

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggande av

Vårbybron och trafikplats Gömmaren

Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn

Botkyrka och Huddinge kommun, Stockholms län

C1. Miljökonsekvensbeskrivning

TRV 2021/54301

2021-12-21



Trafikverket

Postadress: 172 90 Sundbyberg

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning. Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken
för anläggande av Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Författare: Tyréns Sverige AB

Dokumentdatum: 2021-12-21

Ärendenummer: TRV 2021/54301

Objektsnummer: 145326

Uppdragsnummer: 260805

Chaos-ID: 1G141002

Version: 1.0

Kontaktperson: Barbro Ovrén, Trafikverket

Läsanvisning

Det här dokumentet är en miljökonsekvensbeskrivning som ingår i ansökan om tillstånd till vattenverksamhet vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren vid E4/E20 i Botkyrka och Huddinge kommuner i Stockholms län. Ansökan har tagits fram inom programmet (stora infrastrukturprojekt benämns av Trafikverket som program då de utgörs av flera projekt) för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.

Den befintliga Vårbybron består av två parallella broar för vägtrafik som ska ersättas av två nya broar. När det i handlingarna står "Vårbybron" menas båda broarna som anläggningen består av.

Miljökonsekvensbeskrivningen är indelad i fyra delar, som beskrivs i den följande texten. Genomgående i det här dokumentet används "avsnitt" för hänvisningar inom dokumentet och "kapitel" för hänvisningar till lagtext.

Miljökonsekvensbeskrivningen behandlar endast kortfattat omfattning och genomförande av den sökta vattenverksamheten. För mer utförliga beskrivningar hänvisas till *Teknisk beskrivning* (bilaga B1 till ansökan).

DEL 1 INLEDANDE DEL

Avsnitt 1 beskriver syftet med väg 259 Tvärförbindelse Södertörn och ger en kort bakgrund till ansökan avseende vattenverksamhet.

Avsnitt 2 beskriver tillståndsprocessen, miljökonsekvensbeskrivningens avgränsningar och metoden för miljöbedömning. Här beskrivs även osäkerheter i miljöbedömningen.

DEL 2 ALTERNATIVREDOVISNING

I avsnitt 3 beskrivs den sökta vattenverksamheten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren. De åtgärder och anläggningar som innebär vattenverksamhet redovisas inklusive metoder för genomförande, skyddsåtgärder och försiktighetsmått samt kontrollprogram.

Avsnitt 4 beskriver det så kallade nollalternativet. Det är en beskrivning av utvecklingen i området om den planerade vattenverksamheten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren inte genomförs.

I avsnitt 5 beskrivs avförda utformningsalternativ.

DEL 3 MILJÖBEDÖMNING

I avsnitt 6 redovisas nuvarande förhållanden med värdebedömningar. Här presenteras även administrativa förutsättningar i form av kommunala planer, angränsande projekt, riksintressen, miljökvalitetsnormer, områdesskydd och artskydd.

I avsnitt 7 presenteras bedömningen av påverkan, effekt och konsekvens för det sökta alternativet.

I avsnitt 8 presenteras en bedömning av den sökta vattenverksamhetens påverkan på miljöbalkens allmänna hänsynsregler och de miljökvalitetsmål som riksdagen har beslutat om.

I avsnitt 9 görs en samlad bedömning av vattenverksamhetens påverkan, effekter och konsekvenser.

DEL 4 AVSLUTANDE DEL

Avsnitt 10 redovisar använda referenser. Här redovisas även sakkunskapen hos de som medverkat vid miljöbedömningen.

I avsnitt 11 finns definitioner och begrepp som används i miljökonsekvensbeskrivningen.

Sammanfattning

Trafikverket planerar för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn i Botkyrka, Huddinge och Haninge kommuner, Stockholms län. Programmet innebär en ny sträckning och utbyggnad av väg 259 mellan E4/E20 vid Kungens kurva-Skärholmen och väg 73 vid Jordbro. I programmet ingår även ett gång- och cykelstråk.

Vissa av de planerade åtgärderna för att bygga väg 259 Tvärförbindelse Södertörn innebär krav på tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken. Denna miljökonsekvensbeskrivning gäller en sträcka av E4/E20 omfattande Vårbybron och dess nya anslutning till väg 259 i trafikplats Gömmaren. Den omfattar även påverkan från anslutande delen av Masmotunneln i det område där påverkan överlappar.

Syftet med den här miljökonsekvensbeskrivningen är att redovisa bedömd påverkan från den sökta vattenverksamheten samt utgöra underlag vid prövning. Ansökan omfattar åtgärder i ytvatten och bortledning av grundvatten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Trafikverket har bedömt att vattenverksamheten kan innebära betydande miljöpåverkan. Avgränsningssamråd har genomförts under processen med att ta fram en ansökan.

Valt alternativ

I Fittjaviken planeras för att ersätta den befintliga Vårbybron, som består av två vägbroar, med två nya broar. Syftet är att åtgärda den kapacitetsbrist som uppstår av att först E4 Förbifart Stockholm och därefter väg 259 Tvärförbindelse Södertörn trafiksätts. Även gång- och cykelbron över Fittjaviken ersätts med en ny bro. Arbetena innebär att de befintliga broarna och en anslutande småbåtsbrygga rivs och tas bort. Efter avslutade arbeten tas delar av utfyllnaden, och en befintlig landtunga, delvis bort så att ett område med öppet vatten bildas under broarna. Landtungan är en utfyllnad som gjordes i samband med den vägförbindelse som fanns över Fittjaviken innan den nuvarande Vårbybron byggdes. Arbetena i Fittjaviken omfattar bland annat muddring, spontning och pålning. Vid arbeten med vissa av brostöden för Vårbybron, gång- och cykelbron samt en dagvattenstation krävs temporär bortledning av grundvatten under byggtiden.

Vid trafikplats Gömmaren breddas befintlig E4/E20 och passerar över Gömmarbäcken på broar som ersätter den nuvarande vägbanken. Trumman som bäcken leds genom idag tas bort och ett mer naturligt vattendrag skapas vilket förbättrar förutsättningarna för vattenlevande fauna. Anläggandet av trafikplatsen innebär en temporär grundvattenpåverkan i form av bortledning av grundvatten som läcker in i schaktgropar för brostöd. Samtliga brostöd vid trafikplats Gömmaren står på land. Permanent grundvattenpåverkan uppstår i form av förändrad grundvattenavrinning vid bergskärningar för den planerade Masmotunnelns norra mynning, för en VA-station och en gång-

och cykelväg. Planerade stödmurar norr om Gömmarbäcken kan också komma att påverka grundvattenförhållandena permanent.

Den planerade Masmotunneln ingår i ansökan för väg 259, delen Masmotunneln till västra Jordbro. En del av den grundvattenpåverkan som sker från Masmotunneln sammanfaller dock med den grundvattenpåverkan som ingår i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Av den anledningen görs en samlad bedömning av Masmotunnelns påverkansområde i den här miljökonsekvensbeskrivningen.

Arbeten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren påbörjas under år 2023 - 2025 och planeras att pågå i åtta år. Byggskedet för hela väg 259 Tvärförbindelse Södertörn beräknas pågå under cirka tio år.

Nollalternativ och avförda utformningsalternativ

Nollalternativet beskriver de framtida miljöförhållandena och sannolik utveckling vid en tidpunkt cirka år 2030 om den sökta vattenverksamheten inte genomförs. I nollalternativet blir det ingen grundvattenbortledning och ingen påverkan genom avsänkta grundvattennivåer och förändrad grundvattenavrinning. Det blir inte heller några åtgärder i Fittjaviken eller i Gömmarbäcken. E4/E20 går fortsatt på bank över Gömmarravinen och utgör en barriär för landlevande fauna. Trumman för Gömmarbäckens passage under E4/E20 är utjämt och byts troligen ut som en driftåtgärd. Detta kan medföra att vandringshindret för vattenlevande fauna tas bort.

För Vårbybron och gång- och cykelbanan har flera olika alternativ studerats. Ett alternativ som studerades var om det är möjligt att bygga ut befintliga broar, men detta bedömdes inte vara möjligt. Bortvalda alternativ innebar försämrad trafiksäkerhet, var inte tekniskt genomförbara eller mötte inte behovet av en ökad kapacitet.

Olika alternativ för landtungan under Vårbybron har också studerats och valts bort med hänsyn till gestaltnings- och landskapsperspektiv, höga kostnader, ökad risk för grumling och spridning av föroreningar samt negativa miljöeffekter av att transportera bort massorna.

Ett alternativ där E4 fortsatt ligger kvar såsom idag med vägbank över Gömmarravinen och Gömmarbäckens trumma skulle få en större dimension har valts bort. I alternativet skulle ramperna för väg 259 och E20 ligga på broar. Alternativet har valts bort då Trafikverket och Huddinge kommun har kommit överens om att öppna Gömmarravinen som en fri passage under E4:an då det sågs som en lämplig kompensationsåtgärd för intrång i Gömmarens naturreservat.

Nuläge och områdesförutsättningar

Bostadsområdena vid Vårby, Masmo och Fittja omges av storskaliga anläggningar för infrastruktur och verksamhetsområden. Området intill Vårbybron och trafikplats Gömmaren är påverkat av trafikbuller. Föroreningar har påträffats på båda sidor om Vårbybron och i bottensedimenten under bron. Trots den omfattande mänskliga påverkan på området finns det även stora natur-, kultur- och friluftslivsvärden i form av strandnära gång- och cykelstråk samt närheten till Gömmarens naturreservat. Hela utredningsområdet ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Inom utredningsområdet är landskapet kuperat. De mest höglänta områdena är belägna upp emot 80 meter över havet och utgörs av berg i dagen eller berg täckt av tunna moräntäcken. Svaghetszoner i berget skapar spricksystem som tydligt framträder i landskapet i form av dalstråk och sjöar. Sjön Gömmaren och Gömmarravinen är en del av en nära öst-västlig storskalig zon som fortsätter västerut i Mälaren. En annan, nord-sydlig zon har skapat Tullingesjön, Albysjön, Fittjaviken och Hagaviken och zonen fortsätter norrut i Mälaren. I en svacka i berggrunden har isälvsavlagringen Tullingeåsen bildats i samband med inlandsisens avsmältning.

De miljöaspekter som har bedömts som relevanta för den här tillståndsprövningen är följande:

- ytvatten
- grundvatten
- naturmiljö
- kulturmiljö
- förorenad mark, grundvatten och sediment
- risk och säkerhet.

Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden som bedöms vara relevanta för tillståndsprövningen är:

- utsläpp av länshållningsvatten
- arbeten som ger upphov till buller och vibrationer under byggskedet
- hantering av massor och material
- transporter
- avfall.

Skyddsåtgärder och kontroll

Vid genomförandet av de arbeten som innebär vattenverksamhet vidtas skyddsåtgärder för att begränsa risker för negativa konsekvenser. Vid Fittjaviken och Gömmarbäcken är det främst åtgärder för att begränsa risk för uppgrumling av sediment och därmed spridning av föroreningar. Exempel på sådana åtgärder är att skärma av arbetsområdena. Det kan göras med spont, läns eller en så kallad bubbelridå. Andra viktiga åtgärder för att minimera risk för spridning av föroreningar är omhändertagande av så kallat länshållningsvatten som samlas i schakten och som då måste pumpas bort, hantering av muddermassor samt utformning och genomförande av egenkontrollen. Då Fittjaviken ingår i den primära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde är skyddsvärdet högt och åtgärderna anpassas efter det.

För att begränsa inläckaget av grundvatten till schakterna används tätande spontkonstruktioner och schaktbottentätning med cementinjektering eller grovbetong där behov har bedömts finnas. Detta reducerar både påverkansområdets utbredning och risk för spridning av föroreningar. Omfattningen av grundvattenbortledning följs upp genom mätning av pumpflöden och grundvattennivåer i kontrollrör i omgivningen. Vid behov bestäms larm- och åtgärdsnivåer med hänsyn till de skyddsobjekt som identifieras inom påverkansområdena.

