnet sjunker. Detta sker genom att man begränsar inläckaget i tunneln eller schakten med olika metoder. Det kan ske genom att spruta in cement i bergssprickor, eller att sätta täta sponter runt schakterna. Man kan också utföra skyddsinfiltration för att upprätthålla grundvattennivåer i omgivningen och på så sätt motverkas risk för sättningar eller andra skador till följd av grundvattennivåsänkningen. I de fall förändringar i grundvattennivåer resulterar i att bergvärmebrunnar får ett minskat effektuttag kan en ny brunn borraras, den befintliga brunnen kan göras djupare eller så kan mediet för värmeöverföring bytas ut. Det kommer att upprättas ett kontrollprogram för övervakning av grundvattennivåer och sättningar under byggskedet och mätningar kommer att ske innan, under och efter arbetena.

5.5 Ytvatten

Vatten hanteras på många olika sätt i byggskedet. En eventuell påverkan på ytvattenmiljön kan ha flera olika orsaker och få helt olika konsekvenser. Antingen kan påverkan bero på utsläpp av nedsmutsat vatten från arbetsområdena, eller bero på direkta ingrepp i den naturliga vattenmiljön, t.ex. grävning i bäckar och vattendrag.

Arbeten i vatten (sjöar eller vattendrag) kan ge upphov till grumling genom att bottensediment rörs upp, eller att material från själva arbetet tillförs vattnet. Grumling påverkar ljusförhållandena i vattnet vilket kan påverka både djur- och växtliv negativt. Skulle materialet som grumlar vara förorenat sprids dessa föroreningar i vattenmassan. Normalt är en grumling tillfällig och avtar relativt snabbt när arbetet är avslutat. Växter och djur i vatten är olika känsliga för grumling. Fiskar kan lätt simma från området, men andra djurarter som musslor kan inte ta sig därifrån och blir negativt påverkade. Mindre vattendrag som tidvis torrläggs har mindre känslighet än de som är vattenförande året om. För att minimera negativ påverkan från arbetena försöker man i första hand välja arbetsmetoder som grumlar så lite som möjligt. Sedan överväger man möjligheterna att utföra arbeten i torrhet, eller vidtar fysiska åtgärder som skiljer vattenområdet som grumlas från det omgivande. Det är också vanligt att anpassa arbetstiden så att arbetena utförs vid årstider då skadan blir minst. Vilka tider som är bäst beror på den fauna och flora som finns i vattnet. Vid arbete med kalkcementpelare i anslutning till vattendrag måste hänsyn tas så inte pH-värdet i vattendraget påverkas av arbetena. Skyddsåtgärderna anpassas efter förutsättningarna på plats och recipientens känslighet.

Villkor och krav kopplade till arbeten i vatten kommer att följa av det tillstånd och de anmälningar som Trafikverket söker hos mark- och miljödomstolen respektive hos Länsstyrelsen. Krav på kontroll och provtagning kommer att ställas på entreprenörerna. Trafikverket följer upp resultaten under hela byggtiden.

5.6 Länshållningsvatten och byggdagvatten

I schakter och i tunnelarbeten uppstår behov av att pumpa bort vatten från området, det brukar kallas länshållningsvatten. Från byggytor och uppställningsplatser rinner nederbörd av och kan ta med sig föroreningar från ytorna. Vatten används också i olika processer, t.ex. borrhning i berg. Beroende på hur vattnet har passerat bygget blir risken för föroreningar helt olika. Ett tunnelvatten har generellt stora mängder kväve från sprängämnen, är grumligt och har högt pH. Ett vatten som avrinner från etableringsytor kan vara grumligt och kan innehålla oljespill eller andra kemikalier om de spillts på ytan. Förekommer föroreningar i jorden sedan innan kan länshållningsvattnet i den schakten innehålla dessa. Vattnet måste därför ofta renas innan det kan släppas ut i omgivande mark och vatten.

Ett grumligt vatten kan renas avsevärt från partiklar med sedimentering, antingen i stora avsättningsmagasin, eller behållare med många små väggar, lameller. Ju mindre partiklarna är desto svårare är det att få dem att sedimentera. Många metaller sitter fästa på partiklar i vattnet och halterna av metaller sjunker då grumligheten sjunker. Kväve är löst och kan inte avskiljas genom sedimentering. Därför låter man vatten med höga kvävehalter gå till spillvattennätet (ledningsnät dit

vatten från toaletter går) eftersom det är kopplat till ett reningsverk som har kväverening. Detta sker först efter kontroll att vattnet inte innehåller andra föroreningar än vad reningsverket kan hantera.

Länshållningsvatten kommer att pumpas till lokala tillfälliga reningsanläggningar och vidare till spillvattennätet alternativt recipient beroende på härkomst och föroreningsgrad. I reningsanläggningarna avskiljs sediment och olja och vid behov genomförs pH-justerings.

Kvävebemängd länshållningsvatten brukar kopplas på spillvattennätet.

Avrinnande vatten från särskilt belastade ytor, som verkstadstält och serviceytor, ska alltid passera slam- och oljeavskiljning. Trafikverket ställer hårda krav på kemikaliehantering på byggarbetsplatserna och följer regelbundet upp efterlevnaden under byggskedet. Därmed minimeras risken för att föroreningar kommer ut i vattnet.

Krav på kvalitet på det vatten som leds från arbetsplatsen tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna och ledningsägare.

5.7 Naturmiljö

Naturmiljö i anslutning till byggen kan bli påverkade på flera olika sätt. Dels genom direkt påverkan i och med att mark tas i anspråk tillfälligt under byggtiden. Denna ska återställas i möjligaste mån efter bygget, i samråd med markägaren och i vissa fall även med kommunens miljöförvaltning. Vid behov och i extra känsliga naturområden kan återställningsplaner komma att tas fram.

Direkt påverkan kan också minimeras genom att försöka planera arbets- och etableringsområden så att till exempel stora träd kan sparas, om möjligt. Ofta låter man då stängsla in dem under byggtiden så att de inte skadas. Även området runt trädet måste skyddas så inte rötterna körs sönder av tunga maskiner.

Påverkan via vatten avgörs av reningsåtgärder av vatten från arbetsområden och försiktighetsmått vid arbeten vid och i vatten, se 5.6.

Utsläpp av olika slag, genom luft, mark eller vatten kan påverka naturmiljön negativt. Trafikverket ställer höga krav på hantering av farliga ämnen och kemikalier och följer upp det regelbundet. Maskinerna som används ska ha en godkänd miljöstandard.

Buller från maskiner kan också ge en negativ påverkan på djurliv, beroende på art och bullernivåer. Hänsyn kan vid behov tas genom att planera när bullriga arbeten skall påbörjas utifrån hänsyn till särskilda arters fortplantningsperioder.

5.8 Kulturmiljö

Under byggskedet påverkas kulturmiljöer i anslutning till anläggningen genom buller och störningar eller av direkt fysisk påverkan. Kulturmiljöer som ligger längre från anläggningen kan påverkas av transporter. Fornlämningar i anslutning till arbetsområden eller transportvägar riskerar att skadas. Det historiska vägnätet riskerar att skadas genom transporter, men också genom att vägnätet förstärks eller rätas ut. Ändringar av det äldre vägnätet riskerar skada det kulturhistoriska värdet.

Under arbetet med MKB identifieras kulturhistorisk viktiga objekt i närheten av planerad väg och på tillfälliga ytor. I första hand försöker Trafikverket undvika intrång. Finns det ändå risk för skador på fornlämningar hanteras detta i enlighet med kulturmiljölagen i samråd med tillsynsmyndigheterna. Även historiska vägar och byggnader identifieras och åtgärder anpassas efter dessa. Skulle vägarna inte gå att undvika ska de återställas efter byggtiden så att vägarnas kulturhistoriska värde inte går förlorat. Antikvarisk kompetens ska medverka vid detaljprojektering av skyddsåtgärder samt vid återställning. Krav ställs också på entreprenören att stängsla in fornlämningar och andra känsliga objekt och miljöer för att skydda dem under bygget.

Byggnader med kulturhistoriska värden ska skyddas från påverkan av vibrationer. Förutom riskanalys tar även en åtgärdsplan fram för byggnadsdelar med särskilda kulturhistoriska värden. Känslighet för vibrationer kan medföra revidering av tillåtna vibrationsvärden.

5.9 Luftkvalitet

Påverkan på luftkvaliteten under byggskedet kommer främst från arbetsmaskiner och fordon. För att minska dessa utsläpp och förbättra förutsättningarna för minskad bränsleförbrukning ställer Trafikverket alltid krav på de maskiner och fordon som ingår i deras projekt. Maskinerna måste ha en god rening, och dieselbränsle och bensin ska alltid uppfylla kraven för miljöklass 1. Dessa krav följs sedan upp regelbundet under byggtiden. Arbeten kan också damma och det kan lokalt påverka luftkvaliteten negativt. Trafikverket krävställer så att bevattning eller andra dammbekämpande åtgärder används för att minimera påverkan på omgivningen.

Utifrån produktionsplaner och maskintid identifieras kritiska perioder och sträckor varifrån en bedömning görs om de samlade emissionerna av kväveoxid och partiklar riskerar att orsaka överskridanden av miljökvalitetsnormer (MKN) vid intilliggande bostäder eller platser där människor vanligtvis uppehåller sig. Bedöms så vara fallet kommer spridningsberäkningar för det värsta verksamhetsåret och de mest belastade delsträckorna att utföras.

Erfarenhetsmässigt är det knappast troligt att byggprocessen kommer att orsaka överskridanden av MKN, men denna slutsats säkras när mer detaljerad information finns tillgänglig.

5.10 Riskhantering

Trafikverket har gjort en genomlysning av risker för olyckor med farligt gods under byggtiden. Under byggskedet kommer väg 259 samt E4/E20 fortsatt vara öppna och fortsatt vara klassade som primärled för farligt gods. Under olika delar av byggskedet kommer delar av E4/E20 samt väg 259 att byggas om vilket leder till att ett omledningsvägnät kommer att uppföras. När omledningsnätet riskerar att komma för nära fastigheter föreslås åtgärder. I de fall skyddsåtgärder bedöms behövas både för temporärt vägnät och i driftskedet kommer de permanenta åtgärderna i möjligaste mån anläggas i ett tidigt skede. Detaljutformning av åtgärderna sker i samband med framtagande av bygghandling.

Under byggskedet kommer också transporter av farligt gods att ske till anläggningsarbetena. Vanligtvis handlar det om sprängmedel för drivning av tunnlar samt drivmedel till anläggningsmaskiner. Sprängmedel transporteras dock oftast som separata ämnen på vägarna, och blir explosivt först när två ämnen sammanförs inne i tunneln. Då antalet transporter är lågt samt risknivåerna blir låga så föreslås inga ytterligare åtgärder för dessa transporter.

5.11 Jord, berg och förorenad mark

5.11.1 Tillfälligt nyttjande av mark

Tvärförbindelse Södertörn har strävat efter att hitta ytor som redan är hårdgjorda för tillfälliga etableringar och arbetsområden. Stor hänsyn har tagits till de höga natur- och kulturvärden som finns i vägens närhet. Detta sätter dock i sin tur begränsningar för möjligheterna att finna ytor för hantering av massor inom projektet, se kapitel 4.6. I vägplanen för Tvärförbindelse Södertörn finns två områden för tillfälliga jordupplag inom arbetsområdena, vid Masmotunneln och vid Glömstatunneln, se vidare kapitel 6.2 och 6.4. Dessa möjliggör att samma jordmån används vid återställningen och minskar mängden transporter till och från området. Några upplag utanför arbetsområdet för återanvändning av berg- och jordmassor är inte utpekade i vägplanen.

Tabell 5 visar den yta som vi upptar med tillfällig användning, etablering och arbetsområden. Av den totala tillfälliga ytan utgörs 16 hektar av naturreservat.

Tabell 5

Typ av mark	Areal för tillfälligt nyttjande under byggtiden, ha
Jordbruksmark	19,3
Tomtmark	6,4
Skogsmark	29,1
Övrig öppen mark	24,2
Total	79

I vissa fall belastas marken under byggtiden av till exempel fyllning, maskiner och upplag av berg och jord. Ofta behöver entreprenören en hårdgjord yta att jobba på. En generell lösning är att jämna ut marken, lägga en geotextil, en slags väv, för att separera olika typer av massor, och sedan fylla ett jämnt lager av ett grovt material, grus, kross eller liknande. I vissa fall ställs även krav på att marken ska vara vattentät och att avrinnande vatten kan samlas upp.

Om en jordbruksmark belastas kommer den att kompakteras och strukturer i jorden förstörs. Påverkan beror på vilken jordtyp det är. Lerjord kan bli förstörd så att den inte går att bruka alls medan sandjord kan fungera bra igen på några år efter luckring. Det är alltid fördelaktigt att låta matjorden vara kvar under en tillfällig väg eller ett etableringsområde. Matjorden är elastisk och skyddar. Det är också tänkbart att lägga på ett extra lager av matjord, eller liknande, som skydd. Under tillfälliga vägar kan en uppbyggnad med fiberduk och bark vara lämpligt. När byggandet är klart behöver ytorna luckras - helst med grävmaskin, jorden ska inte vändas utan bara lyftas och skakas lite innan den läggs tillbaka (ingen körning på marken 3 veckor efter luckring).