Miljöbedömning

I området runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren finns ett antal befintliga tillstånd till vattenverksamhet. Det finns även energibrunnar och enskilda vattentäkter samt byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning. För ett par byggnader och markförlagda VA- och fjärrvärmeledningar bedöms vattenverksamheten ge upphov till små-måttliga negativa konsekvenser. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för brunnarna eller på de befintliga tillstånden för vattenverksamhet.

De arbetsmoment som främst riskerar att innebära negativa effekter i Fittjaviken är muddring, eventuell utfyllnad med sprängsten och hantering av länshållningsvatten. Vid dessa arbetsmoment är risken som störst för grumling och spridning av föroreningar från tidigare verksamheter. De föreslagna skyddsåtgärderna är viktiga för att säkerställa att inga negativa konsekvenser uppstår under byggtiden. Ingen påverkan bedöms uppstå på vattenomsättningen i Fittjaviken under driftskedet. Den nya utfyllnaden runt den befintliga landtungan innebär dock att bottenyta tas i anspråk. Eftersom botten redan är starkt påverkad av mänskliga aktiviteter sedan tidigare bedöms inga effekter och konsekvenser uppstå på grund av ianspråktagandet.

I Gömmarbäcken minskar flödet något till följd av förändrad grundvattenavrinning i byggskedet vilket kan leda till små-måttliga negativa konsekvenser under byggtiden. Minskningen bedöms dock inte medföra märkbara effekter permanent. Omledning i kulvert under byggtiden innebär en tillfällig

måttligt negativ konsekvens för naturmiljön i och i anslutning till Gömmarbäcken. Ett mer naturligt vattendrag och ett bortbyggt vandringshinder bedöms innebära positiva konsekvenser i driftskedet. Eftersom det finns fler vandringshinder både uppströms och nedströms vattenverksamheten blir dock de positiva effekterna begränsade.

Under byggtiden pumpas inläckande grundvatten bort från schakter både vid Vårbybron och vid trafikplats Gömmaren. I driftskedet sker ingen aktiv bortledning av grundvatten. Däremot kan bortsprängda bergtrösklar och tillförda anläggningar under grundvattennivån (brostöd, grundläggning till byggnader) förändra hur grundvattnet avrinner, vilket kan innebära lokalt avsänkta grundvattennivåer. Detta gäller primärt i anslutning till trafikplats Gömmaren. Avsänkningen av grundvatten leder sannolikt till att ett småvatten söder om Gömmarravinen torrläggas. Småvattnet fungerar som lekmiljö för de fridlysta arterna mindre vattensalamander och vanlig groda och torrläggningen bedöms innebära stora negativa konsekvenser för småvattnets funktion som lekmiljö. Skyddsåtgärder vidtas för att undvika att skada eller döda djur under byggtiden och ett kontrollprogram upprättas för att säkerställa att inga djur förekommer inom arbetsområdet efter vidtagna skyddsåtgärder. Vattenverksamheten bedöms därmed inte innebära en risk för att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Grundvattenbortledningen bedöms innebära inga eller små negativa konsekvenser vad gäller påverkan på brunnar, sättningsskador på byggnader och anläggningar, naturmiljöer på land och fornlämningar.

Under byggskedet får båttrafiken under Vårbybron vissa begränsningar i framkomligheten men i driftskedet sker ingen förändring av framkomlighet jämfört med idag. Efter att arbetena avslutats blir vattenspegeln under broarna större än idag då den övre delen av den befintliga landtungan tas bort. Vattendjupet blir dock mindre jämfört med nuvarande förhållanden i det område som används för den eventuella utfyllnaden under byggtiden och där endast den övre delen tas bort efter byggtiden. Vattenspegeln är positiv ur ett gestaltnings- och landskapsperspektiv och ger även positiva effekter på den kulturhistoriska läsbarheten. Den nord-sydliga vattenvägen Tullingesjön-Albysjön-Mälaren har ett högt kulturmiljövärde.

Strax väster om trafikplats Gömmaren ligger Vårby källa som har ett högt kulturmiljövärde. Källan påverkas av bortledning av grundvatten under byggtiden och förändrad grundvattenavrinning i driftskedet vilket medför små negativa konsekvenser. Källan kvarstår och kan fortsatt användas för vattenuttag vilket gör att förståelsen för källans användningsområde och den kulturhistoriska kopplingen finns kvar. Med de kumulativa effekterna av vattenverksamheten och den nya väganläggningen blir dock konsekvenserna avseende Vårby källa och fornlämningar måttligt negativa både under byggtiden och i driftskedet. Det beror på att väganläggningen blir större och

gör att läsbarheten i området som helhet minskar samt att inläckande grundvatten till Masmotunneln kan medföra en marginell minskning av flödet i källan. För fornlämningarna samverkar negativa effekter från grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten med väganläggningens fysiska intrång.

Samverkan med konsekvenser från den planerade Masmotunneln

Grundvattensänkning sker både från Masmotunnelns norra förskärning, som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning, och från själva Masmotunneln, som redovisas i tillståndsansökan för väg 259, delen Masmotunneln-västra Jordbro. Den samverkande påverkan har bedömts utifrån dränering av tunneln utan tätningssåtgärder. På så sätt blir bedömningen oberoende av vilka villkor som beslutas vid prövningen av ansökan för väg 259, delen Masmotunneln-västra Jordbro, där Masmotunneln ingår.

Området vid den norra tunnelmynningen bedöms redan vara avsänkt till följd av anläggningsarbeten vid förskärningen när sprängningsarbetena från tunneldrivningen når fram. Därmed bedöms inte Masmotunneln medföra att grundvattenpåverkan ökar gentemot den påverkan som beskrivits i denna miljökonsekvensbeskrivning. Däremot kan det påverkansområde som uppstår längre söderut längs Masmotunneln ytterligare minska grundvattentillrinningen till Gömmarbäcken och Vårby källa något. I utförd vattenbalans och konsekvensbedömning har därför den samverkande effekten av grundvattendränering

i tunneln och dränering i förskärning och övriga bergskärningar i Masmoberget beskrivits och bedömts gemensamt.

Kumulativa effekter

Kumulativa effekter för naturmiljön orsakas framförallt av intrång från byggandet av väganläggningen och grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten. Dessutom kan fåglar, djur och fiskar påverkas negativt av det byggbuller som uppstår under anläggandet av väganordningen både på land och i vatten.

Med de kumulativa effekterna av vattenverksamheten och den nya väganläggningen blir konsekvenserna avseende Vårby källa och fornlämningar måttligt negativa både under byggtiden och i driftskedet. Det beror på att väganläggningen blir större och gör att läsbarheten i området som helhet minskar samt att inläckande grundvatten till Masmotunneln kan medföra en marginell minskning av flödet i källan. För fornlämningarna samverkar negativa effekter från grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten med väganläggningens fysiska intrång.

Arbetsmomenten under byggskedet orsakar även luftföroreningar och byggbuller som kan vara störande för boendemiljö. Bland annat orsakar arbetsmaskiner och transporter från anläggningsarbetet damning och luftföroreningar. Kumulativa effekter uppstår från de olika anläggningsarbetena.

Riksintressen, miljö kvalitetsnormer, områdesskydd och artskydd

Vattenverksamheten berör riksintresse för yrkesfiske i Mälaren och Albysjön och riksintresse för kommunikationer i form av vägarna E4, E20 samt befintlig och planerad sträckning av väg 259. Direkt norr om Vårbybron finns ett stort område som utgör riksintresse för turism och friluftsliv, främst det rörliga friluftslivet. Vattenverksamheten bedöms inte medföra någon negativ påverkan på värdekärnorna i något av de riksintresseområden som ligger inom utredningsområdet.

Två utpekade vattenförekomster berörs i form av ytvattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden och grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten. Gömmarens naturreservat, ett naturminne och Östra Mälarens vattenskyddsområde är områdesskyddade enligt 7 kapitlet miljöbalken.

De arbetsmoment som främst riskerar att påverka förutsättningarna för att nå miljö kvalitetsnormerna är utfyllnad och muddring i Fittjaviken och hantering av länshållningsvatten. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms inte förutsättningarna för att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Rödstensfjärden eller Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten påverkas negativt av vattenverksamheten.

Flera av de åtgärder som planeras vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren kan innebära en risk för vattenförorening, vilket skulle påverka Östra Mälarens vattenskyddsområde negativt. Skyddsåtgärder genomförs för att begränsa grumling och spridning av föroreningar. Skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet ska följas.

Arbeten till följd av vattenverksamheten skulle även kunna innebära negativa effekter på Gömmarens naturreservat. Det huvudsakliga intrånget beror dock av vägplanen. Tillstånd/dispens enligt 7 kapitlet 7 § miljöbalken söks hos Huddinge kommun inför fastställelse av vägplan för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. I samband med detta beslutas även om kompensationsåtgärder för intrång.

Hänsynsregler och miljö kvalitetsmål

Hänsynsreglerna i 2 kapitlet miljöbalken har införlivats i Trafikverkets planeringsprocess för att säkerställa att kraven i miljöbalken uppfylls. Även kraven i bland annat väglagen, 6 kapitlet miljöbalken (om miljöbedömningar) och miljöbedömningsförordningen innebär att hänsynsreglerna efterföljs.

De miljö kvalitetsmål som berörs av vattenverksamheten är följande: *Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Giftfri miljö, Skyddande ozonskikt, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Myllrande våtmarker, God bebyggd miljö* samt *Ett rikt växt- och djurliv*.

För att begränsa negativa effekter ställer Trafikverket krav vid upphandlingen av entreprenörer för att reducera utsläpp av växthusgaser, försurande ämnen och föroreningar. De planerade åtgärderna i Gömmarbäcken, där vattendraget blir mer naturligt och ett vandringshinder byggs bort, bedöms bidra till att uppnå miljö kvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag*

samt *Ett rikt växt- och djurliv*. För miljö målen *Grundvatten av god kvalitet* samt *Giftfri miljö* varken bidrar eller motverkar vattenverksamheten till måluppfyllelse. För övriga miljö mål bedöms måluppfyllelsen motverkas. Till exempel påverkas målet *Myllrande våtmarker* negativt genom att småvattnet söder om Gömmarravinen torrläggs.

Samlad bedömning

I tabellen nedan görs en samlad bedömning av den sökta vattenverksamheten vid Fittjaviken och trafikplats Gömmaren.

Samlad bedömning av den sökta vattenverksamheten.

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Buller och vibrationer	Bullerpåverkan på boende vid vissa arbetsmoment										
	Påverkan av vibrationer på boende vid vissa arbetsmoment										
Kulturmiljö	Fornlämningar och Vårby källa ur ett kulturmiljöperspektiv										
	Vattenvägen mellan Tullingesjön, Albysjön och Mälaren ur ett kulturmiljöperspektiv										
Naturmiljö	Gömmarbäcken										
	Mindre vattensalamander och vanlig groda - rom, ägg, larver, juveniler och vuxna individer										
	NVI-objekt 8										
	NVI-objekt 9 och 13										
	Fisk och annan vattenlevande fauna i Fittjaviken och Hagaviken										
	Småvattnets funktion som lekmiljö för groddjur										
Förorenad mark och sediment	Risk för spridning av föroreningar till grundvattnet										
	Risk för spridning av föroreningar till Hagaviken och Fittjaviken										
Byggnader/ anläggningar med känslig grundläggning	Sättningskänsliga byggnader öster om Vårbybron, inkl. köpcentret, Vårby vårdcentral, garage och höghus.										
	Sättningskänsliga kontors/affärsbyggnader väster om Vårbybron										
	Sättningskänsliga ledningar Vårby										
Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar	Energibrunnar och enskilda vattentäkter										
	Vårby källa som nödvattentappställe										
	Östra Mälarens vattenskyddsområde										

Innehåll

DEL 1 INLEDANDE DEL

1. Inledning	13
2. Tillstånds- och miljöbedömningsprocessen	15
2.1 Tillståndsprocessen	15
2.2 Motstående intressen	15
2.3 Avgränsningar	15
2.4 Metod för specifik miljöbedömning	19
2.5 Underlag	20
2.6 Osäkerheter	20

DEL 2 ALTERNATIVREDOVISNING

3. Valt alternativ	21
3.1 Fittjaviken.....	21
3.2 Trafikplats Gömmaren	28
3.3 Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden..	36
3.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått.....	39
3.5 Kontrollprogram	42
3.6 Skadereglering.....	43