5.11.2 Förorenad mark

Inför projektet Tvärförbindelse Södertörn har Trafikverket låtit utföra en inventering av potentiellt förorenade områden för identifiering av objekt i närheten av vägen där det kan förekomma föroreningar i jord eller grundvatten. Till detta har miljögeotekniska markundersökningar genomförts. Längs med planerad vägsträckning. Undersökningarna utfördes mellan 2016 och 2018. Provtagningarna har utförts i befintliga vägdiken, på sediment vid Vårbybron, vid utvalda aktiva eller historiska verksamheter som bedömts kunna orsaka förhöjda halter i jord, samt där geotekniska utredningar påträffat misstänkt förorenade jordmassor. Utredningarna har även inkluderat eventuell förekomst av sulfidjordar. Detaljerad information om undersökningarna redovisas i PM Markmiljöundersökningar (Trafikverket, 2019 [h]) samt i PM Sedimentprovtagning Vårbybron Trafikverket 2019 [q].

Resultaten från markundersökningarna har jämförts med Naturvårdsverket generella riktvärden för förorenade områden som indikerar föroreningsnivåer som är acceptabla för människors hälsa och tillståndet i miljön. Det finns generella riktvärden för två typer av markanvändning; Känslig Markanvändning (KM), och Mindre Känslig Markanvändning (MKM).

I Glömstadiket och Flemingsbergsdiket påträffades halter över KM för tyngre alifater C16-C35, samt metallerna kobolt, nickel och zink. Tyngre polyaromatiska kolväten (PAH) och zink överskred MKM i enstaka punkter i Flemingsbergsdiket efter passagen under Västra stambanan och väg 73. Undersökningar av Västra stambanan påvisade överskridanden av MKM för arsenik. För ett fåtal ämnen påvisades mindre överskridanden av KM.

Längs med den planerade tvärförbindelsen har två områden med fyllnadsmassor rapporterat halter av petroleumkolväten över MKM. Områdena ligger vid korsningen Ådravägen och vid trafikplats Lissma.

Området vid Ådravägen har kunnat avgränsas i sidled och till viss del djupled. De påvisade halterna vid Lissma har identifierats men inte avgränsats. Utifrån observationer i fält verkar de påträffade halterna på båda platser inte ha kontakt med grundvatten. Övriga prover som insamlats kring väg 259 och anslutande vägar har rapporterat halter under eller strax över KM.

Vid undersökningar av sedimenten norr och söder om Vårbybron påvisades förhöjda halter av TBT, metaller, PCB och petroleumkolväten i sedimenten, flertalet parametrar uppnår eller överskrider identifierade gränsvärden och riktvärden. Vid schaktarbeten under vattenytan eller i strandzoner, för exempelvis eventuella brostöd, rekommenderas att lämpliga skyddsåtgärder sätts in för att förhindra uppgrumling och transport av sedimentpartiklar.

Under arbetet med att ta fram förfrågningsunderlag kommer fördjupade undersökningar genomföras där provresultaten indikerar behov av det.

5.11.3 Bergmassor

Väganläggningen kommer att medföra bergskärningar, framförallt till följd av förskärningar (mynningar) för de tre bergtunnlarna; Masmotunneln, Glömstatunneln och Flemingsbergstunneln. Då nyskapad och exponerad bergsyta ibland kan leda till urlakning och läckage av metaller och sulfider har projektet har utrett risken för sulfidföroreningar, främst koncentrerat till förskärningar vid bergtunnlarna.

Sulfider förekommer främst vid basiska bergarter och är mindre vanligt förekommande i metavulkanit, därefter i gnejsgranit och allra minst förekommande i sedimentgnejs. Sedimentgnejs är den dominerande bergarten längs väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Dock förekommer inslag av övriga bergartstyper, främst i de båda förskärningarna till Glömstatunneln samt vid östra delen av Masmotunneln, som gnejsgranit och metavulkanit.

En kartläggning av metallhaltiga mineraliseringar i blivande bergskärningar för tvärförbindelsen har utförts med information från geologisk ytkartering i fält och kartering av upptagna borrhärlor. Ytkarteringen visade att mindre än 10 % av det totala antalet karterade sprickorna hade förekomst av metallhaltig utfällning (rost) vilket anses utgöra en liten andel.

Urlakningsprocessen förmodas vara komplex och styrs bland annat av nederbörds mängd, markvatten- och grundvattenflöden samt surhetsgrad i lakvatten. Utifrån insamlade data från geologisk ytkartering bedöms den allmänna risken för ett betydande läckage från sulfidmineraliseringar i blivande bergskärningar som försumbar.

Även lokal variation har kartlagts i detalj med hjälp av sprickdata från upptagna borrhärlor. Resultatet visar att högst andel metallmineraliseringar finns i Flemingsbergsskogen vid Visättra, men inte vid lägen för förskärningar.

Sammanfattningsvis bedöms risken för urlakning och spridning av sulfider och tungmetaller som liten. Bedömningen gäller både för projektsträckans mindre bergskärningar i allmänhet och förskärningar till tunnel i synnerhet. Förekomst och utbredning av bergartstyper är mestadels gynnsam med hänsyn till kemisk sammansättning. Särskild sulfidprovtagning kommer att utföras i nästa projekteringskede. För en detaljerad beskrivning, se Tekniskt PM Bergteknik (Trafikverket, 2019[s]).

5.12 Avfall

Trafikverkets mål är att genom ett systematiskt arbetssätt ställa krav på sina leverantörer inom bland annat områdena kvalitet, miljö, riskhantering samt arbetsmiljö och sociala krav. För avfallshantering tillämpar Trafikverket rådande lagstiftning samt byggbranschens egna riktlinjer. (Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning, november 2015).

Avfallshanteringen utgår från avfallshierarkin som är en prioriteringsordning för förebyggande och förberedelse för hantering av avfall och som anges i ramdirektivet för avfall (Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och upphävande av vissa direktiv).

1. Förebyggande
2. Förberedelse för återanvändning
3. Materialåtervinning
4. Annan återvinning, t.ex. energiåtervinning
5. Bortskaffande

Prioritetsordningen gäller under förutsättning att det är miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt. För en närmare beskrivning av masshantering se kapitel 4.3.

Trafikverket ställer i sin upphandling av entreprenör krav på att entreprenören ska ta fram en avfallshanteringsplan enligt avfallsförordningen (SFS 2011:927). Planen upprättas inför rivning och utbyte av byggvaror, samt inför byggproduktion och hanterar material och produkter som blir till avfall vid bygg- och rivningsarbeten. Detta innebär att entreprenören i ett tidigt skede kommer att hantera frågor kring avfall och återvinning. Kraven innebär bland annat att mängderna ska minimeras, återanvändning och återvinning ska underlättas och sortering av avfallet ska ske.

Återvinning av material vid byggnadskonstruktioner och vid rivning av byggnader ligger ofta i entreprenörens egenintresse i och med att det ofta är mer kostnadseffektivt att återanvända konstruktioner vid gjutning, spontning etc. Det går också i linje med byggbranschens egna riktlinjer (Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning, november 2015).

Entreprenören ansvarar för avfall som uppstår på plats och ska föra register över de avfallsmängder som överförs till annan aktör (exempelvis en deponi). Trafikverket följer upp hanteringen under hela byggtiden.

5.13 Klimat och hushållning av resurser

Klimatpåverkan orsakas av växthusgaser, framför allt från fossila bränslen, som bland annat skapas genom olika mänskliga aktiviteter, till exempel när vi äter, reser, tillverkar eller konsumerar produkter. Koldioxid (CO₂) är den vanligaste av dessa växthusgaser, men det finns också andra gaser som påverkar klimatet. Klimatpåverkan från andra växthusgaser kan räknas om till koldioxidekvivalenter (CO₂e).

I alla trafikverksprojekt pågår arbete för att minska klimatpåverkan, det vill säga att minska utsläppen av CO₂ (eller CO₂e) som projektet orsakar. Det handlar till exempel om hur transporter optimeras/minimeras, vilka tekniker som väljs under byggskedet, vilka material som väljs och hur utformning och tekniska lösningar skapas för både tunnlar och stationer. På motsvarande sätt pågår ett arbete för att nå god resurshushållning i projektet, vilket bland annat omfattar hantering av spräng- och schaktmassor, materialval och avfallshantering.

En viktig del av arbetet är den klimatkalkyl som Trafikverket låter ta fram för sina projekt, även Tvärförbindelse Södertörn. I arbetet ingår att löpande hitta åtgärder och lösningar som minimerar klimatpåverkan. I klimatkalkylen ingår dock inte trafikens energianvändning och utsläpp under driften. För Tvärförbindelse Södertörn har den preliminära klimatkalkylen kopplat till vägplanen visat att de totala utsläppen av klimatgaser från bygget beräknas bli ungefär 180 000 ton koldioxidekvivalenter. Bedömningen är grov och fokus ligger på att hitta besparande åtgärder, snarare än att räkna fram exakta mängder. Klimatkalkylen beräknas för varje planeringssteg, och uppgifterna följs även upp under byggskedet.

De största möjligheterna till besparingar finns i planerings- och projekteringskedena, men även i byggskedet försöker Trafikverket tillsammans med sina entreprenörer att hitta åtgärder för att minska

klimatpåverkan. I slutet av projektet, när vägen är färdigbyggd, sammanställs resultaten i en klimatdeklaration.

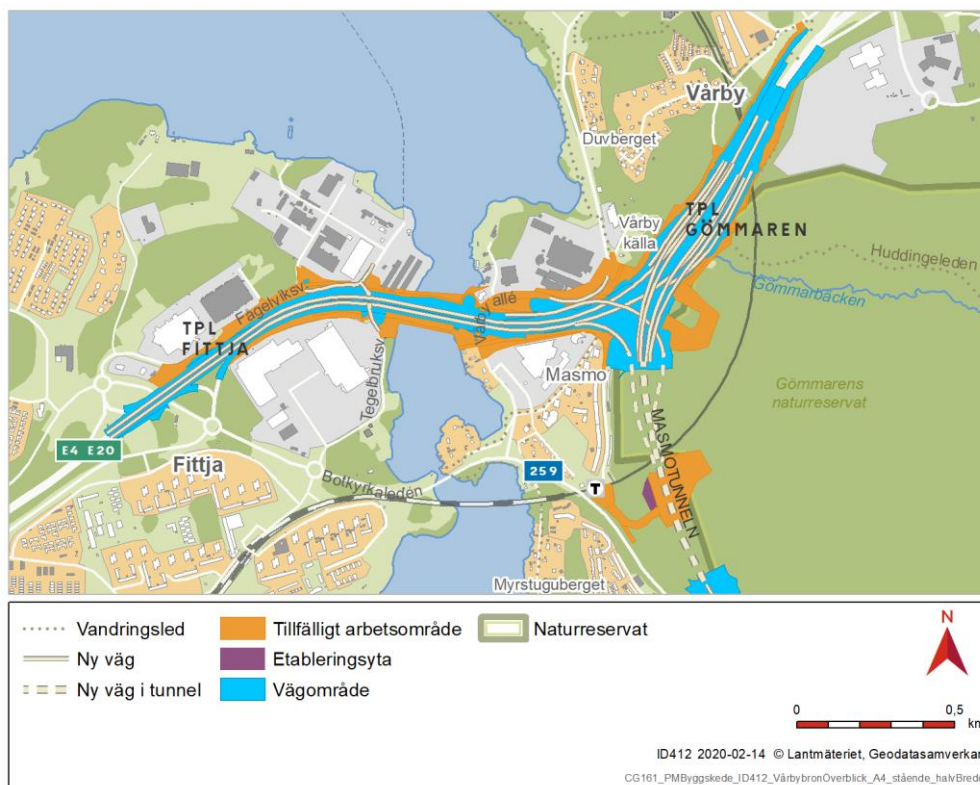
6 Omfattning, tidplan och påverkan per område

Byggandet av nya Tvärförbindelse Södertörn beräknas att pågå i ca 8 år, beräknat för hela sträckan. Vissa förberedande arbeten som inte kräver stöd av vägplan, tillstånd enligt Miljöbalken eller detaljplan kan komma att påbörjas före byggstarten. Trafikplatserna samt tunnlar kommer att utföras med olika tidplaner och inledas vid olika tidpunkter.

I efterföljande kapitel gällande påverkan längs vägsträckan finns en översiktlig uppskattning av hur lång tid de olika arbetsmomenten kommer att ta för varje trafikplats samt tunnel och en översiktlig beskrivning av den påverkan det kan medföra. Många detaljer är inte färdigutredda, och beskrivningen av påverkan utgår ifrån det som är känt idag samt erfarenheter och kunskap från tidigare projekt.