4. Nollalternativet	44
---------------------	----

5. Avförda utformningsalternativ	45
5.1 Vårbybron	45
5.2 Trafikplats Gömmaren	46

DEL 3 MILJÖBEDÖMNING

6. Områdesbeskrivning	47
6.1 Planförhållanden.....	48
6.2 Angränsande projekt.....	48
6.3 Riksintressen	50
6.4 Miljökvalitetsnormer	51
6.5 Områdesskydd	53
6.6 Artskydd.....	54
6.7 Översiktlig beskrivning av mark- och vattenförhållanden	55
6.8 Nuvarande förhållanden och värdebedömning.....	58
7. Miljöbedömning	73
7.1 Vattenverksamhet	73
7.2 Påverkan på yt- och grundvatten.....	73
7.3 Effekt och konsekvens av vattenverksamhet	76
7.4 Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden .	85

8. Hänsynsregler och miljö kvalitetsmål	91
8.1 Miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	91
8.2 Miljö kvalitetsmål.....	92
9. Samlad bedömning	96
9.1 Påverkan på yt- och grundvatten.....	96
9.2 Effekter och konsekvenser	98
9.3 Bestämmelser.....	100
9.4 Befintliga tillstånd till vattenverksamhet.....	102
9.5 Nollalternativet	103

DEL 4 AVSLUTANDE DEL

10. Referenser	104
10.1 Kartunderlag	106
10.2 Medverkande kompetenser	106
11. Begrepp och definitioner	109

Bilagor

Bilaga 1 Utdrag ur naturvärdesinventeringar

1. Inledning

Trafikverket har tagit fram en ny vägplan för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Syftet med vägen är att ge förutsättningar för säkra, effektiva och hållbara resor och transporter mellan Vårby och västra Jordbro i Stockholms län. Vägplanen omfattar dels ombyggnad längs cirka tre kilometer av E4/E20, dels ny och ombyggnad av väg 259, figur 1.1. I programmet ingår även ett gång- och cykelstråk. Vissa planerade åtgärder för att bygga väg 259 Tvärförbindelse Södertörn innebär krav på tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken.

Vårbybron, som leder E4/E20 över Fittjaviken, behöver kapacitetsförstärkas. Då åtgärderna vid Vårbybron även innefattar delar av trafikplats Gömmaren, som sammankopplar väg 259 med E4/E20, har ombyggnaden av Vårbybron inkluderats i vägplanen för väg 259. Vårbybron och trafikplats Gömmaren har avgränsats som en separat ansökan om tillstånd till vattenverksamhet inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Inom samma program avser Trafikverket även ansöka om tillstånd till vattenverksamhet för väg 259, delen Masmo till västra Jordbro och en omprövning av gällande tillstånd till Lissmasjöns sjösänkingsföretag inklusive åtgärder i det tillrinnande vattendraget Ådranbäcken.

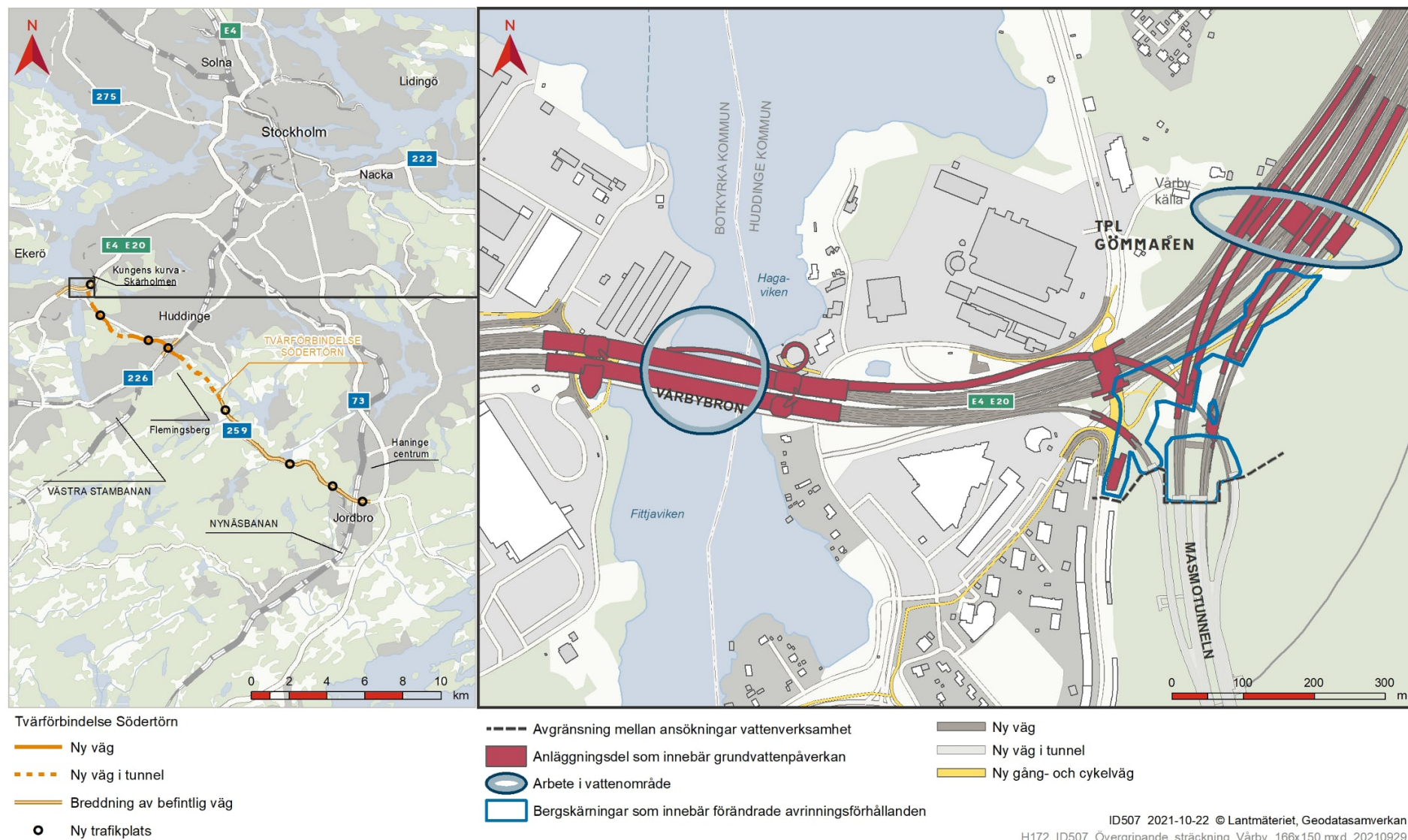
Tillståndsansökan omfattar åtgärder i vattenområde samt grundvattenpåverkan i form av grundvattenbortledning främst under byggskedet, se figur 1.1. Syftet med den här miljökonsekvensbeskrivningen är att redovisa Trafikverkets miljöbedömning av den sökta verksamheten. Miljökonsekvensbeskrivningen utgör också underlag till myndigheters och andra samrådsparters bedömning av ansökan.

1.1 Tidigare utredningar och beslut

Planering av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn har skett under en längre tid i samband med olika äldre utredningar, åtgärdsvalsstudie och vägplan. I arbetet med vägplanen har vägens lokalisering och utformning tagit form. Arbetet har mynnat ut i ett planförslag. Trafikverket skickar vägplanen till fastställelse i december 2021. Fastställelseprövning sker av Trafikverkets enhet för juridik och planprövning. När vägplanen vunnit laga kraft innebär det att Trafikverket har rätt att nyttja vägområdet för att bygga planerad väg inklusive tunnlar. För att kunna bygga vägen i enligt med vägplanen krävs tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken för vissa anläggningsdelar innan arbetet kan påbörjas.

1.2 Lokalisering

Lokaliseringsfrågan avgörs i samband med att vägplanen fastställs. Läget för Vårbybron har styrts av anslutningen till E4/E20. Mer information om lokaliseringen finns i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning som finns tillgänglig på Trafikverkets hemsida (<https://www.trafikverket.se/nara-dig/Stockholm/vi-bygger-och-forbattrar/Tvarforbindelse-Sodertorn/>).



Figur 1.1 Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn ansluter till E4/E20 söder om Kungens kurva-Skärholmen. Den vänstra kartan visar en översikt över tvärförbindelsens sträckning. Den högra kartan visar lokalisering av planerad vattenverksamhet vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

2. Tillstånds- och miljöbedömningsprocessen

2.1 Tillståndsprocessen

Tillståndsprocessen omfattar flera steg, bland annat samråd och framtagande av MKB, innan ansökan om tillstånd prövas i mark- och miljödomstolen. För att domstolen ska kunna pröva ansökan krävs att verksamhetsutövaren har rådighet. Genom 2 kapitlet 4 § 4 punkten i restvattenlagen ges Trafikverket sådan rådighet. När vägplanen för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn vinner laga kraft får Trafikverket dessutom nödvändig markåtkomst. Trafikverket har bedömt att den sökta vattenverksamheten kan innebära betydande miljöpåverkan enligt miljöbedömningsförordning (2017:966) 6 § punkt 7, vilket bland annat innebär att en miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas.

Samråd med berörda myndigheter, sakägare, allmänhet och organisationer är en viktig del i tillståndsprocessen. Eftersom vattenverksamheten innebär betydande miljöpåverkan har inget undersökningssamråd genomförts. Avgränsningssamråd genomfördes under hösten 2018. Den fortsatta projekteringen efter 2018 medförde vissa förändringar och kompletterande avgränsningssamråd genomfördes under våren 2020. Inkomna synpunkter och hur de har beaktats redovisas i samrådsredogörelsen i bilaga C2.

2.2 Motstående intressen

Det finns ett antal olika motstående intressen som den sökta vattenverksamheten ska vägas mot. I den här miljökonsekvensbeskrivningen redovisas dessa i avsnitt 6 *Områdesbeskrivning* och avsnitt 9 *Samlad bedömning*.

2.3 Avgränsningar

2.3.1. Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen omfattar de områden inom vilka den sökta vattenverksamheten kan leda till en påverkan (påverkansområde). Inledningsvis utreds ett område större än det troliga påverkansområdet, kallat utredningsområde. När kunskapen om utredningsområdet och den planerade vattenverksamheten har fördjupats har även påverkansområden för grundvatten kunnat beräknas.