6.1 Trafikplats Gömmaren och Vårbybron

Trafikplats Gömmaren omfattar att bygga två stycken nya broar över Fittjaviken samt anslutande ramper mellan E4 och Masmotunneln och justera vägen på Botkyrkasidan. För passagen över Gömmarebäcken utreds två olika alternativ. Tiden för trafikplats Gömmaren inklusive broar över Fittjaviken att byggas planeras till 6 – 8 år.



Figur 15 Trafikplats Gömmaren och Vårbybron

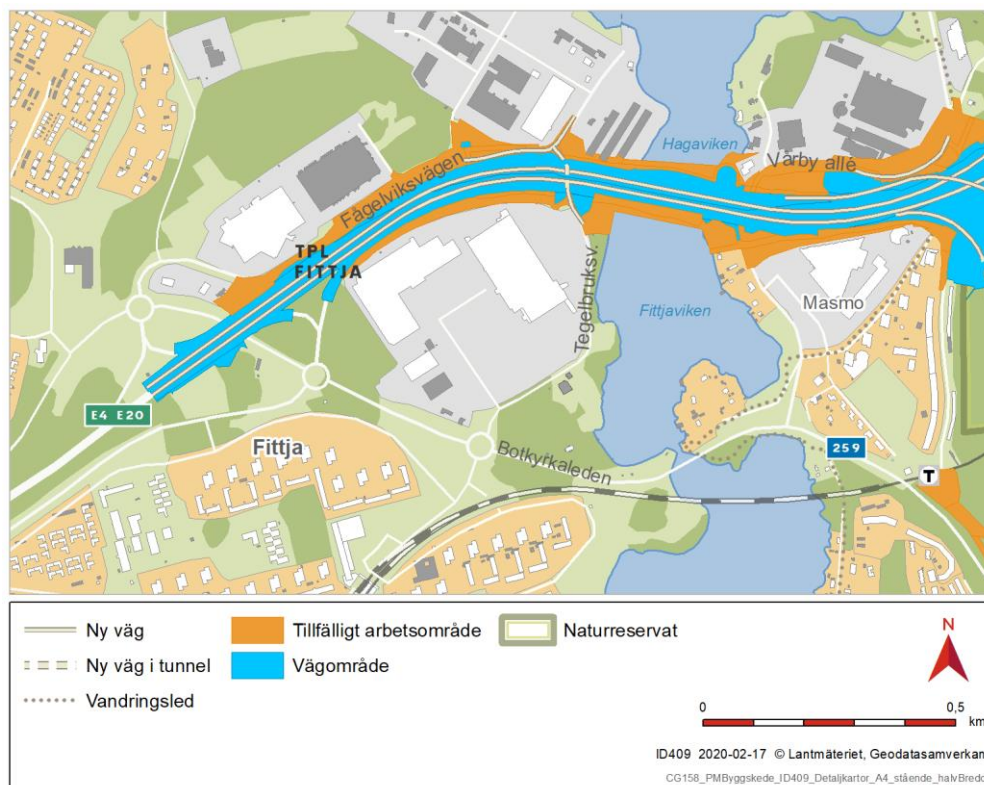
6.1.1 Fittja trafikplats och Vårbybron

Ombyggnation sträcker sig i väster till Fittja Trafikplats. Där kommer vägen att breddas på båda sidorna. En gång- och cykelbro kommer att rivas och byggas upp igen. Gång- och cykeltrafik kommer att ledas om under byggtiden. Fågelviksvägen kommer att flyttas temporärt men ska vara öppen under byggtiden. Broar över till Vårby kan komma att skjutas ut över vattnet, lanseras. Arbets- och

etableringsområden för broarbeten, vägomledningar och vägbreddning syns i bild 13. Grundläggningen på båda sidor om de nya broarna kommer delvis att bestå av pålning.

Området omfattas till stora delar av vattenskyddsområde för Östra Mälaren. Hänsyn till detta tas när krav formuleras på hantering av kemikalier och drivmedel inom området.

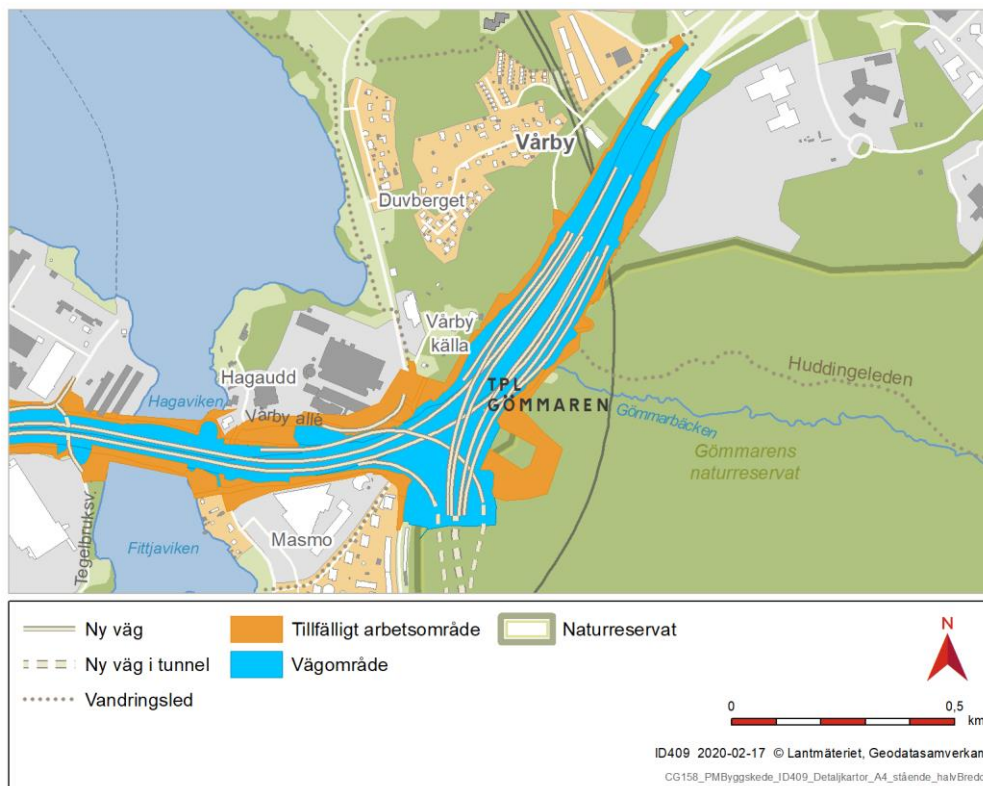
När man anlägger brostöd för de nya broarna kommer man troligen att arbeta i vattnet. Dessa kommer troligen att grundläggas med pålning. De befintliga broarna över sundet kommer att rivas. Särskilda krav och villkor för dessa arbeten så att vattenkvaliteten säkras utarbetas i arbetet med den tillståndsansökan hos mark- och miljödomstolen som Trafikverket behöver för att få utföra arbetena.



Figur 16 detaljbild över Vårbybron och Trafikplats Fittja

6.1.2 Trafikplats Gömmaren

E4/E20 kommer att breddas och utökas med på- och avfartsramper ned i Masmotunneln. Vid byggandet av breddad väg och ramper kommer schakt, fyll, grundläggningsarbeten och betonggjutningsarbeten att utföras. Vid östra landfästet behövs ytor för att anlägga broar och hantering av vägdagvatten.



Figur 17 Trafikplats Gömmaren

Gömmarbäcken passerar idag under vägbanken i en trumma. Två alternativ utreds för passagen av Gömmarebäcken. I det ena alternativet grävs befintlig bank bort och ravinen öppnas upp, samtidigt som broar anläggs över ravinen istället. Detta minskar barriäreffekter av vägen i ravinen men ökar mängden massor som ska transporteras från området. Hela bäckfåran, som tidigare varit vägbank, kan återställas till en naturlig miljö efter byggskedet. Alternativet är en föreslagen kompensationsåtgärd för intrång i Gömmarens naturreservat. Diskussioner förs i skrivande stund med kommunen.

Det andra möjliga alternativet är att ha kvar E4 på bank och anlägga nya ramper på broar. Gömmarebäcken går då fortfarande i en trumma under vägbanken, men trumman byts ut.

För att kunna ta bort eller byta ut trumman och anlägga broarna krävs en del arbeten i eller i närheten av vattenmiljön i Gömmarbäcken oavsett alternativ. Arbetena består främst av schakt, grundläggning av brostöd och betongarbeten. Skyddsåtgärder för byggskedet och hänsyn till naturmiljön och vattenmiljön kommer att utformas i kommande projektering och i samband med ansökan om vattenverksamhet. Ett förslag är att kulvertera bäcken tillfälligt för att skydda vattenkvaliteten och påverkan på bäckfåran, och för att grundläggning och konstruktion underlättas. De delar som kulverteras tillfälligt återställs efteråt.

Etableringsytor behövs på båda sidorna om den kommande trafikplatsen. På den östra sidan hamnar etableringsytan i Gömmarens naturreservat. Intrånget har gjorts så litet som möjligt och modifierats efter natur- och kulturvärden varför en yta lämnas i mitten av ytan. Återställning av området kommer att ske i samråd med kommunen.

På den västra sidan kräver närhet till Vårby källa och området kring den särskild hänsyn. Ytor för etablering och arbetsområden har minimerats med avseende på detta. Byggnader vid Vårby källa, inklusive pumphuset, är av höga kulturmiljövärden och bör besiktigas innan spont, pålning och sprängning i närheten. Detaljerade studier görs under projekteringen för att ta fram ytterligare skyddsåtgärder, t.ex. stängsling och skydd av träd.

Bostadsområden runt om viken kommer att påverkas av buller i olika grad. Särskilt ljud från grundläggning av bropelare, pålning och spontning kan orsaka höga ljudnivåer. Masmo ligger nära både pålningsarbeten för broarna och arbetsområdet i Vårbybacke och boende kommer att störas av buller. Duvberget, bostadsområdet på norra sidan, ligger ca 250 m ifrån arbetsområdet och kan komma att störas av framför allt grundläggningsarbeten och pålningsarbeten vid E4:an. Fittja ligger över 500 m från området för de nya broarna, men buller sprider sig långt över vattnet så även de kan störas av till exempel pålning vid broarna. Buller studeras i detalj i kommande projektering med förslag på möjliga anpassningar och skyddsåtgärder.

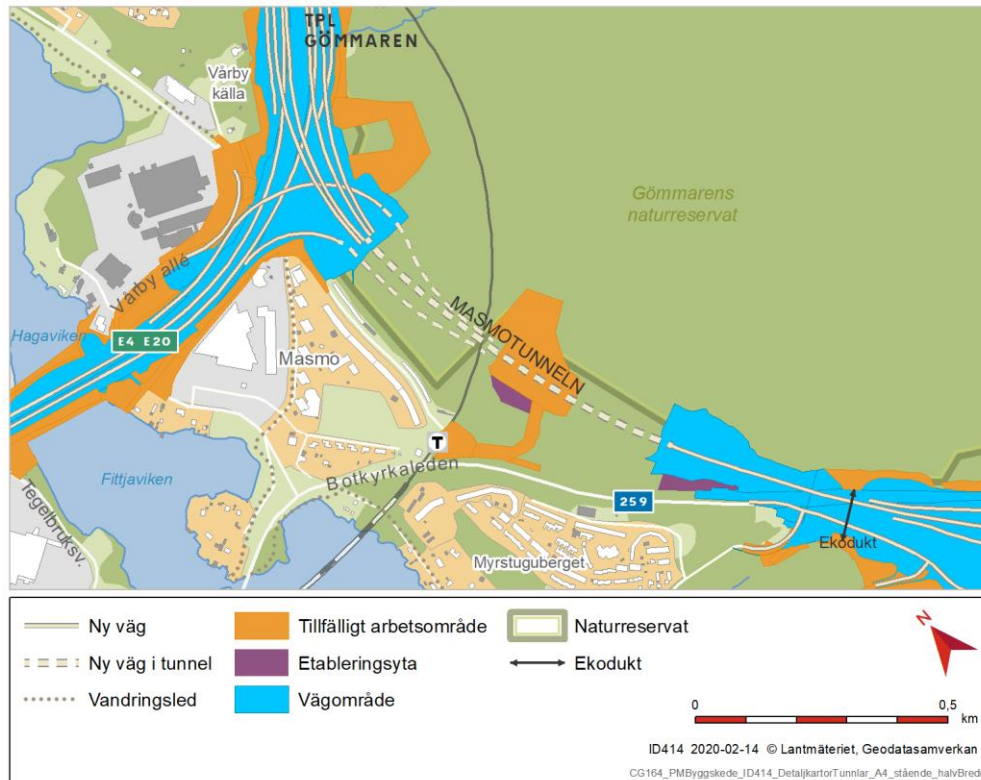
Området för etableringsområden på Vårbysidan omfattas av ett sekundärt vattenskyddsområde för Östra Mälaren. Marken utgörs av ett öppet grundvattenmagasin i sandjord där vatten rinner till Vårby källa och Tullingeåsen. Det gör att grundvattnet och ytvatten i området har hög sårbarhet och särskilda hänsyn och krav ska utformas för att säkerställa att inte grundvattnet eller ytvattnet förorenas. Kraven kan bestå av täta ytor för uppställning av maskiner och fordon, extra hårda krav på hantering och förvaring av kemikalier. I byggskedet finns en risk för lokalt avsänkta grundvattennivåer i jord i anslutning till öppna schakt (t.ex anläggande av brostöd, m.m.).