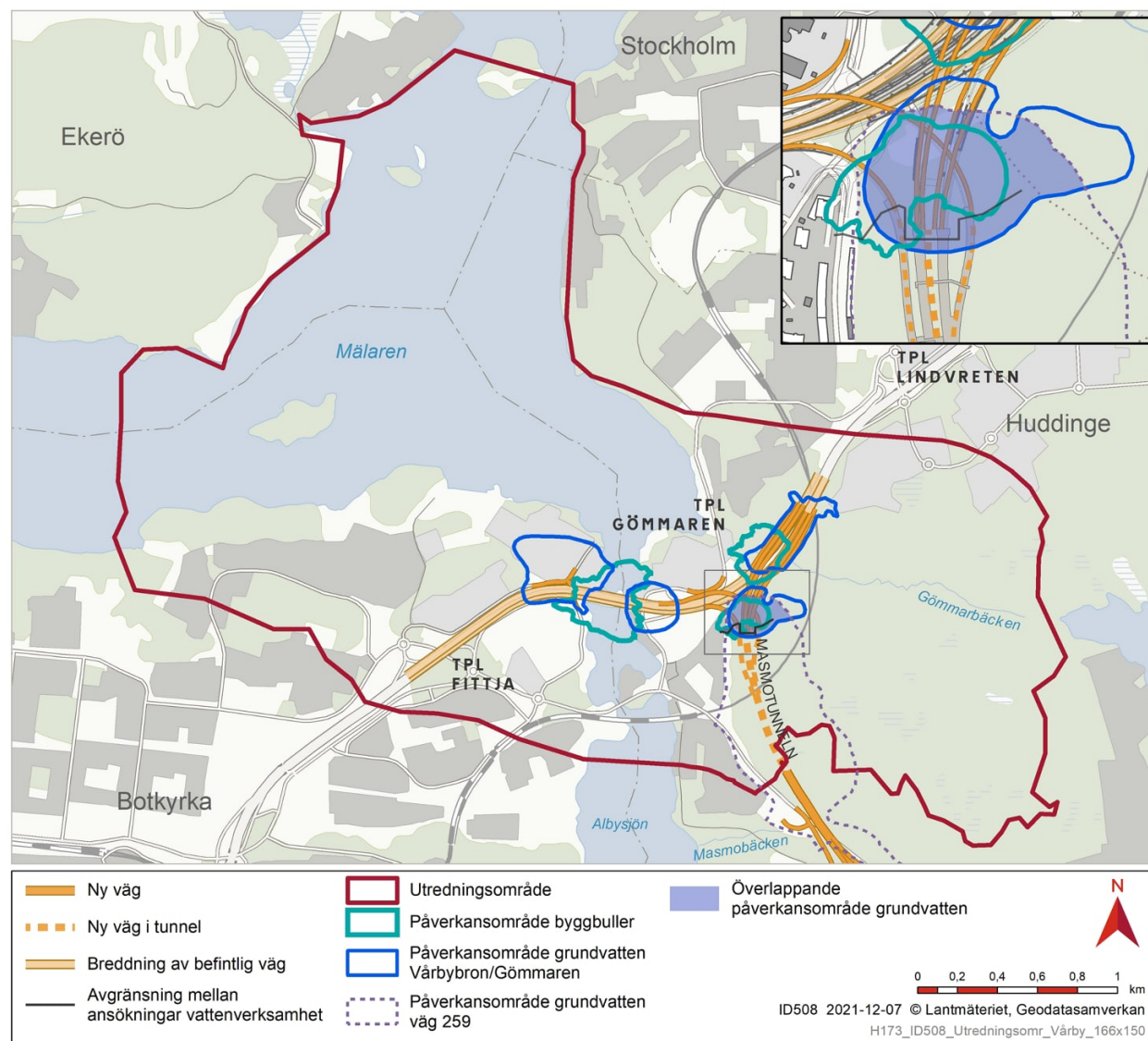
För ytvatten avgränsas utredningsområdet till de vattenområden som är direkt berörda av åtgärder i Fittjaviken och Gömmarbäcken. Eftersom Fittjaviken är en del av vattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden inkluderas den del som syns i figur 2.1 i utredningsområdet. För grundvatten avgränsas utredningsområdet till områden i anslutning till potentiell grundvattenbortledning.

I denna ansökan har Trafikverket avgränsat påverkansområdena till att omfatta de områden där avsänkning av grundvatten riskerar att överstiga

0,3 meter i jord och 1 meter i berg, se figur 2.1. Avgränsningen gäller både i bygg- och driftskedet. Avgränsningen har valts då mindre avsänkning än så inte bedöms ge någon betydande konsekvens för de yt- och grundvattenberoende objekt som har identifierats i utredningsområdet. En mindre påverkan än 0,3 meter är svår att verifiera på grund av naturliga variationer. 0,3 meter i jord och 1 meter i berg har även använts i flera andra infrastrukturprojekt.

Ett påverkansområde för buller har tagits fram genom beräkningar av bullerutbredningen vid byggandet av Vårbybron, se figur 2.1. Bullerberäkningen har inte beaktat bullerdämpande åtgärder eller andra skyddsåtgärder.

Masmotunnelns grundvattenpåverkan går in i området för bergskärningarnas påverkan vilket ger upphov till en samverkande grundvattenpåverkan i samband med anläggandet av trafikplats Gömmaren. Det överlappande området redovisas i figur 2.1. De konsekvenser som kan uppkomma beror dock till största del av arbetena med att bygga trafikplats Gömmaren. Beaktande av detta görs den samlade bedömningen av konsekvensen för det överlappande området i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Påverkan från Masmotunneln redovisas utan skyddsåtgärder. Den samlade bedömningen blir därmed inte beroende av eventuella villkor som beslutas i tillståndshandlingen för väg 259, delen Masmo-Jordbro.



Figur 2.1 Figuren visar utredningsområdet för yt- och grundvatten, påverkansområdena för grundvattenbortledning och påverkansområde för buller.

2.3.2. Tematisk avgränsning

De miljöaspekter som har bedömts som relevanta för den här tillståndsprövningen är följande:

- ytvatten
- grundvatten
- naturmiljö
- kulturmiljö
- föroreningar i mark, grundvatten och sediment
- risk och säkerhet.

Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden som bedöms vara relevanta för tillståndsprövningen är:

- utsläpp av länshållningsvatten
- arbeten som ger upphov till buller och vibrationer under byggtiden
- hantering av massor och material
- transporter
- avfall.

Effekter på rekreation och friluftsliv samt klimat har avgränsats bort från den här miljökonsekvensbeskrivningen. Beskrivning av dessa aspekter görs i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör vägplanen för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.

I tabell 2.1 redovisas de avgränsningar som gjorts inom berörda miljöaspekter, följdverksamheter och lagstiftning.

Tabell 2.1 Avgränsning inom berörda miljöaspekter, följdverksamheter och lagstiftning.

	Avgränsning	Motiv
Lagskydd		
Riksintressen enligt 3 och 4 kap. MB	Riksintresse för kulturmiljövård Bornsjön (3 kap. 6§ MB).	Ingen fysisk påverkan eller påverkan på riksintressets uttryck bedöms ske.
	Riksintresse för kommunikationer (3 kap. 6§ MB): farled norr om Vårbybron.	Påverkas inte.
	Riksintresse för energidistribution - stamnätet (3 kap. 8§ MB).	Påverkas inte.
	Riksintresse för totalförsvaret (3 kap. 9§ MB): militär vädertjänst.	Påverkas inte. Funktionen för väderradar Arlanda (TM0400) och väderradar Håtuna (TM0412) störs endast av vindkraftverk.
Miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. MB	Miljökvalitetsnorm för buller genom förordning (2004:675) om omgivningsbuller inklusive framtaget åtgärdsprogram.	Påverkan på normen är endast temporär och liten i förhållande till den påverkan som redan finns i området. Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn innebär nybyggnad/väsentlig ombyggnad och då tillämpas prop. 96/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter, vilket behandlas i vägplan.
	Miljökvalitetsnormer för luft inklusive framtaget åtgärdsprogram.	Utifrån de krav som ställs på arbetsfordon och dammreducerande åtgärder bedöms ingen påverkan ske i byggskedet. Luftkvalitet i driftskedet behandlas i vägplan.
	Ytvattenförekomsten Albysjön (SE657170-161793).	Ligger uppströms vattenverksamheten och påverkas därmed inte.
	Områdesskydd som regleras för Tullingeåsen-Ekebyhov-Rikstens grundvattenförekomst: Tullinge vattenskyddsområde	Vattenskyddsområdet ligger fyra kilometer söder om utredningsområdet och bedöms inte påverkas.
	Områdesskydd som regleras för Mälaren-Rödstensfjärdens ytvattenförekomst: a) Natura 2000-områdena Lundhagsbadet (SE0110383) och Asknäsviken (SE0110377) b) Badvatten: Lundhagen, Slagstabadet och Södran c) Nitratkänsliga områden d) Fiskvatten	a) Natura 2000-områdena bedöms inte påverkas. Avstånd Vårbybron-Lundhagsbadet är ca 4 km fågelvägen, Vårbybron-Asknäsviken ca 5,5 km. b) Badvattnet bedöms inte påverkas. c) Föreskriften avser utsläpp från jordbruk genom gödsling. d) De skyddsåtgärder som vidtas till skydd för ytvatten förhindrar även negativ påverkan avseende vattnets pH-värde, koncentrationer av fosfor, nitrit, mineralbaserade kolväten, ammoniak, ammonium, zink och upplöst koppar, vilka är viktiga faktorer för fiskvatten.
Områdesskydd enligt 7 kap. MB	Objekt som omfattas av det generella biotopskyddet: tre alléer längs E4/E20 vid Fittja om totalt 44 vuxna lönnträd och en allé vid Vårby allé bestående av 15 träd (överbärande vuxna lönnar).	Prövning sker i vägplan (7 kap. 11a§ MB). Alléerna kan återplanteras efter att byggarbetena är färdiga, men eftersom inga permanenta förändringar i grundvattenavrinningen förväntas i området påverkas inte träden av vattenverksamheten i driftskedet.
	Strandskydd för Gömmarbäcken	Prövning sker i vägplan (7 kap. 16§ MB).

Fortsättning tabell 2.1.

Verksamheter med tillstånd enligt miljöbalken	Fittjaverket (verksamhetsutövare Söderenergi AB)	Miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap. MB, ej vattenverksamhet.
	Ledning (verksamhetsutövare Södertörns fjärrvärmeaktiebolag)	Ingen påverkan bedöms uppstå.
Miljöaspekt		
Ytvatten och våtmarker	Albysjön	Påverkas inte av anläggningsarbeten från vattenverksamheten då sjön ligger uppströms vattenverksamheten.
	Lokalt utströmningsområde i Gömmarravinens nordsluttning	Grundvattenavrinning i området för trafikplats Gömmaren har studerats. Enligt expertbedömning baserat på resultaten av utredningen sker ingen påverkan på dessa områden.
	Barrsumpskog söder om Gömmarravinen	
	Vägdagvatten inklusive reningsåtgärder	Vägdagvatten prövas i vägplanen och reningsanläggningar har fastställts som skyddsåtgärder. Dagvattenreningsanläggningar inom planlagda områden anmäls även till berörd tillsynsmyndighet enligt 9 kap. MB.
Naturmiljö	Naturmiljö som inte är grundvattenkänslig.	Påverkas inte.
Kulturmiljö	Fornlämningarna (2016:129, L2016:306, 2016:9) och de övriga kulturhistoriska lämningarna (2016:800, 2013:9695) undersöks på grund av väganläggningens lokalisering.	Föremål för arkeologisk process som inte beror på vattenverksamheten.
	Vårbybrons kulturmiljövärde	Behandlas i vägplan.
	Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som inte är grundvattenkänsliga.	Påverkas inte.
	De två övriga kulturhistoriska lämningarna L2013:7018 och L2013:7040 (RAÄ-nummer Huddinge 504 respektive Huddinge 505).	Vid dykbesiktningen bedömdes de två indikationerna inte vara fornlämningar (Sjöhistoriska museet, 2019).
	Övrig kulturhistorisk lämning Botkyrka 566.	Bärgades enligt uppgift 1988. 2011 genomfördes en arkeologisk förstudie. Då kunde vraket inte hittas med sonarkartering och dykning.
Risk och säkerhet	Olycksrisker under driftskedet.	Behandlas i vägplan.
Buller	Buller och komfortvibrationer som uppkommer under driftskedet.	Behandlas i vägplan.
Stömljud	Stömljud som uppkommer i bygg- och driftskedet.	Bedöms inte påverkas.

2.3.3. Tidsmässig avgränsning

I tillståndsansökan som den här miljökonsekvensbeskrivningen är en del av används olika tidsrelaterade begrepp enligt följande:

- *Nuläget* definieras som tiden för de undersökningar som ligger till grund för kunskapsinsamlingen och som har genomförts mellan åren 2016–2021. Nuläget utgör så kallat referensscenario enligt 6 kapitlet 35 § 3 punkten miljöbalken.
- *Byggskede* för vattenverksamheten definieras som tiden för förändring av yt- och grundvattenförhållanden. Byggskedet för hela väg 259 Tvärförbindelse Södertörn beräknas pågå under cirka tio år med planerad byggstart 2023 - 2025.
- *Byggtid*. När en enskild anläggning eller åtgärd beskrivs, till exempel en bro, används begreppet *byggtid* eftersom byggtiden för bron inte sträcker sig över hela byggskedet. Byggtiden varierar mellan olika anläggningsdelar men alla anläggningar byggs inom byggskedet. I konsekvensbedömningarna beskrivs den period då byggandet ger de största negativa konsekvenserna för respektive del. Byggtiden för Vårbybron och trafikplats Gömmaren inklusive åtgärderna vid Gömmarbäcken beräknas vara 6 - 8 år.
- *Driftskedet* definieras som den tidpunkt när anläggningen har tagits i drift och nya förhållanden har inträtt. Vid bedömning av påverkan sätts driftskedet till år 2030 för den sökta vattenverksamheten.