Tillgång till Gömmarens naturreservat lokalt kommer att försämrats under byggtiden. Det kommer att vara möjligt att ta sig in i reservatet hela byggtiden, även om vissa infarter kan stängas och tillgängligheten lokalt blir sämre. Tillträde och skyltning ska utredas vidare för att tydliggöra hur man kommer till reservatet under byggtiden.

6.2 Masmotunneln

Tvärförbindelsen leds genom tunnel i Masmoberget för att ansluta mot trafikplats Flottsbro, vilket sparar naturmark ovanför. Tunneln planeras drivas som en konventionell bergtunnel, se 4.5 och är 800 m lång.

Vid tunnelmynningarna, som också kallas förskärningar, kommer man att schakta ur jord och berg och borra och spränga i ytan tills man är tillräckligt långt ned för att påbörja tunneln. Det kan också förekomma spontning. Arbetena med förskärningarna kommer troligen att ta ca 1 år.



Figur 18 Masmotunneln

Tiden för att bygga Masmotunneln beräknas till 4 år. Själva tunneldrivningen i berget kommer dock endast att pågå i ca 2 år. Sedan följer arbeten med nedläggning av vatten- och avloppsledningar, kanalisation för kommande ledningsdragning, samt grundläggningsarbeten för vägen. Inklädnad, installationer och tester av alla system i tunneln ska också göras innan den kan tas i bruk.

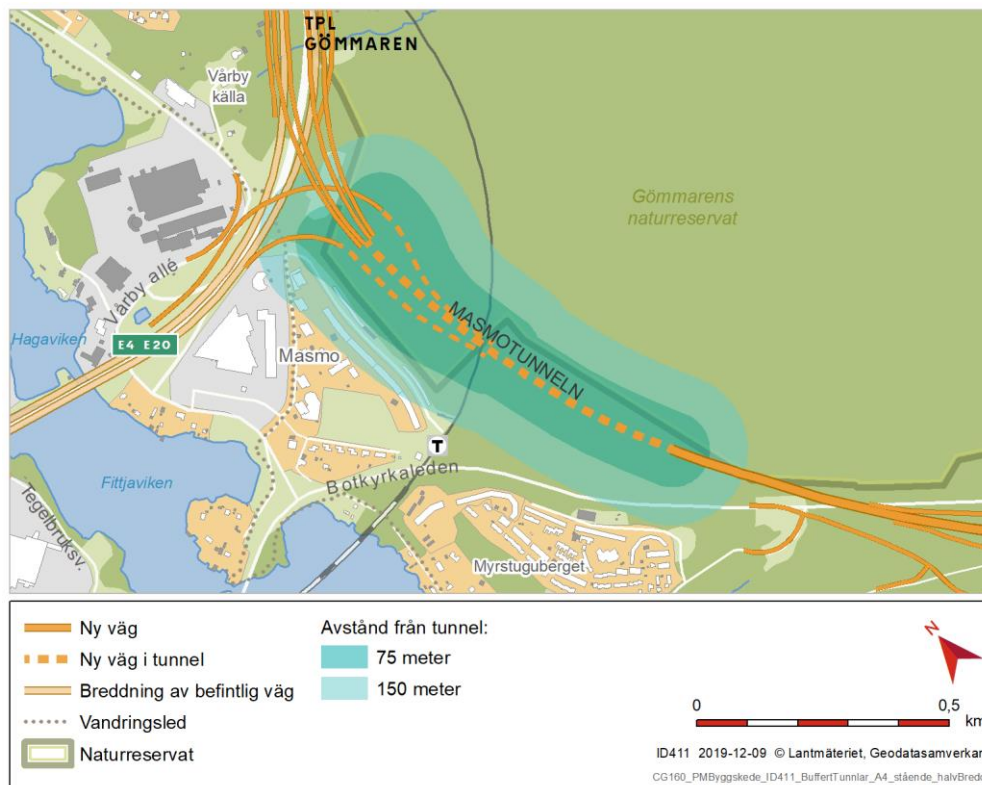
Bergmassorna från tunneln kommer att tas ut via Trafikplats Flottsbro och vidare på väg 259 eftersom det är mycket svårt att få ut berget vid Vårby på grund av kraftiga höjdskillnader och intensiv trafikering.

Vid Masmoberget kommer bergtunnlarna att passera ett område med en djup svacka i berget som innebär att bergtäckningen inte är tillräcklig. Taket i tunneln blir inte tillräckligt tjockt. I det området måste man bygga en betongtunnel, vilket i praktiken delar upp tunneln i två bergdelar och en betongdel. Detta innebär behov av tillträde till området vid svackan från sidan. Jordmassor i svackan ska senare återställas och måste därför lagras i närområdet. Ytor behövs för detta upplag. De tillfälliga ytorna för etablering och upplag gör intrång i Gömmarens naturreservat och dispens, särskilda villkor och hänsyn måste tas fram för att skydda omgivande natur under byggtiden, och återställa miljön efteråt. Länshållning kommer att behövas i den stora schakten. Den tilltänkta byggvägen är en äldre byggväg som utnyttjas som en inofficiell entré till reservatet. Tillträde till reservatet den vägen blir inte möjlig under byggtiden då det är mycket olämpligt att ha gångtrafikanter och tung trafik på samma väg. En plan för hur området vid svackan ska återställas då tunneln är färdig ska tas fram i samråd med kommunen.

Boende i Mäsmo och på Myrstuguberget kan komma att påverkas av buller från bergborrning, spontning och bergschakt vid tunneldrivningarna. Arbeten med bergborrning och schakt i svackan ska utföras nere i en grop, vilket gör att ljudet inte sprider sig lika lätt. De mest störande arbetena utförs

alltid dagtid. Bullerstörningar från spontning, borrning i tunnelmynningarna och schaktarbeten ska studeras närmare i projekteringsskedet för att utreda möjliga skyddsåtgärder.

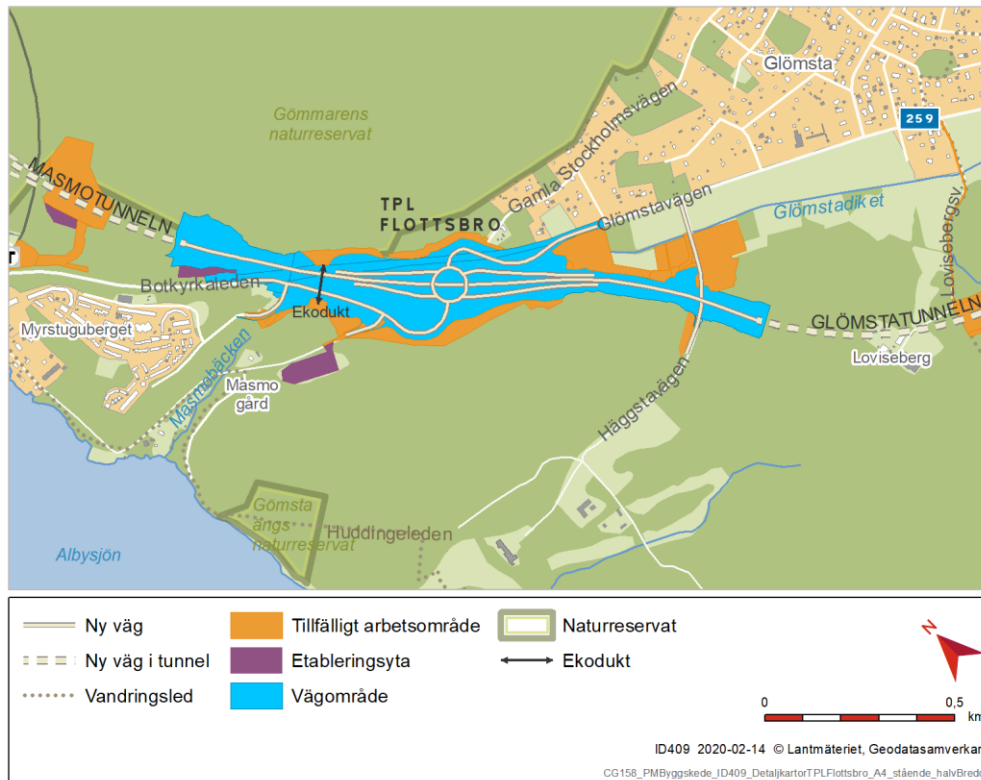
Det finns inga bostäder inom 75 m från tunnlarna och stömljud över 45 dB(A) dagtid är osannolikt. Det finns bostäder inom 150 m från tunnlarna, se figur 15. Sprängningar kommer att märkas av, men risken för skador på hus på det avståndet är mycket liten. Hus och byggnader förbesiktigas inom 150 m avseende vibrationer från sprängningar och sprängningarnas styrka anpassas efter framtagna riktvärden. Fastigheten Ormen Långe är av kulturhistoriskt intresse.



Figur 19 Avstånd 75 m och 150 m från tunnel

6.3 Trafikplats Flottsbro

Trafikplats Flottsbro byggs i direkt anslutning till väg 259. Det kommer att bli flera omläggningar av 259 under byggtiden. Trafikplats Flottsbro byggs med största sannolikhet samtidigt som Masmotunneln. Tiden för att bygga Trafikplats Flottsbro planeras till 2 år.



Figur 20 Trafikplats Flottsbro

Berget från Masmotunneln kommer att tas ut via Flottsbro. Massorna körs på väg 259 österut.

I trafikplatsens västra del anläggs en ekodukt över väg 259, tillsammans med en passage för gång och cykel. För att kunna anlägga ekodukten behövs arbetsytor på båda sidor om vägen. Det går också stora ledningar i området som behöver läggas om. Det finns en biotopskyddad håll söder om vägen som ska skyddsstängslas i byggskedet.

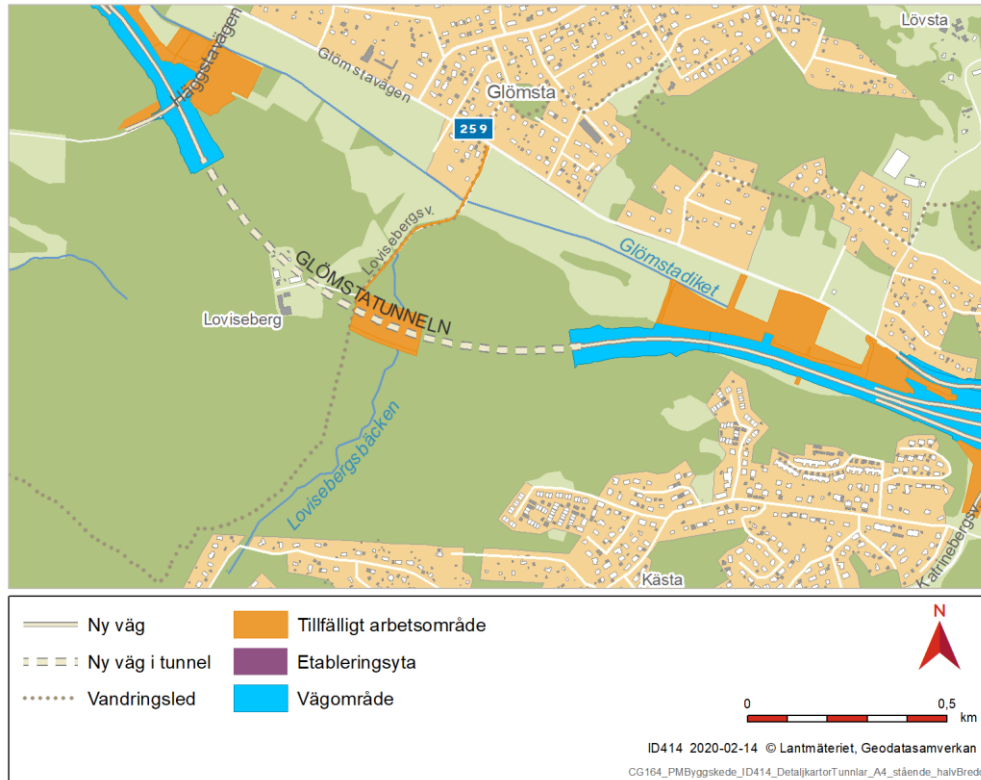
I området ska grundläggningsarbeten i form av pålning och urskiftning utföras, tillsammans med schakt, fyll och betongarbeten. De boende i västra Glömsta kan uppleva störningar till följd av arbetena, främst i form av buller och damm i närheten av arbetsplatsen. Buller studeras i kommande projektering med förslag på möjliga anpassningar och skyddsåtgärder.

Området omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Masmobäckens dalgång består av ett öppet grundvattenmagasin med sandjord som strömmar västerut mot Tullingeåsen. Detta gör grundvattnet känsligt för föroreningar. Hänsyn till detta tas när krav formuleras på hantering av kemikalier och drivmedel inom området.

Glömstadiket kommer inte att påverkas direkt av byggverksamheten och krav på hänsyn och kvalitet på vatten som lämnar området ska tas fram för att skydda dikets biotoper.

6.4 Glömstatunneln

Tvärförbindelsen leds in i tunnel under Loviseberg i en ca 1 km lång tunnel, Glömstatunneln. Detta möjliggör framtida exploateringar som planeras av Huddinge kommun. Tunneln kommer att drivas som en konventionell bergtunnel.

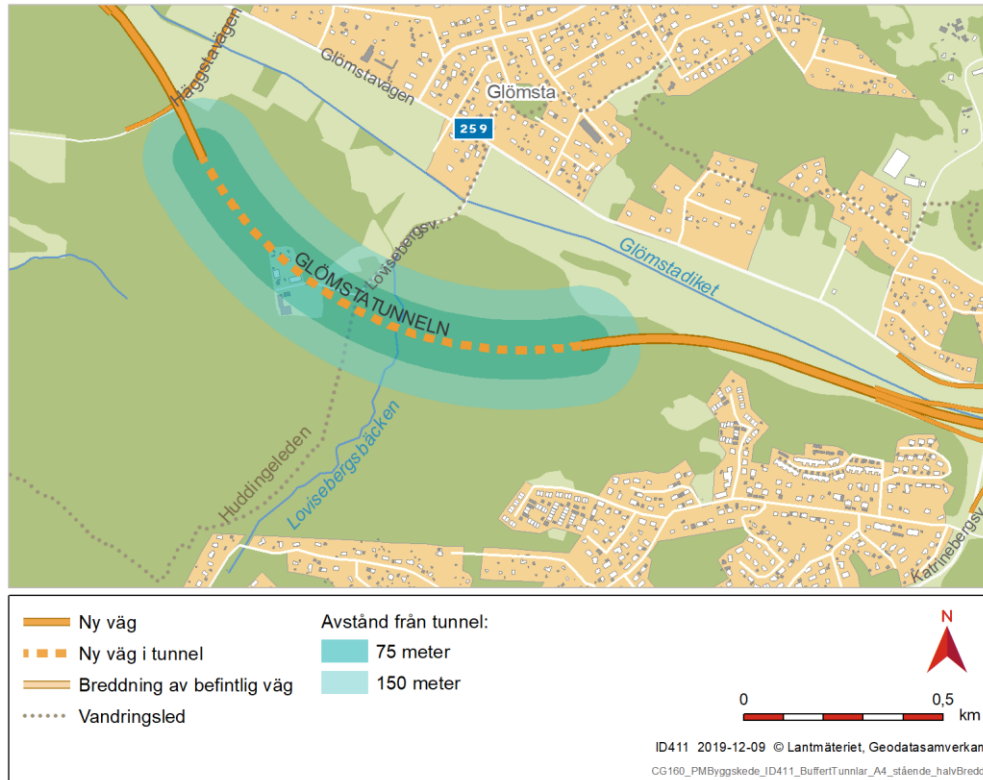


Figur 21 Glömstatunneln

Vid tunnelmynningarna, som också kallas förskärningar, kommer man att schakta ur jord och berg och borra och spränga i ytan tills man är tillräckligt långt ned för att påbörja tunneln. Det kan också förekomma spontning. Arbetena med förskärningarna kommer troligen att ta ca 1 år. Tiden för att bygga Glömstatunneln beräknas till 3,5 år. Själva tunneldrivningen i berget kommer att pågå i ca 2 år. Sedan följer arbeten med nedläggning av vatten- och avloppsledningar, kanalisering för kommande ledningsdragning, samt grundläggningsarbeten för vägen. Inklädning, installationer och tester av alla system i tunneln ska också göras innan den kan tas i bruk. Mitt på tunneln finns en svacka i berget och en del av tunneln kan behöva anläggas från ytan, om bergtäckningen inte är tillräcklig. Detta innebär behov av arbetsområden och schakt i skogen. Områden för upplag av massor kommer att behövas i direkt anslutning till arbetsområdet. Lovisebergsvägen kommer att behöva kulverteras under arbetet. Detta beskrivs närmare i MKB för vägplan och i kommande ansökan om vattenverksamhet. Ytorna och bäcken återställs efter utfört arbete och massorna som lagrats kan då användas.

Stomljud från borrhning i tunneln och vibrationer från sprängningar i tunneln bedöms inte bli ett problem för de boende i närområdet då avståndet är stort. Endast ett hus ligger inom 150 m från tunneln, det vid Loviseberg, där påverkan ska utredas vidare. Loviseberg är utpekad som kulturhistoriskt intressant av kommunen.

Arbeten med tunnelmynningen i öster kan påverka boende vid området i Kästa, som ligger nära arbetsområdet. Arbetsmoment som kan verka störande är bergsprängning, bergborrning, förstärkning, bergschakt, jordschakt och anläggning av väg. Bergmassorna kommer i första hand att fraktas ut mot Flottsbro.

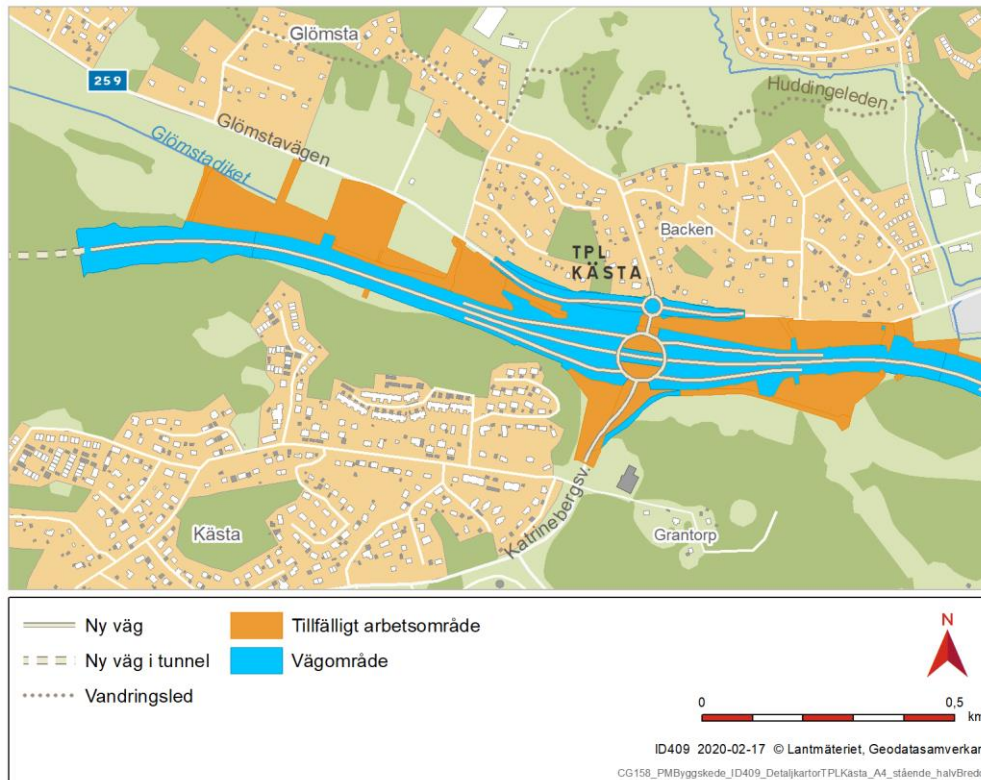


Figur 22 Avstånd från tunneln 75 m och 150 m

6.5 Trafikplats Kästa

Trafikplats Kästa ansluter Tvärförbindelsen till områdena norr och söder om vägen, samt knyter ihop lokalgatorna med en cirkulation. Gång och cykelvägen får en ny sträckning för att behålla sambanden mellan Glömsta och Kästa. Tiden för att bygga trafikplats Kästa planeras till 3 år.

En omläggning av nuvarande väg 259 och vissa lokalvägar behövs när den mindre norra cirkulationsplatsen anläggs men resten byggs i obebyggd terräng utan att störa trafiken i området.



Figur 23 Trafikplats Kästa

I området för trafikplatsen kommer grundläggningsarbeten att bestå av kalkcementpelare och pålning för brostöd och ramper. Andra arbetsmoment är schakt och fyll, vissa delar lättfyll, masstransporter och betongarbeten.

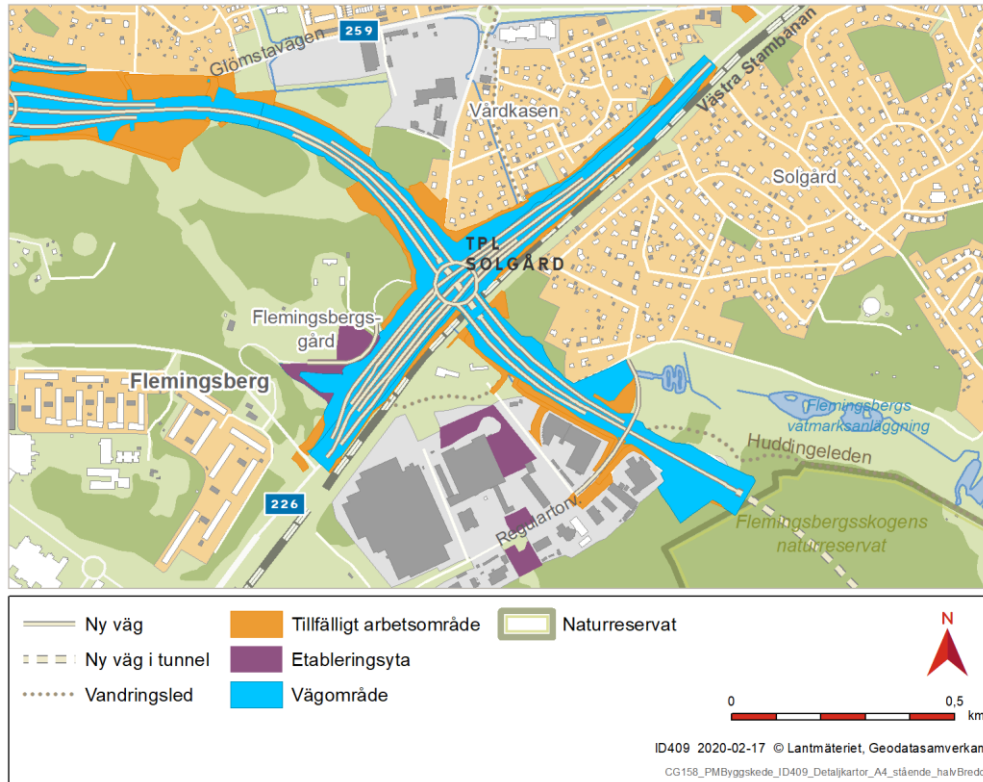
Etableringsytor förläggs i direkt anslutning till arbetsområdena väster om kommande trafikplats. Hela området i dalen mellan Kästa och Backen kommer att beröras av bygget. Boende både i Kästa och Backen kan uppleva störningar av buller, trafik och damm i närheten av arbetsområdet. Påverkan och möjliga anpassningar och åtgärder studeras i kommande projektering.

Det befintliga dagvattendiket, som löper söder om nuvarande väg 259, kommer att behöva läggas om. Diket kanske kommer att kulverteras tillfälligt under byggtiden. Särskilda skyddsåtgärder för vattenkvalitet nedströms och återställningsåtgärder ska tas fram i detaljprojekteringen. Delar av området omfattas av skyddsåtgärder för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Hänsyn till detta tas när krav formuleras på hantering av kemikalier och drivmedel inom området.

6.6 Trafikplats Solgård

Vid Solgård ansluter Tvärförbindelsen till Huddingevägen (väg 226). Tvärförbindelsen passerar under Huddingevägen och järnvägen i en tunnel, Solgårdstunneln, och ramper ansluter vägarna med en ovanliggande cirkulationsplats. Solgårdstunneln planeras bli en betongtunnel, ca 130 m lång.

Tiden för att bygga trafikplats Solgård planeras till cirka 6 år inklusive förberedande arbeten vid järnvägen.



Figur 24 Trafikplats Solgård

Byggtiden omfattar stora schaktarbeten, pålning, kalkcementpelarförstärkning, spontning och masstransporter. Arbetena omfattar ett stort schakt där jordmassorna består av mycket lera. Schakten kommer att bli ca 11 m djup på det djupaste stället.