- Framtagande av förfrågningsunderlag och entreprenadupphandling beräknas pågå till och med 2023. Därefter tas bygghandlingar fram.

2.4 Metod för specifik miljöbedömning

Bestämmelser om miljöbedömning finns i 6 kapitlet miljöbalken och i miljöbedömningsförordning (2017:966). Den specifika miljöbedömningens syfte är enligt 6 kapitlet 1 § miljöbalken ”att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.”

Inom ramen för den här miljöbedömningen används begreppen påverkan, effekt och konsekvens, se faktaruta. Miljöeffekter kan vara direkta, indirekta eller kumulativa, se faktaruta.

Beskrivningen av påverkan, effekt och konsekvens utgår ifrån en bedömning av värden eller känslighet i nuläget. Ett värde kan utgöras av objekt och/eller områden samt samband inom eller mellan dessa. Bedömningen av värdet/känsligheten utgörs primärt av en kvalitativ eller kvantitativ värdering utförd av experter inom området. Värderingen redovisas utifrån en tregradig skala. Bedömningen av effekt tar stöd i en femgradig skala och genomförs i förhållande till nuläget. Bedömningsskalor för värde redovisas i avsnitt 6 och skalor för effekt redovisas i avsnitt 7.

Konsekvenser redovisas utifrån en femgradig skala. Storleken på bedömda konsekvenser utgår ifrån en sammanvägning av värde och omfattning av påverkan (effekt). Detta illustreras i figur 2.2 där matrisen har den tregradiga skalan för värde på ena axeln och den femgradiga skalan för effekt på

Påverkan, effekt och konsekvens

Påverkan – den fysiska åtgärden i sig. Påverkan definieras som en förändring i miljön genom fysiskt intrång eller genom störningar som är direkt kopplade till den fysiska åtgärden, exempelvis grumling i vattendrag eller sänkning av grundvattennivåer.

Effekt – den förändring som uppkommer i omgivningen till följd av påverkan. Effekt definieras som omfattningen eller graden av påverkan. Om det är möjligt beskrivs effekter kvantitativt, exempelvis hur mycket grumling som kommer ske eller hur stor grundvattensänkning det blir.

Konsekvens – betydelsen av den förändring som uppstår. Konsekvens är effektens eller flera effekters betydelse för olika intressen, exempelvis betydelsen av grumling för vattenlevande fauna eller betydelsen av grundvattensänkning för grundvattenkänsliga objekt som brunnar, fornlämningar eller naturmiljöobjekt.

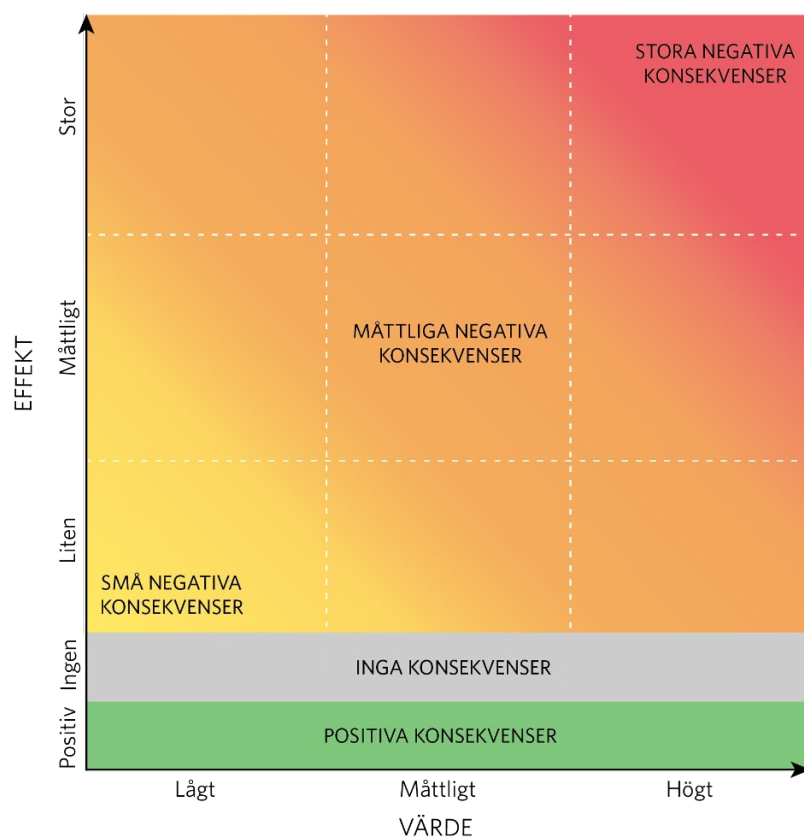
Direkta, indirekta och kumulativa effekter

Direkta effekter kan exempelvis vara markintrång, stömljud vid tunneldrivning och grumling av vattendrag.

Indirekta effekter är földeffekter av direkta effekter samt konsekvenser där projektet är en utlösande faktor till andra projekt eller händelser. Det kan vara exempelvis förändrad användning av ett område som påverkas av direkta konsekvenser.

Kumulativa effekter är ackumulerande, samverkande eller adderade direkta eller indirekta effekter. De visar hur projektet förändrar den befintliga miljön tillsammans med tidigare, pågående och andra tillståndsgivna eller godkända verksamheter och åtgärder. Det kan vara exempelvis hur kumulativ samverkan mellan biotopförlust, förändrad hydrologi och förändrad markanvändning påverkar ett visst växt- eller djurbestand.

den andra. Illustrationen ska inte tolkas som en exakt mall för bedömning utan som en princip för att förstå hur konsekvensbedömningen är gjord. Bedömningen av konsekvenser redovisas med de skyddsåtgärder som beskrivs i avsnitt 3.4. Utöver konsekvensernas storlek beskrivs de även utifrån om de är temporära eller permanenta.



Figur 2.2 Illustrationen visar hur konsekvensbedömningen genomförs utifrån en sammanvägning av värde och effekt. Illustrationen ska inte tolkas som en exakt mall för bedömning utan som en princip för att förstå hur konsekvensbedömningen är gjord.

2.5 Underlag

För att kunna beskriva nuläget har ett antal undersökningar, beräkningar och utredningar genomförts. Underlaget beskrivs i avsnitt 6. Underlag som används i miljökonsekvensbeskrivningen redovisas i referenslistan i avsnitt 10.

2.6 Osäkerheter

De åtgärder som ryms inom tillståndsansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren ingår i en och samma entreprenad och genomförs som en så kallad totalentreprenad. Det innebär att detaljprojekteringen utförs när entreprenaden är upphandlad. Entreprenören kan inom givna ramar själv välja olika byggmetoder, skyddsåtgärder och utförande av de anläggningar som innebär vattenverksamhet. Trafikverket ställer krav och restriktioner på entreprenören för att säkerställa att miljötillstånd och erhållna villkor följs. Bedömningar av konsekvenser i byggskedet har gjorts konservativt vilket innebär att konsekvenserna kan komma att mildras beroende av entreprenörens metodval.

Bedömningar av påverkan till följd av grundvattenbortledning bygger på genomförda hydrogeologiska undersökningar, bedömningar, beräkningar och i vissa fall grundvattenmodeller. Modellerna har kalibrerats med hjälp av grundvattennivåmätningar och hydrauliska tester. Viss osäkerhet råder alltid när antaganden om verkliga och framtida förhållanden behöver göras, men både modeller och beräkningarna bedöms spegla grundvattenförhållandena på ett tillfredsställande sätt.

Vårbybron och trafikplats Gömmaren ligger inom ett urbant område där många olika typer av verksamheter har verkat under lång tid. Det innebär att det finns en risk att fler föroreningar än de hittills identifierade uppdrags.

3. Valt alternativ

3.1 Fittjaviken

I Fittjaviken ersätts de befintliga broarna för vägtrafik respektive gång- och cykeltrafik med nya broar. Även de befintliga vägbroarna över lokalvägarna Tegelbruksvägen och Vårby allé ersätts av den nya anläggningen. Valt alternativ medför följande vattenverksamheter:

- utrivning av befintliga anläggningar såsom broar för väg- och cykeltrafik, småbåtsbrygga, markförlagda ledningar för fjärrvärme och fiberoptik
- anläggande av brostöd för ny Vårbybro och ny bro för gång- och cykeltrafik
- utfyllnad i del av Fittjaviken (ett av två alternativ på utförande)
- bortschaktning i vattenområde av landtunga, eventuell utfyllnad och sediment
- anläggning av ledningar i vattenområde
- temporär bortledning av grundvatten vid schakt för brostöd på land vid Tegelbruksvägen och Vårby allé samt för dagvattenreningsanläggningar.

3.1.1. Alternativredovisning

Utrivning av befintliga vattenanläggningar

Den befintliga Vårbybron byggdes 1994–1995. Den leder trafiken på E4/E20 över vattnet i Fittjaviken på två broar med tre körfält i varje riktning, totalt sex körfält. Parallellt med Vårbybron finns även en gång- och cykelbro som byggdes 1996. Gång- och cykelbron går delvis på en landtunga som sträcker sig ut under Vårbybron från det västra brofästet. Landtungan är en gammal utfyllnad som användes som vägbank innan de befintliga broarna byggdes. En småbåtsbrygga med plats för 18 båtar utgår från landtungan. Under Vårbybron, i landtungan och i vattnet ligger fjärrvärmeledningar och rör med fiberoptik.

Den befintliga Vårbybron, bron för gång- och cykeltrafik, småbåtsbryggan och samtliga ledningar rivs ut för att ge plats åt den nya anläggningen. Den övre delen av landtungan rivs ut så att det bildas en vattenspegel i sundet mellan Hagaviken och Fittjaviken. Syftet är att begränsa tillgängligheten under broarna och därmed minska risken för skadegörelse och för att återskapa en siktlinje mellan Fittjaviken och Hagaviken, vilket även är ett önskemål från Botkyrka och Huddinge kommun. I samband med borttagandet av delar av landtungan tas även befintlig mastkran, bod, staket och parkering som finns på landtungan bort. I figur 3.1. visas befintliga anläggningar vid Vårbybron. I figuren syns även ett ledverk som styr båtars passage under Vårbybron och gång- och cykelbron. Ledverkets syfte är att skydda brostöden från påkörning. Ledverket kommer vara kvar i oförändrad utformning.

På vardera sidan om Vårbybron finns två broar över lokalvägarna Vårby allé och Tegelbruksvägen. Dessa broar ska också rivas ut och ersättas, men de berör inte något vattenområde och rivningen innebär därför inte vattenverksamhet. På samma sätt finns även två befintliga dammar som omhändertar vågslagvatten från E4/E20 och Vårbybron inom området. Den ena dammen är lokaliserad öster om Vårbybron och är kopplad till Stockholm Vattens dagvattennät som har sitt utlopp i Albysjön. Den andra dammen är lokaliserad väster om/under Vårbybron och har sitt utlopp i Fittjaviken. Dammarna är inte vattenanläggningar i juridisk mening och utrivning av dem innebär därför inte vattenverksamhet.



Figur 3.1 Befintliga anläggningar vid Vårbybron. Ledverket förväntas kunna vara kvar med oförändrad utformning. Resten av anläggningarna rivs ut för att ge plats åt den nya Vårbybron och bron för gång- och cykelväg över Fittjaviken.

Nya broar för vägtrafik – Vårbybron

Den nya Vårbybron utformas som två parallella broar med fem körfält i vardera riktningen. Figur 3.2 visar ett fotomontage på föreslagen utformning av nya vägbroar och gång- och cykelbro. Läget för den nya norra bron blir norr om befintliga broar och den södra bron byggs i läget för nuvarande broar, se anläggningsdel 14K respektive 14J i figur 3.3. Läget styrs av möjligheten att ansluta till körfälten för E4/E20. De nya broarna blir längre än de befintliga och ersätter även de befintliga broarna över lokalvägarna Tegelbruksvägen och Vårby Allé på vardera sidan om Fittjaviken. I nuläget räknas de befintliga broarna över dessa lokalvägar som separata byggnadsverk, vilket är anledningen till den relativt stora längdskillnaden mellan den befintliga och den nya Vårbybron. I tabell 3.1 sammanfattas utformningen av de befintliga och de planerade broarna. Den slutliga utformningen kan innebära en större spännvidd mellan brostöden än vad som anges i tabellen, vilket skulle innebära färre brostöd i vattenområdet men att de får en större yta. Den berörda bottenytan bedöms då sammantaget bli mindre.