Området Vårdkasen och Solgård ligger nära arbets- och etableringsområden och riskerar att bli påverkade av bygget i form av buller, transporter och trafikstörningar. Påverkan och möjliga åtgärder studeras i närmare under projekteringen. Topografi gör att förhållandevis lite mark tas i anspråk för tillfälligt bruk. Entreprenören kan istället utnyttja alla de ytor som senare ska bli väg. Mindre områden vid sidorna av Huddingevägen och stambanan måste tas i anspråk för att kunna göra trafikomläggningar. Temporära omledningar i området blir aktuellt under byggtiden både för gång, cykel och biltrafik.

Passagen under järnvägen är ett av de mest tekniskt komplicerade snitten i vägsträckningen. Arbeten i direkt anslutning till järnvägen förutsätter avstängning av stambanan, vilket Trafikverket måste ansöka om flera år i förväg. Med största sannolikhet kommer flera tillfällen att behövas. Arbeten under en avstängning kommer att pågå dygnet runt för att minimera påverkan på tågtrafiken. Val av arbetsmetod kommer att utgå ifrån att minimera buller och påverkan på spåren.

Området har sättningskänsliga jordar och objekt som är känsliga för sänkta grundvattennivåer, till exempel stambanan, brunnar och vissa bostadshus. Schakten kommer att utföras med tätspont och inläckaget kommer att minimeras så långt det är möjligt. Det minskar också risken för sättningar i omgivande mark. Grundvattennivåer och sättningar kontrolleras genom hela projektet.

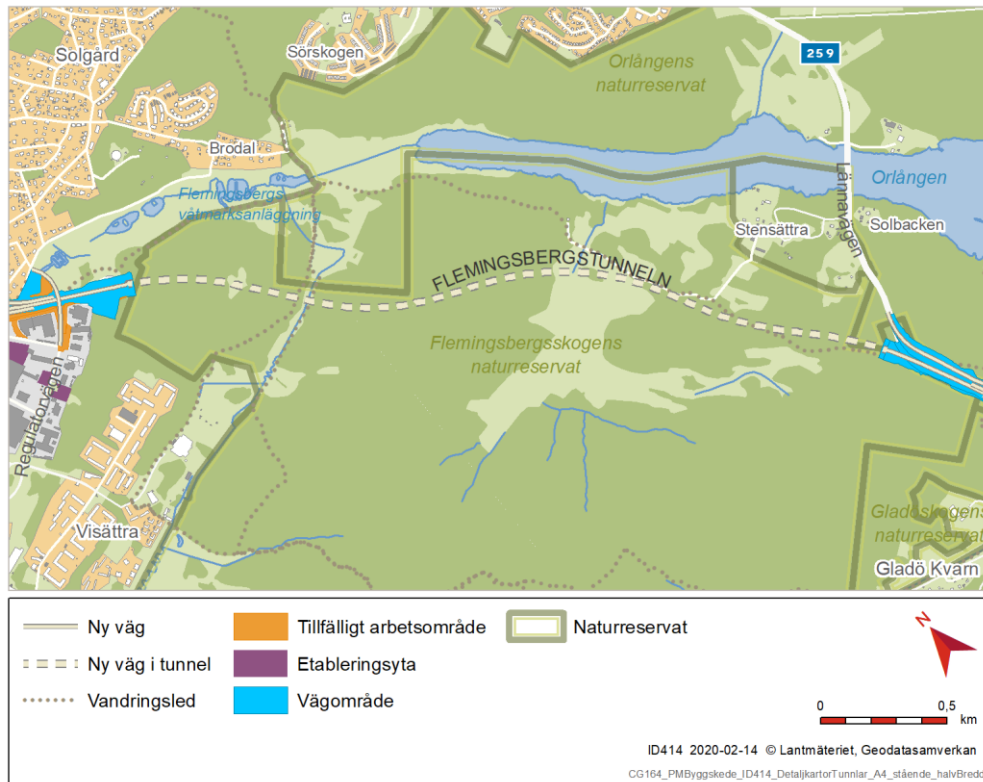
Avrinning i området sker mot Orlången via Flemingsbergsdike och våtmark. Krav på vattenkvaliteten från byggdagvatten och länshållningsvatten tas fram i samråd med kommunen.

Hänsyn ska tas till Flemingsbergs gård under byggskedet. Byggtrafik på väg in mot gården (brukningsväg och alle) ska undvikas.

6.7 Flemingsbergstunneln

Flemingsbergstunneln drivs från båda ändar och har inga arbetstunnlar eller ventilationsschakt för att spara naturområden omkring. Vid tunnelmynningarna, som också kallas förskärningar, kommer man att samt schakta ur jord och berg och borra och spränga i ytan tills man är tillräckligt långt ned för att påbörja tunneln. Det kan också förekomma spontning. Arbetena med förskärningarna kommer troligen att ta ungefär 1 år. Tunneln är 3300 m lång och planeras att drivas som en konventionell bergtunnel, se 4.7.

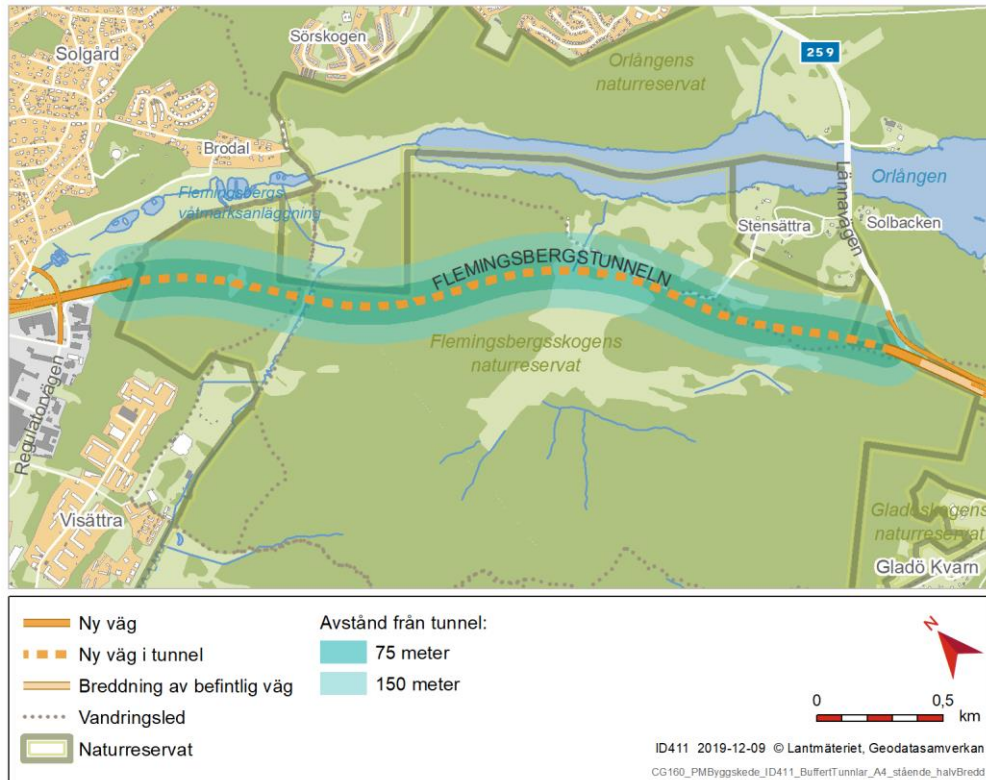
Tiden för att bygga Flemingsbergstunneln beräknas till 5 år. Själva tunneldrivningen, med borrhning och sprängningar pågår i 3 år. Sedan följer arbeten med nedläggning av vatten- och avloppsledningar, kanalisation för kommande ledningsdragning, samt grundläggningsarbeten för vägen. Inklädning, installationer och tester av alla system i tunneln ska också göras innan den kan tas i bruk.



Figur 25 Flemingsbergstunneln

Några etableringsytor i Flemingsbergsskogen är inte aktuella, av hänsyn till de höga naturvärdena. Det finns inga bostadshus inom 150 m från tunneln eller från tunnelmynningarna i Flemingsbergstunneln. Det finns skolverksamhet i närheten av västra förskärningen ca 200 m bort från arbetsområdet. Några problem med stömljud och vibrationer för boende bedöms inte uppkomma från tunnelarbetena. Boende i närområdet kommer att märka sprängsalvorna i tunneln, men någon risk för skador på byggnader är ej sannolikt, avståndet är väl över 150 m. Arbeten med bergschakt och bergborrning i den västra tunnelmynningen kan höras i närheten men överskridanden av riktvärden dagtid är osannolikt. Några få hus i Stensättra (på östra sidan om tunneln) ligger inom 200 m från tunneln och kan troligen höra luftburet buller från arbetena men överskridanden av riktvärden dagtid bedöms inte sannolikt.

Bergmassorna tas ut åt båda håll men en huvuddel tas ut mot Gladö. Bron över Örlången får inte trafikeras av tungt lastad trafik.

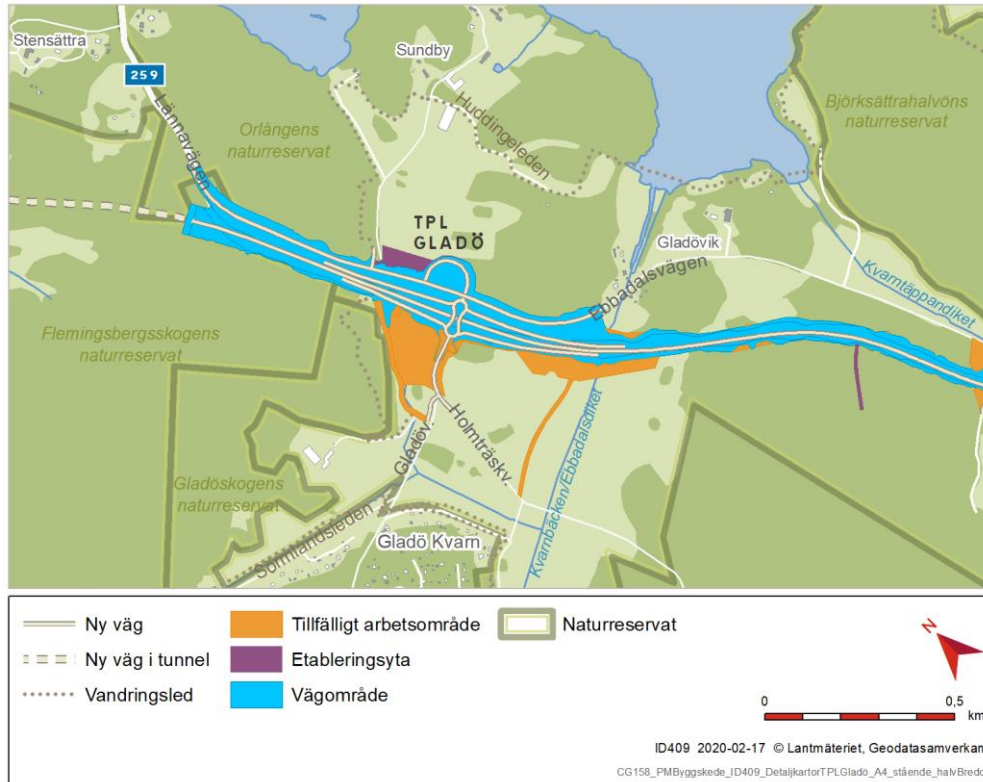


Figur 26 Avstånd 75 m och 150 m från tunneln

6.8 Trafikplats Gladö

Under byggtiden av Trafikplats Gladö kommer i ett första steg en ny lokalväg att byggas, vilket blir en förlängning av Ebbadalsvägen för att ansluta mot väg 259. I ett andra steg kommer in-/utfarten av Gladö att temporärt flyttas. Detta möjliggör byggnation av trafikplatsen.

Då marken i området är svag så kommer den förstärkas bland annat genom urskiftning av dåliga massor och kalkcementpelarförstärkning. Arbetet vid Trafikplats Gladö kommer vidare att bestå av bergsprängning, schaktarbeten och betongarbeten. Tiden för att bygga Trafikplats Gladö tar ca 3 år. Det finns inga boende i direkt anslutning till arbetsområdet.



Figur 27 Trafikplats Gladö

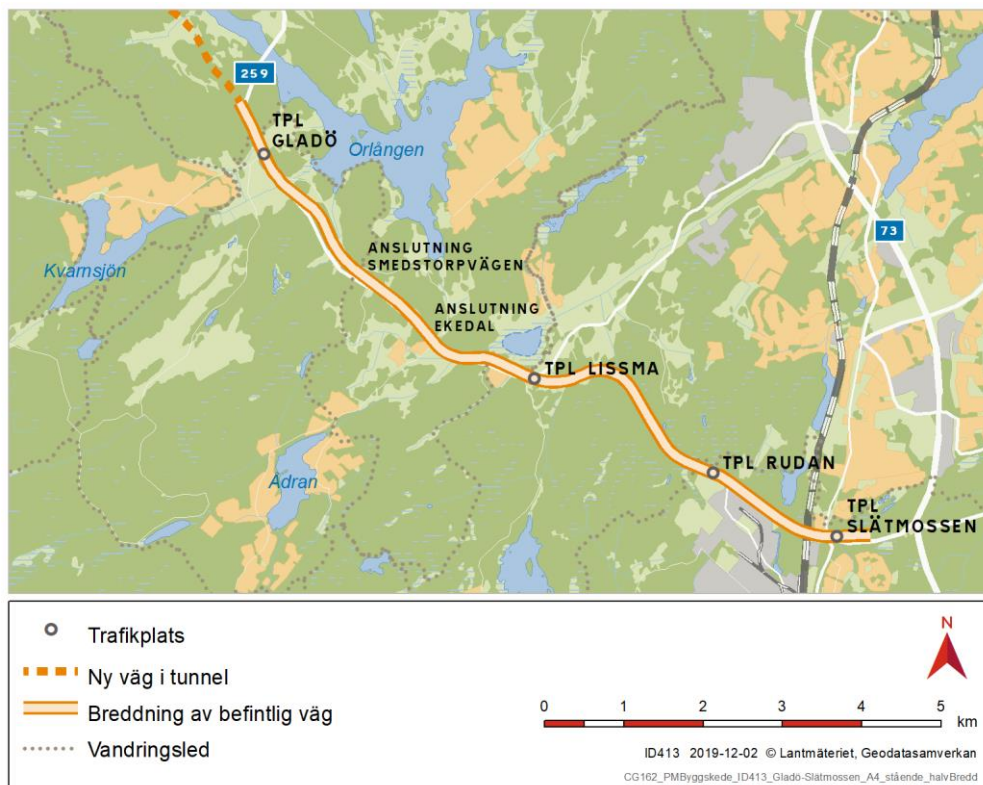
I området finns det ridhus på båda sidorna om väg 259. Möjlighet att passera arbetsplatsen under hela byggtiden ska finnas, dock kan det bli passage i plan under en kortare period.

Trafikplats Gladö kommer troligen att hantera en majoritet av det berg som tas ut från Flemingsbergstunneln. Det innebär att det periodvis kommer röra sig många tunga transporter längs dagens väg 259. Exakt vart massorna kommer att fraktas är inte klart idag. Se även kapitel 4.6. Någon yta för att hantera massorna inom projektet är inte planerad här, av hänsyn till de höga kultur- och naturvärdena i vägens närhet. Ebbadalsdiket utökas med en djurpassage i kulvert under vägen. Särskilda skyddsåtgärder tas fram vid arbeten i och vid diket. Avrinning i området sker mot Orlången via Flemingsbergsdike och våtmark. Krav på vattenkvaliteten från byggdagvatten och länshållningsvatten tas fram i samråd med kommunen.

Värdefulla kulturmiljöer och fornlämningar i anslutning till arbetsområden och etableringsytor märks upp och stängslas in om det finns risk för påverkan. Särskilda skyddsåtgärder för allén på Sundby gårdsväg kan behöva genomföras.

6.9 Vägens breddning Gladö – Slätmossen

Längs väg 259 mellan Gladö och Slätmossen planerar projektet att bredda vägen på en 8 km lång sträcka med 2 körfält utöver de 2 som finns idag. Byggtiden för breddningen av vägen på sträckan Gladö – Slätmossen (exklusive trafikplatserna) planeras till 2,5 år.



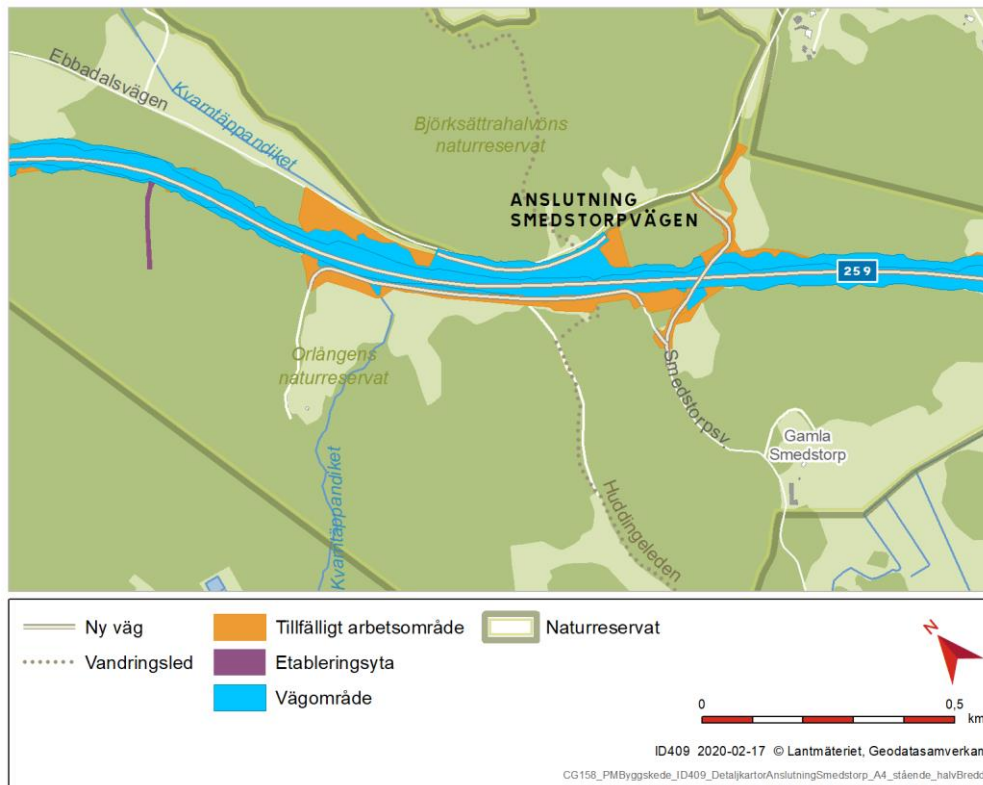
Figur 28 Breddning mellan Gladö och Slätmosse

De vägar som idag ansluter till väg 259 kommer att i möjligaste mån att få nya anslutningar mot lokalväg för vidare färd till någon av trafikplatserna. I breddningen kommer det att bitvis utföras sprängarbeten samt förstärkning av marken genom till exempel kalkcementpelare.

Dagens väg kommer att hållas öppen under hela byggtiden och endast lokala omledningar av trafiken är aktuella.

6.9.1 Anslutning vid Smedstorpsvägen

När Tvärförbindelsen är byggd ansluter Smedstorpsvägen till Ebbadalsvägen via en passage under väg 259. Ebbadalsvägens anslutning mot väg 259 i området stängs av. En transportväg byggs från Smedstorpsvägen för åtkomst till åkrarna.



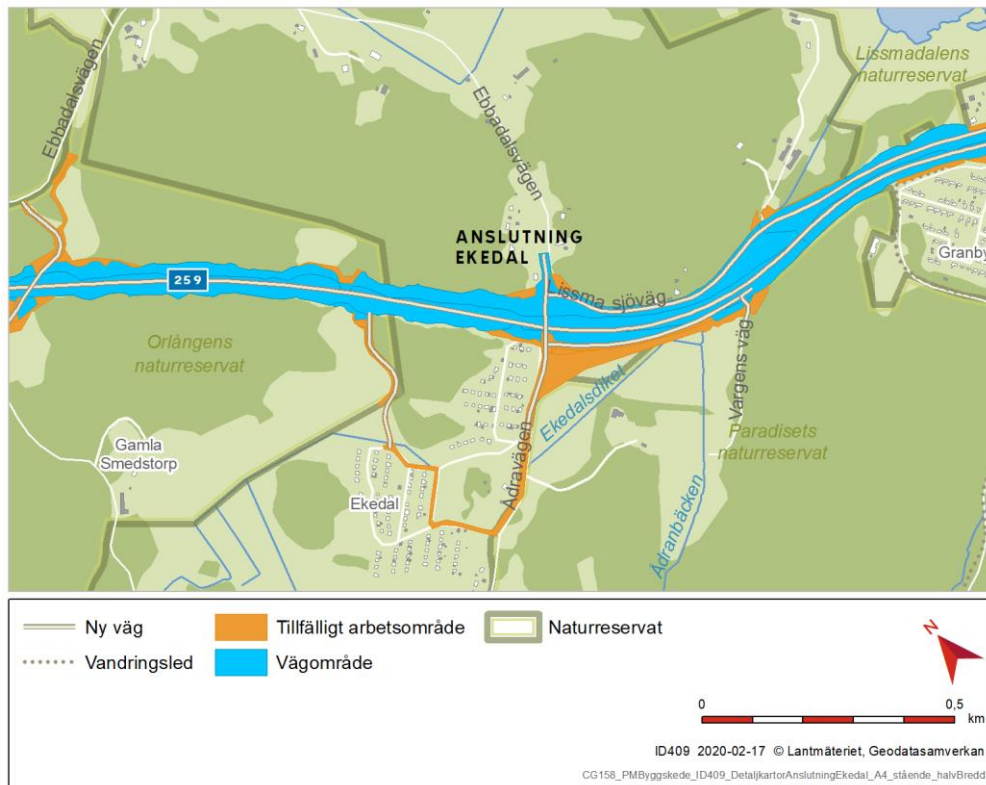
Figur 29 Anslutning Smedstorpsvägen

Vid Smedstorpsvägen passeras Kvarntäppandiket som är biotopskyddat. Särskilda skyddsåtgärder ska tas fram för arbeten i bäcken. En möjlig skyddsåtgärd är att kulvertera diket under byggtiden. I området kommer marken att behöva förstärkas, genom urskiftning eller kalkcementpelare. Viss omledning av vägnätet under byggtiden blir nödvändig.

Inga boende finns i närheten av arbetsområdet. Passager för vandringsleden Huddingeleden ska hållas öppna under byggtiden i möjligaste mån.

6.9.2 Anslutning vid Ekedal

In/utfart till Ådran flyttas och läggs under tvärförbindelsen. Ådranvägen ansluter mot Ebbadalsvägen för vidare färd mot trafikplatsen. En ny bro byggs för att rymma de 2 nya körfälten samt gång- och cykelväg. Dagens utfarter behöver ändras. Vid ut- och infart till Ekedal behöver dåliga massor skiftas ur för hållfastheten. Det kommer också att bli aktuellt med pålning och kalkcementpelarförstärkning av marken.



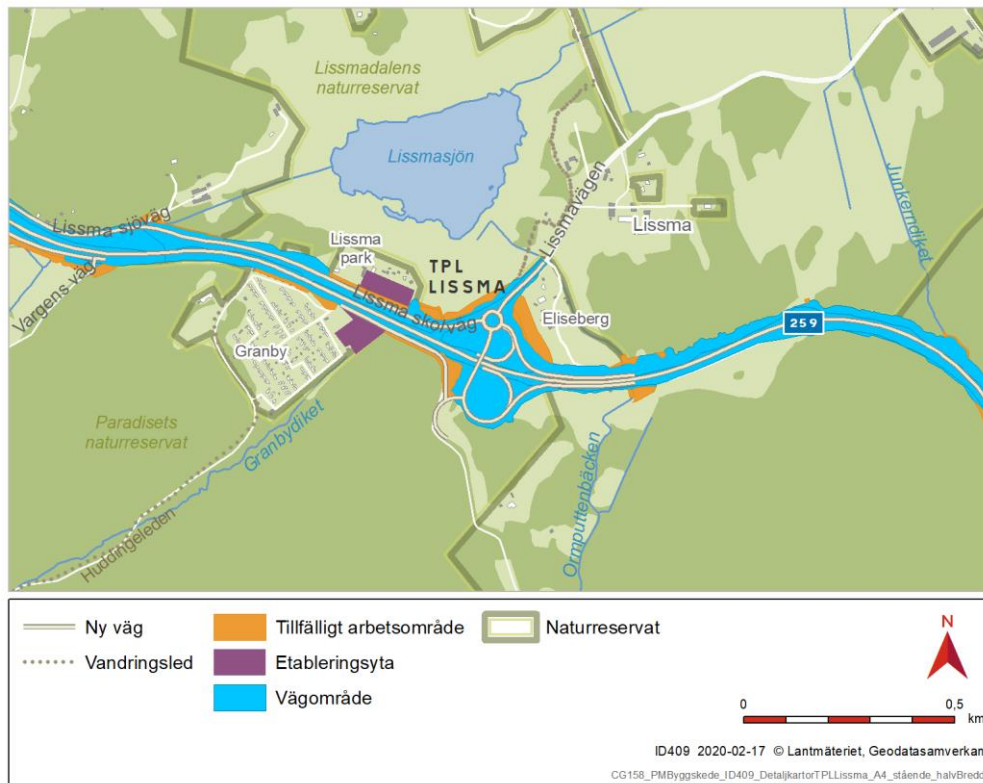
Figur 30 Anslutning Ekedal

Koloniområdet Ekedal ligger nära arbets- och etableringsområdet och kan påverkas av buller. Påverkan och möjliga åtgärder studeras mer i detalj i kommande skeden. Mindre byggvägar förbi Ekedal (syns som orange markering i kartan) kommer att användas vid brobyggnation över Ekedal och andra mindre transporter. De kommer inte att tjäna som huvudväg för tunga transporter. Särskild hänsyn måste tas till vattenmiljön i Ådranbäcken och förekomst av groddjur, till exempel vid trumflytt.