För att undvika en svacka på bron blir den nya vägens profil cirka 3 till 4,5 meter högre än den befintliga vägen över Fittjaviken. Broarnas höjd över vattennivån blir därmed högre än den befintliga Vårbybron.

Temporär bortledning av grundvatten kommer att ske i samband med schakt vid broarnas landfästen och brostöd på land. Anläggningsarbeten för brostöd på land på den västra sidan om Fittjaviken kräver schaktning ner till cirka två–tre meter under grundvattennivån. På den östra sidan utförs schakten ner till cirka två till fem meter under grundvattennivån.

Tabell 3.1 Sammanställning av befintliga och planerade broars utformning.

	Befintliga broar för vägtrafik	Nya broar för vägtrafik	Befintlig bro för gång- och cykeltrafik	Ny bro för gång- och cykeltrafik
Längd	255 m	400 m	104 m	250 m
Totalt antal körfält	6 st	10 st		
Antal brostöd i vatten	10 st	10 st	2 st	6 st
Totalt antal brostöd	14 st	20 st	5 st	16 st
Total area för brostöd i vatten	1 200 m ²	1 600 m ²	20 m ²	150 m ²
Spännvidd mellan brospann	44 m	>30 m	Maximalt 25 m	Maximalt 25 m
Seglingsfri höjd (vid ledverket)	> 6,0 m	> 6,0 m	6,0 m	6,0 m
Seglingsfri bredd (vid ledverket)	9,0 m	9,0 m	9,0 m	9,0 m



Figur 3.2 Fotomontage som visar föreslagen utformning av nya vägbroar och gång- och cykelbro. Vy från den södra sidan.

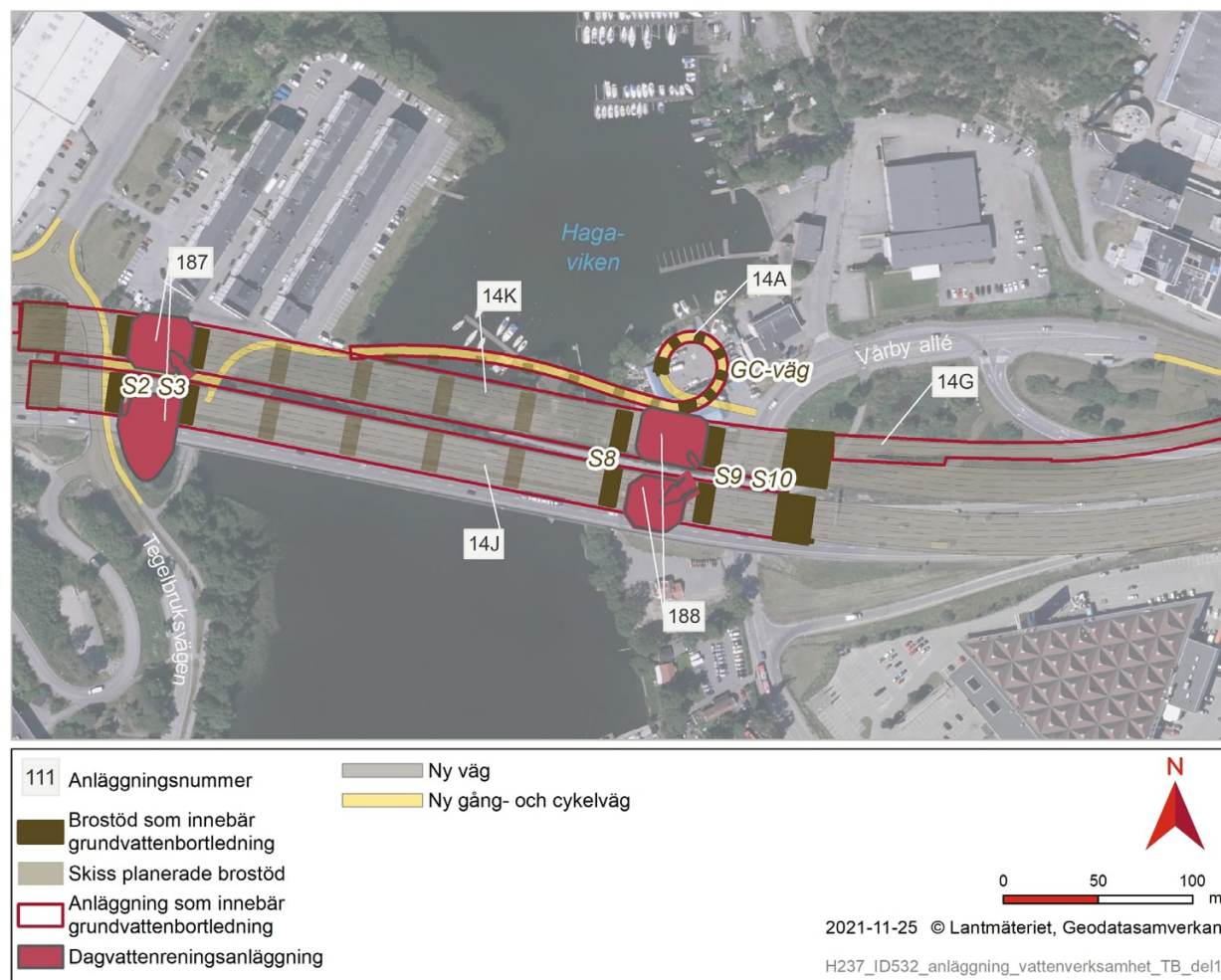
Ny bro för gång- och cykeltrafik

Den nya gång- och cykelbron anläggs över Fittjaviken norr om Vårbybron och ansluter till Vårby allé på östra sidan om Fittjaviken, se anläggningsdel 14A i figur 3.3. Väster om Fittjaviken ansluter gång- och cykelvägen till den befintliga gångvägen under vägbron.

Den nya gång- och cykelbron blir lägre än den nya Vårbybron och det är därmed gång- och cykelbron som blir styrande för den fria höjden över vatten. Nivån på seglingsfri höjd blir samma som idag, det vill säga sex meter över medelvattennivån. Även den seglingsfria bredden blir densamma som idag. Bredden styrs av det befintliga ledverket som planeras kvarstå i oförändrad utformning. Ledverkets bredd varierar, men är som smalast cirka nio meter.

Tabell 3.2 Anläggningsdelar som innebär grundvattenpåverkan.

Anläggningsnummer	Namn
14A	Ny gång- och cykelbro över Fittjaviken
14J	Nya Vårbybron, södra bron (Brostöd S2, S3, S8, S9 och S10)
14K	Nya Vårbybron, norra bron (Brostöd S2, S3, S8, S9 och S10)
187	Dagvattenreningsanläggning väster om Vårbybron
188	Dagvattenreningsanläggning öster om Vårbybron
Observera att anläggning 14G inte innebär bortledning av grundvatten i anslutning till Vårbybron.	



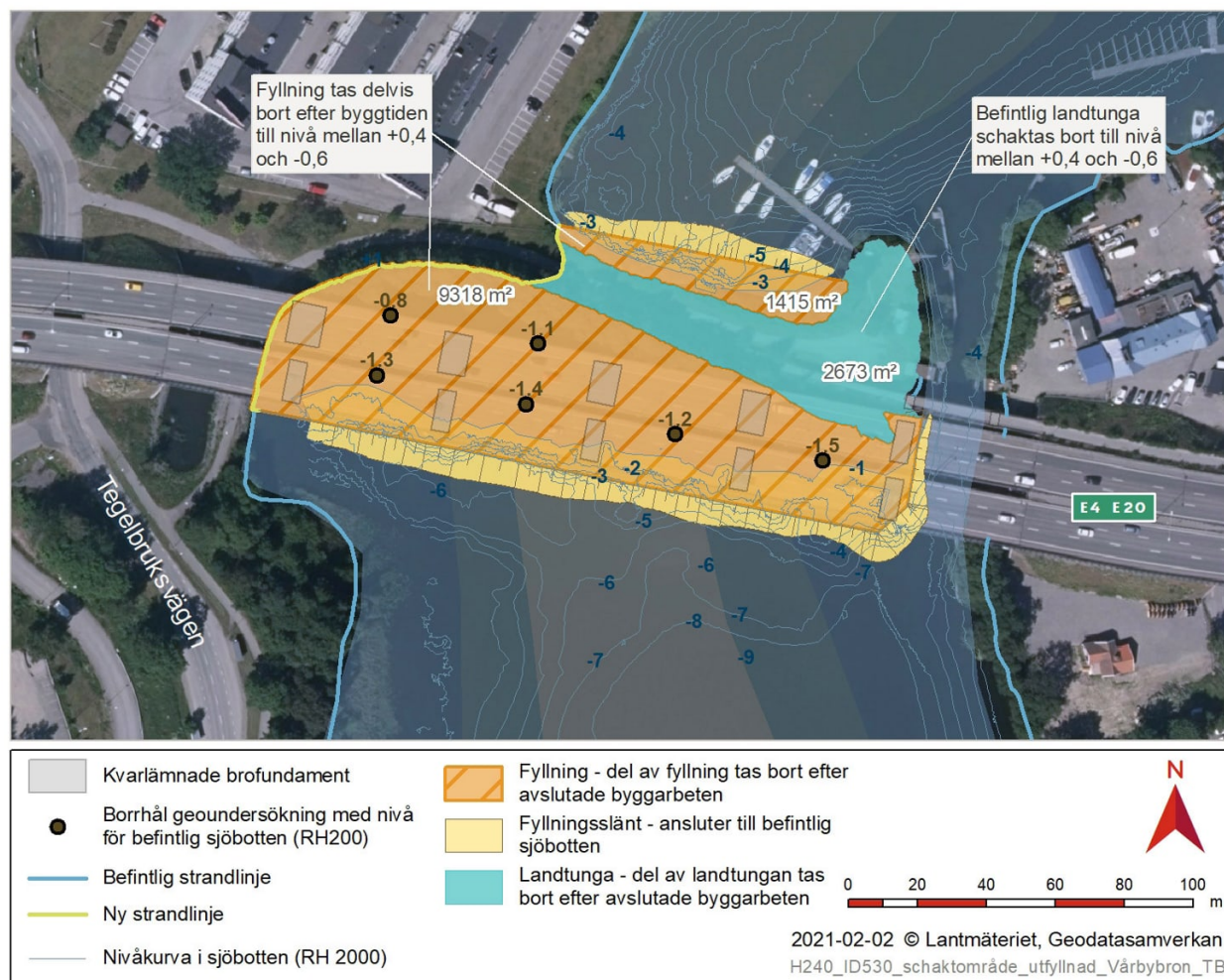
Figur 3.3 Figuren visar anläggningsdelar som innebär grundvattenbortledning i området runt Vårbybron samt lokalisering av den nya Vårbybron (med anläggningsnummer 14K och 14J), den nya gång- och cykelvägen (14A) och de två nya dagvattenreningsanläggningarna (187 och 188). Observera att anläggning 14G innebär bortledning av grundvatten enbart i delen vid trafikplats Gömmaren.

Temporär bortledning av grundvatten kommer att ske i samband med schakt vid brons landfästen och brostöd på land. Anläggningsarbeten för brostöd på land på den västra sidan om Fittjaviken kräver schaktning ner till cirka två–tre meter under grundvattennivån.

Utfyllnad i del av Fittjaviken och schaktning av landtunga, utfyllnad och sediment

Ansökan omfattar en alternativ byggmetod där en ny utfyllnad anläggs runt den befintliga landtungan enligt figur 3.4. Metoden är ett alternativ till att anlägga brostöden inom spontlådor i vattenområde där arbetet sker från pråm eller arbetsplattform. Syftet med utfyllnaden är att kunna genomföra byggarbeten i torrhet. En utfyllnad gör byggandet mindre komplext och ger förutsättningar för att genomföra skyddsåtgärder vid eventuella utsläpp eller olyckor innan föroreningar når vattnet. Utfyllnaden görs med hjälp av sprängsten och planeras täcka en yta på totalt cirka 10 750 kvadratmeter.