6.10 Trafikplats Lissma

Trafikplats Lissma väver ihop Lissmavägen med tvärförbindelsen samt förbinder de boende vid Granby, friluftsområdet i närheten samt fastigheterna vid Lissma skolväg. Tiden för att bygga Trafikplats Lissma planeras till 3 år.

Arbeten i området kring Trafikplats Lissma kommer att bestå av jordschakt, kalkcementpelarförstärkning, rivning av betong, bergsprängning i ytan och spontning. Arbets- och etableringsområdena ligger nära Granby koloniområde och Eliseberg. Tidvis kan bullernivåerna bli höga, särskilt från spont och bergschakt. Påverkan och möjliga åtgärder studeras närmare under projekteringen.



Figur 31 Trafikplats Lissma

En etableringsyta är planerad söder om vägen på en fotbollsplan. Den behövs i cirka 3 år varefter den återställs.

Lissmasjön är en sjö med höga naturvärden, och ett rikt fågelliv. I området finns till exempel groddjur, fåglar och fladdermöss. Intrång för tillfälliga ytor har i möjligaste mån minimerats och anpassats efter de höga naturvärdena. Etableringsområdet söder om vägen vid Granby är anpassad så den inte gör intrång i Paradisets naturreservat.

Möjligheterna till skyddsåtgärder för naturvärden ska utredas, till exempel anpassning av arbetstiderna med hänsyn till häckning. Området är också ett friluftsområde som kommer att påverkas av ökat buller under byggtiden.

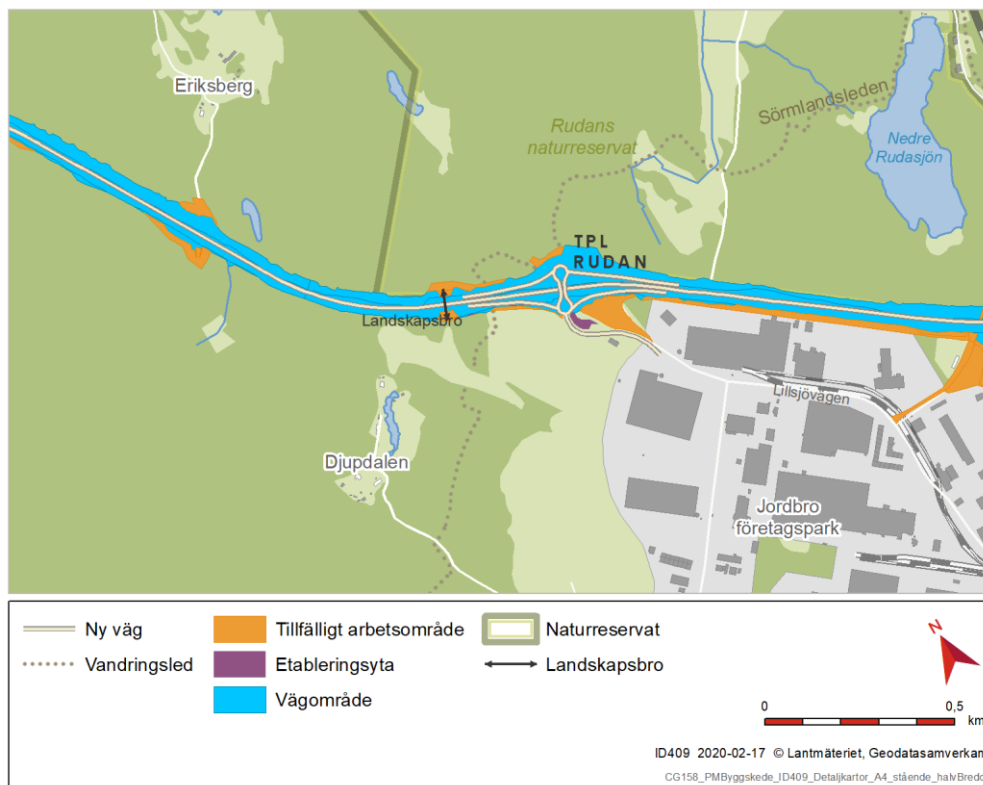
Projektet kommer under byggskedet ta större delen av parkeringsytorna samt minigolfbanan vid Lissma park i anspråk. Flera aktiviteter som t.ex. bakluckeloppis, motorevenemang och minigolfen som idag sker vid Lissma park påverkas negativt.

Huddingeleden är en viktig kommunal vandringsled som har ny sträckning från och med 2017. För att minimera påverkan på Huddingeleden kommer man i möjligaste mån att under byggskedet kunna röra sig från Granby till Lissma längs Huddingeleden.

6.11 Trafikplats Rudan

Trafikplats Rudan placeras vid dagens in- och utfart till Jordbro industripark. Två nya landskapsbroar byggs, dels på den nya vägen dels på de befintliga delarna, för att hantera de två nya körfälten samt cykelstråket. Den gamla banken grävs bort. Tiden för att bygga Trafikplats Rudan planeras till 3 år.

Arbetet kring Trafikplats Rudan kommer att bestå av grundförstärkning med kalkcementpelare, bergsprängning, schaktarbeten, betongarbeten samt väguppbyggnad. Några boende finns inte i närheten. Under byggtiden kommer Sörmlandsleden att omledas temporärt. Det ska i möjligaste mån gå att nyttja Sörmlandsleden under byggtiden, dock tidvis med något ändrad sträckning.

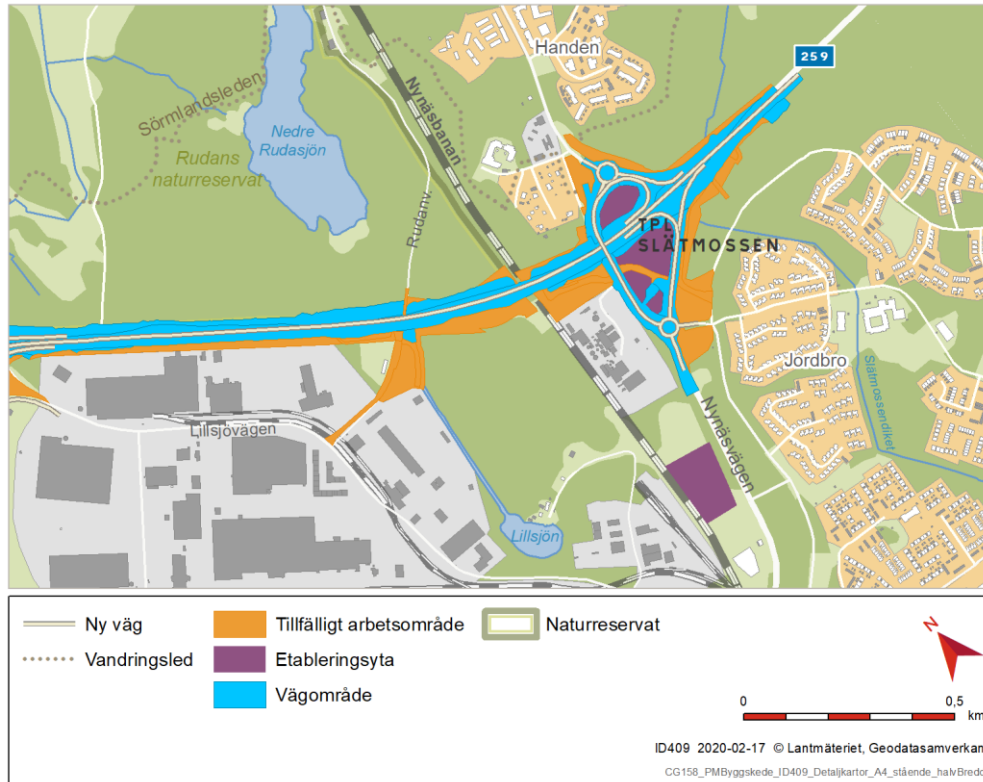


Figur 32 Trafikplats Rudan

6.12 Trafikplats Slätmossen

Trafikplats Slätmossen ersätter dagens cirkulation vid anslutningen till väg 259 och gamla Nynäsvägen. Cirkulationen vid Jordbrolänken ersätts med två stycken mindre cirkulationer på norra och södra sidan av Tvärförbindelsen och dess ramper.

Dagens gång- och cykelport rivs och ersätts med två nya broar för att möjliggöra en lokalgång under. Lokalgången ansluter till de två nya cirkulationerna för att upprätthålla passagen mellan Jordbro och Handen. En ny bro tillkommer över Nynäsbanan för att hantera de två nya körfälten på tvärförbindelsen. Tiden för att bygga Trafikplats Slätmossen planeras till 4 år.



Figur 33 Trafikplats Slätmosse

Arbetet kring Trafikplats Slätmosse kommer att bestå av grundförstärkning, bergsprängning, schaktarbeten, betongarbeten, pålning samt väguppbyggnad. Boende finns i området inom 100 m från arbetsområdet i Slätmosse. Luftburet buller från exempelvis pålning, bergbörning och spontning kan påverka närboende. Val av arbetsmetoder, påverkan och eventuella skyddsåtgärder ska studeras vidare i nästa skede.

Under byggtiden kommer många befintliga ledningar att behöva läggas om. Det är en utmaning att anlägga en trafikplats i befintlig miljö med tung trafik så att trafiken påverkas så lite som möjligt och så att en säker arbetsmiljö skapas för byggarbetarna. Det kommer att bli nödvändigt med ett antal trafikomläggningar, både för motorfordon och gång- och cykeltrafik. Påverkan på framkomlighet för trafik mellan Jordbro och Handen, inklusive gång och cykel, bör minimeras under byggskedet.

Delar av arbetsytorna ligger inom ett föreslaget skyddsområde för vattentäkt. Det innebär att beslut inte är taget om skyddsområdet än, men geologin är genomsläpplig. Det gör att grundvattnet i området har hög sårbarhet och hänsyn och krav ska utformas för att säkerställa att grundvattnet inte förorenas. Kraven kan bestå av täta ytor för uppställning av maskiner och fordon, extra hårda krav på hantering och förvaring av kemikalier.

7 Byggskedet – krav, tillsyn, kontrollprogram

Förutom eventuella krav på byggmetod kommer det att ställas krav på entreprenörerna så att de använder skonsamma metoder, minimerar omgivningspåverkan och håller sig till de arbetstider som gäller för störande arbeten. Det faktum att vägen bitvis byggs i nära anslutning till befintliga naturområden såväl under som ovan mark, gör att det kommer att krävas stor försiktighet och ställas höga krav på genomförandet. De åtgärder som har identifierats för att minimera påverkan under byggskedet kommer att vidareutvecklas i det fortsatta projekteringsarbetet. Vissa delar av vägprojektet

behöver särskilda tillstånd, till exempel arbeten i vatten och dispenser från naturreservat. I dessa prövningar kan ytterligare krav på hänsyn, åtgärder och kontroller i byggskedet tillkomma.

Kraven förs sedan vidare till entreprenören i kontrakt och följs upp av Trafikverket under hela byggtiden. Innan byggstart kommer kontrollprogram Miljö att upprättas för att beskriva och säkerställa kontroll och uppföljning av vägprojektet och den påverkan som kan uppkomma i omgivningen. Detta beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

De kontroller och åtgärder som entreprenörerna ska ansvara för förs in i deras kontrakt och Trafikverket följer upp efterlevnaden under hela byggtiden. Trafikverket har också en regelbunden avrapportering och kontakt med tillsynsmyndigheterna.

Under byggtiden kommer bland annat följande kontroller att utföras:

- Mätning av inläckage till bergtunnlar och schakt
- Mätning av grundvattennivåer i jord och berg
- Mätning av sättningssrörelser i byggnader, anläggningar och mark
- Mätning av volym infiltrerat vatten, i det fall det är nödvändigt,
- Kvalitetskontroll av länshållningsvatten
- Mätning av buller
- Mätning av vibrationer

8 Referenser

Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning, Sveriges Byggindustrier, november 2015,

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och upphävande av vissa direktiv

NFS 2004:15 Allmänna råd om buller från byggplatser

E4FS Förbifart Stockholm oN140003 Stomljud från bergbörning, Förlängda skede 1, ÅF, 2012-14-13

PM Produktionsplanering, bilaga till Vägplan, oP140102, Tyrens, 2019

Teknisk PM Bergteknik, oB140005, Tyrens, 2019

Uppgifter från Movium. Eva-Lou Gustavsson, om skyddsåtgärder för jordbruksmark

Uppgifter om luftstötsvågor från Jiri Englén på Implenla