Efter avslutade byggarbeten rivs det översta lagret av utfyllnaden ut tillsammans med den befintliga landtungan. Den djupast belägna delen av utfyllnaden lämnas kvar. De befintliga brostöden kapas ned till ett djup av cirka 0,5 meter under medelvattenytan. Vattendjupet kommer således variera mellan 0,5 och 1,5 meter under Mälarens medelvattenstånd +0,89, där brostöden blir de grundaste delarna. Inom det område där en vattenyta återskapas utformas en varierad botten avseende ytstruktur och djup. Ett varierat bottendjup med material av olika storlek ger mer naturlika bottenförhållanden.

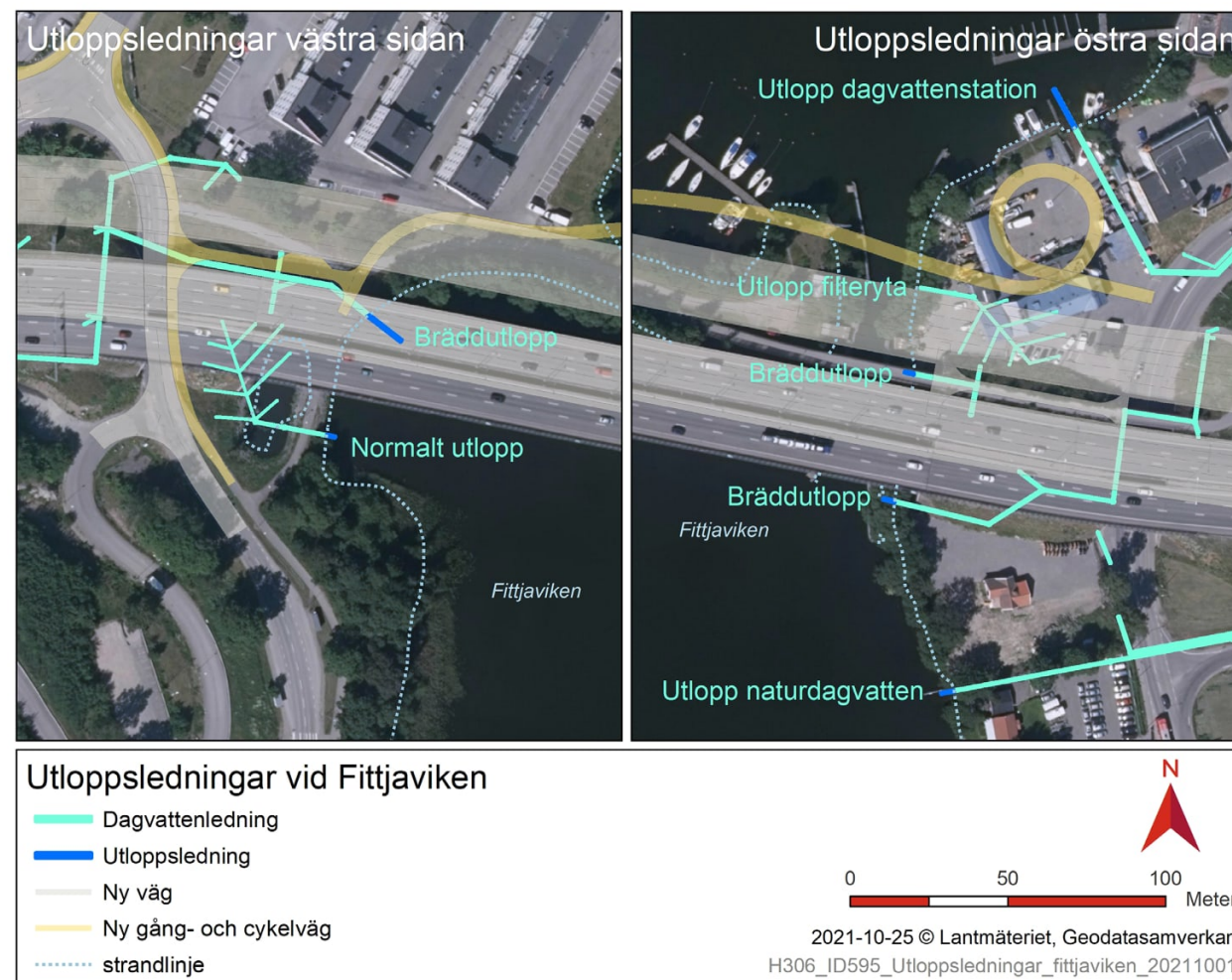


Figur 3.4 Översikt av eventuell utfyllnad runt den befintliga landtungan. Figuren visar även befintliga vattendjup och placeringen av de befintliga brostöden.

Anläggande av ledningar i vattenområde och reningsanläggningar för dagvatten

Dagvattenreningsanläggningar kommer att anläggas på båda sidor om Fittjaviken och vägdagvatten från den nya Vårbybron samlas upp och avleds till dessa. Byggnad av dessa medför temporär grundvattenpåverkan i samband med schakt ner till cirka en meter under grundvattennivån.

Sammanlagt läggs sju rörledningar ut i vattenområdet, se figur 3.5. Dagvattenreningsanläggningarna har ett utlopp vardera och anläggningen på västra sidan har dessutom ett bräddningsutlopp medan anläggningen på östra sidan har två. Bräddningsutloppen behövs vid tillfällen med mycket höga flöden då risk finns att dagvattenreningsanläggningarna inte kan ta emot allt vatten. På den östra sidan läggs även en utloppsledning för en dagvattenstation i Vårby backe. Sjöbotten i denna del av Mälaren är relativt flack och grund. Ledningen behöver ligga på ett större djup än landdelen av ledningen för att få självfall. Dessutom behöver utloppet ligga i fritt vatten vilket gör att ledningens längd är cirka 13 meter mätt från strandkanten till rörkant. Slutligen anläggs en utloppsledning för "naturvatten" som dels leder dränvatten från Masmotunneln efter att kvävehalter sjunkit till acceptabla nivåer, dels dagvatten från gång- och cykelväg samt andra "rena" ytor invid Masmotunneln till Mälaren. Även denna ledning behöver ligga på ett större djup än landdelen och ha sitt utlopp i fritt vatten. Dock är sjöbotten på denna plats något brantare vilket gör att ledningens längd är cirka fem meter mätt från strandkanten till rörkant.



Figur 3.5 Översikt av de rörledningar för dagvatten som kommer att läggas ut i vattenområdet.

3.1.2. Genomförande

Genomförandet anpassas för att vägtrafiken på väg E4/E20 ska kunna passera under hela anläggningsperioden, vilket innebär att arbetet inleds med rivning av den befintliga gång- och cykelbron så att den nya norra bron för vägtrafik kan byggas. Därefter flyttas trafiken över på den nya bron medan den gamla Vårbybron rivs, följt av att den nya södra bron byggs. Under den period som arbeten pågår med att bygga och riva broarna leds gång- och cykeltrafiken via Botkyrkaleden. Båttrafiken trafikerar ordinarie färdväg. Dock kan det under perioder bli aktuellt med tidsrestriktioner för när båtar får passera.

Broar för vägtrafik - Vårbybron

Anläggandet av broarna startar med att brostöden grundläggs. För att grundlägga brostöd i vattenområdet kan olika metoder användas. Vilken det blir avgörs av entreprenören. En möjlig metod är en utfyllnad enligt vad som beskrivits i avsnitt 3.1.1. Massorna som används till utfyllnaden tippas i vattnet med hjälp av lastbil. För att plana ut massorna används grävmaskiner. En alternativ metod är att anlägga temporära arbetsbryggor/pråmar i vattnet och utföra arbetet från dem. Bryggorna/pråmarna placeras på lämpliga platser och stabiliseras med hjälp av stödben som skjuts ner till sjöbotten. Vartefter arbetet framskrider flyttas bryggorna/pråmarna successivt inom arbetsområdet.

Det är sannolikt att både brostöd och landfästen grundläggs på spets- och mantelburna sekantpålar, även kallade grävpålar. Vid mindre bergdjup kan även borrarade stålrörspålar alternativt betongpålar

användas. Både stålrörspålar och sekantpålar borraras ned med vattenspolning för att säkerställa så små rörelser i sjöbotten som möjligt. Skillnaden mellan en stålrörspåle och en sekantpåle är att med en stålrörspåle lämnas stålet kvar i sjöbotten medan med sekantpålen dras stålmanteln upp och en armerad betongpåle lämnas kvar. Dimensionen på sekantpålarna uppskattas till cirka en meter i diameter.

Oavsett om utfyllnad av Fittjaviken eller arbetsbryggor/pråmar väljs som arbetsmetod så anläggs brostöden inom vattenområdet innanför en tätande spont i en så kallad spontlåda runt varje brostöd. Spontens väggar håller ute vatten så att ett torrt rum bildas och brostöden kan byggas i torrhet. Sponten kan, beroende på geotekniska förhållanden, slås ned eller vibreras ned. När den tätande sponten är på plats schaktas sediment och befintlig fyllning bort ner till den nivå där brofundamentet ska gutas. För att hindra att vatten kommer in underifrån sponten krävs en undervattensgjuten tätplatta av betong inom spontlådan. När den är på plats kan eventuellt inläckande vatten och nederbörd pumpas bort och övriga anläggningsarbeten kan utföras i torrhet. Efter att anläggningsarbetena är avslutade tas spontväggarna bort.

Brostöd på land byggs inom tätande spontkonstruktioner och med tätplatta på samma sätt som för brostöden i vatten. Det görs för att reducera inläckaget av grundvatten till schakt och begränsa avsänkning av grundvattennivån i omgivningen. När anläggningsarbetena är klara sker en återfyllning av schakten. Spontväggarna kan antingen tas bort eller lämnas kvar.

När brostöden är anlagda börjar arbetet med brobanan. Vilken metod som används för att anlägga brobanan är inte fastställd då kommande entreprenör kan välja mellan olika alternativ. Ett alternativ är att gjuta brobanan med hjälp av en formställning som placeras på fyllningen. Ett andra alternativ är att bron lanseras. Detta innebär att bron byggs på valfri sida om viken och sedan skjuts ut på brostöden för att slutligen nå andra sidans landfäste. Ett tredje alternativ är att brodelarna körs in via vattnet på pråmar för att sedan med hjälp av kran lyftas på plats.

Fjärrvärmeledningar som ligger under vatten i läget för de nya broarna kommer att ersättas med nya ledningar som monteras på bro. De ledningar som därefter tas ur drift kommer att proppas men inte rivas ut.

Bro för gång- och cykeltrafik

Brostöden för gång- och cykelbron byggs från vattnet med hjälp av pålkranar som står på pråmar. Anläggningsarbetet genomförs sedan på samma sätt som för broarna för vägtrafik med spontning, muddring och pålning samt hantering av inläckande vatten till sponten.

Arbetet med att riva både vägbroarna och gång- och cykelbron sker genom kontrollerad demontering där sektioner successivt lyfts bort med hjälp av en kran och transporteras till en godkänd deponi eller till återvinning.

Dammar för dagvattenrening och ledningar i vattenområde

De sju dagvattenledningarna som ska läggas i vattenområdet kan läggas ner på olika sätt där två alternativa metoder bedöms som mest sannolika. Det första alternativet är schaktfri läggning, vilket innebär att ett rör borrar och trycks in från sjösidan. Det andra alternativet är att schakta från land, strandkant eller pråm och sedan lägga ner ledningarna från pråm. Denna metod innebär troligen att sediment behöver schaktas bort. För att få vattenfritt arbetsområde kan tätande spont användas.

3.2 Trafikplats Gömmaren

Trafikplats Gömmaren blir en trafikplats där de norr- och södergående körfälten för E4/E20 kopplas samman med väg 259 Tvärförbindelse Södertörn genom på- och avfartsramper på broar, se figur 3.6. De långa rampbroarna medför att många brostöd behöver placeras ut mellan körfälten. Norr om Gömmarravinen anläggs åtta stödmurar som ansluter till rampbroarna. Över Gömmarravinen flyttas befintliga körfält för E4/E20 över till fem kortare broar. Den befintliga vägbanken över Gömmarravinen rivs bort så att Gömmarravinen öppnas upp och Gömmarbäcken förläggas i en öppen bäckfåra. Detta är en kompensationsåtgärd för intrånget i Gömmarens naturreservat. Placeringen av trafikplatsen har till stor del styrts av läget för E4/E20, Gömmarens naturreservat och omgivande bostadsområden.



Figur 3.6 Trafikplats Gömmaren med anslutande rampbroar till E4/E20. Till höger syns Masmotunnelns mynning med fyra ingångar in i Masmoberget.

Efter färdigställandet av E4 Förbifart Stockholm (se avsnitt 6.2 Angränsande projekt) delas körfälten för E4 och E20 upp i två separata vägar i höjd med Gömmarravinen. Det innebär att trafikplats Gömmaren utformas med två ramper från tvärförbindelsen till E4 respektive E20 i riktning norrut och två ramper från E4 respektive E20 norrifrån i riktning mot tvärförbindelsen. För de södra förbindelserna byggs en rampbro för anslutningen från Tvärförbindelse Södertörn till E4/E20 söderut och en rampbro för anslutningen från E4/E20 söderifrån till tvärförbindelsen. Totalt är anslutningen till Masmotunneln uppdelad i fyra tunnelmynningar.

Valt alternativ medför följande vattenverksamheter:

- utrivning av befintliga anläggningar såsom trumma och vägbank över Gömmarravinen inklusive stödmurar samt motfyllning och valvbåge på den östra sidan av E4/E20
- temporär kulvertering och utfyllnad av Gömmarbäcken
- permanent omledning av Gömmarbäcken genom restaurering av Gömmarravinen
- temporär bortledning av grundvatten för jord- och bergschakt
- permanent bortledning av grundvatten från bergskärning för Masmotunnelns mynning.

3.2.1. Alternativredovisning

Utrivning av befintliga vattenanläggningar

I dagsläget går E4/E20 över Gömmarravinen på bank med höga stödmurar. Stödmuren på den östra sidan av E4/E20 är en stenmur/stenbro som byggdes i mitten av 1800-talet. 2017 breddades vägbanken som en del av projekt E4 Förbifart Stockholm. Sedan dess är den gamla stödmuren motfylld med stenkross. I figur 3.7 visas stenmuren före och efter åtgärderna som genomfördes 2017.



Gömmarbäcken rinner under vägbanken i en trumma. Den nuvarande trumman är i dåligt skick och byter diameter från 0,75 meter vid inloppet på den östra sidan till 1,2 meter vid utloppet på den västra sidan. Vid utloppet finns ett fritt fall på cirka en halv meter, se figur 3.8. För att upprätthålla trummans funktion efter att vägbanken breddades 2017 sattes en valvbåge över trumman på den östra sidan. Den befintliga trumman börjar alltså under valvbågen på det högra fotot i figur 3.7.

Den befintliga trumman, vägbanken, båda stödmurarna inklusive motfyllningen och valvbågen på den östra sidan rivs ut för att ge plats åt de nya broarna som ingår i trafikplats Gömmaren.



Figur 3.7 Vy mot E4/E20 vid Gömmarbäckens inlopp i trumma under vägen. I fotot till vänster syns stenmuren från 1800-talet som numera är motfylld. I fotot till höger syns motfyllnaden med stenkross och den nya valvbågen.



Figur 3.8 Vy mot E4/E20 vid Gömmarbackens utlopp på den västra sidan av vägen. Här syns befintlig stödmur och det fria fallet från trumman.

Gömmarbacken

Den del av Gömmarbacken som ligger inom vägområdet ersätts med en mer naturlig, öppen bäck utan passage genom trumma. Det innebär en permanent omledning av bäcken. Den nya bäckfåran ges enkel geometri som är relativt rak med konstant bredd och djup och en jämn lutning. För att klara höga vattenflöden kommer bottenuppbyggnaden utföras till en nivå som ligger 20 cm över gränsen för 100-årsregn. Större stenar placeras intill områden med höga flöden för att sänka vattnets flödes hastighet, både för att skapa variation av bottenmaterial och för att skapa bakvatten för fisk. En illustration av den nya bäckfårans dragning i driftskedet redovisas i figur 3.9 och 3.10.

Under byggtiden krävs en temporär omledning av Gömmarbacken under cirka 5-6 års tid. Åtgärden innebär att en längre sträcka av bäcken blir kulverterad än i nuläget. Syftet är att säkerställa Gömmarbackens flöde genom väganläggningen samt att undvika påverkan på bäckfåran och vattenkvaliteten. Dessutom kommer en del av Gömmarravinen att fyllas upp för att skapa en plan yta varifrån arbeten kan ske för att skapa en säkrare arbetsmiljö vid grundläggning och byggnation av broarna i trafikplats Gömmaren.

Anläggningsdelar som innebär grundvattenpåverkan

Bortledning av grundvatten sker vid aktiv bortpumpning av inläckande grundvatten i schaktgropar och då inrinnande grundvatten till bergschakt leds bort via dräneringsledningar. En del av planerad verksamhet inom trafikplats

Gömmaren medför grundvattenpåverkan men inte grundvattenbortledning. Det gäller där bergschakt medför förändringar av bergrösklar som styr avrinningen från vissa magasin. Dessa åtgärder redovisas nedan även om det inte medför grundvattenbortledning.

De anläggningsdelar som innebär bortledning eller påverkan på grundvatten visas i tabell 3.3 och figur 3.9. Siffrorna i tabellen och bilden anger anläggningsnummer som hänvisas till i beskrivningarna nedan.

Gång- och cykelpassage och ledningskulvert under E4/E20

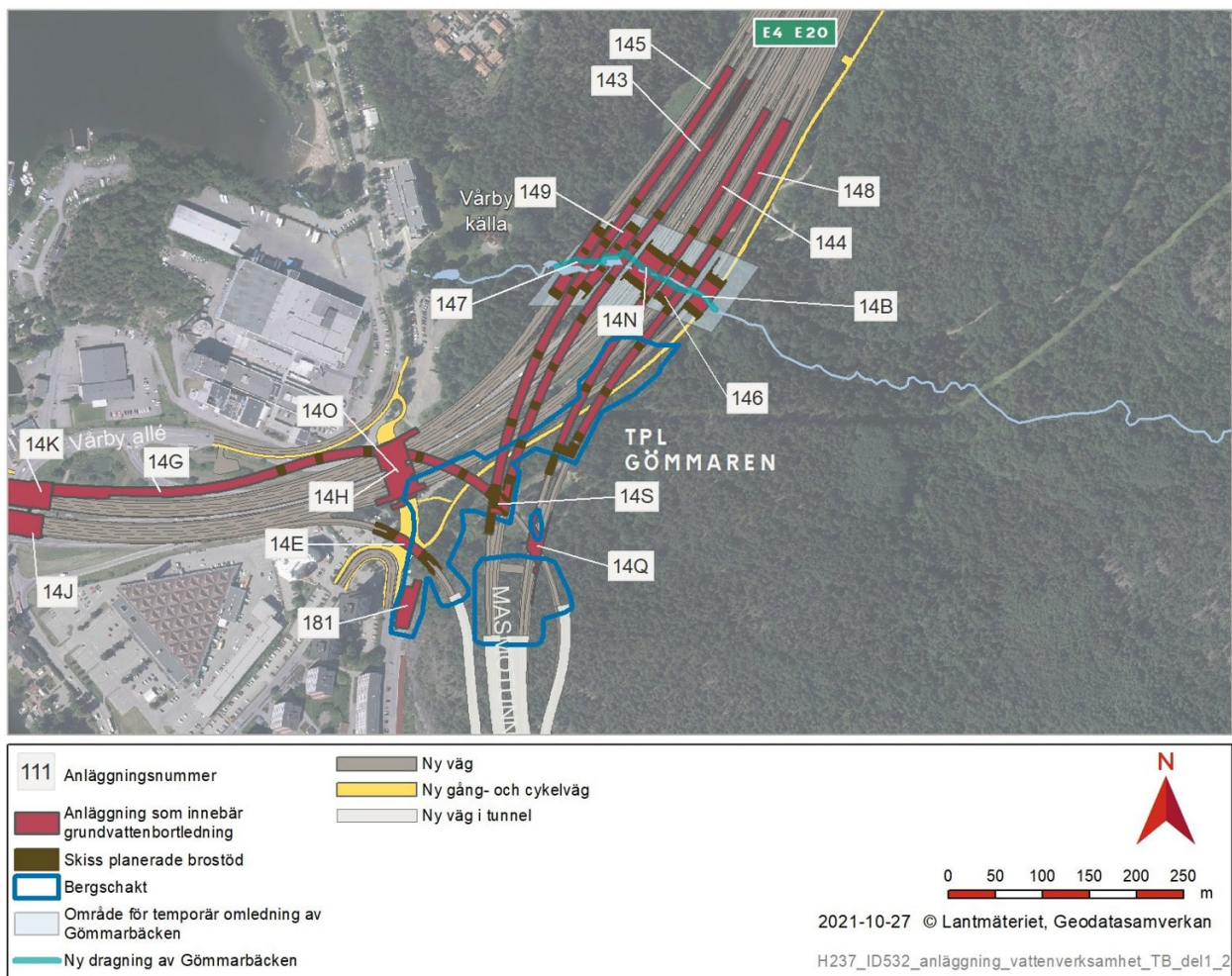
En gång- och cykelpassage under bron med anläggningsnummer 14H för E4/E20 kopplar samman gång- och cykelnätet väster om trafikplats Gömmaren med en ny gång- och cykelväg som sträcker sig norrut på den nya väganläggningens östra sida, se figur 3.9. Under eller i anslutning till passagen planeras även en ledningskulvert med anläggningsnummer 14O. Schakt kommer mestadels utföras i jord men även delvis i berg vid sydöstra sidan av anläggningarna där bergnivån ligger ytligare. Norr om anläggningarna ligger grundvattennivån betydligt djupare och därmed blir det ingen grundvattenpåverkan för den delen av bron/kulverten. I södra delen anläggs schaktet i ett område där grundvattennivån ställvis har uppmätts högre än schaktbotten. Någon tillståndspliktig vattenverksamhet bedöms dock inte uppkomma.

VA-station

Vid Masmobergets fot planeras en teknikbyggnad med en VA-station som ska ta hand om tunnelvatten från Masmotunneln, se anläggning 181 i figur 3.9. VA-stationen grundläggs genom jord- och bergschakt och ovanför stationen skapas en bergskärning för att ge plats åt anläggningen. Schaktet för VA-stationen kan sägas skapa en hylla in i bergssidan under jord och till del påverka avrinningsförhållandena på platsen. Någon tillståndspliktig vattenverksamhet vid anläggande eller drift av VA-stationen bedöms inte uppkomma.

Tabell 3.3 Anläggningsdelar som innebär bortledning eller påverkan på grundvatten.

Anläggningsnummer	Namn
14G, 14Q, 14S	Rampbroar från väg 259 mot E4/E20 söderut
14E	Rampbro från E4/20 söderifrån mot väg 259
14H	Bro över gång- och cykelväg
14O	Ledningskulvert under bro 14H
181	Ny VA-station
143	Rampbro från E4 norrifrån mot väg 259
144	Rampbro från väg 259 mot E4 norrut
145	Rampbro från E20 norrifrån mot väg 259
148	Rampbro från väg 259 mot E20 norrut
147, 149, 14N, 146, 14B	Korta broar över Gömmarravinen



Figur 3.9 Figuren visar de anläggningar vid trafikplats Gömmaren som innebär bortledning eller påverkan på grundvatten. Siffrorna i bilden visar anläggningsnummer.

Brostöd nedanför Masmotunnelns förskärning samt gång- och cykelväg

I området vid Masmotunnelns mynning består jordlagren av morän och sandavlagringar där grundvatten förekommer i öppna magasin. Bergöverytans topografi varierar och bildar trösklar som separerar magasinerna, vilket innebär att det kan vara stor skillnad i grundvattennivå på korta avstånd trots att jordlagren är genomsläppliga.

Utanför tunnelmynningarna bedöms anläggande av flera olika brostöd innebära bortledning eller påverkan på grundvatten, se anläggningarna 14E, 14S, 14G och 14Q i figur 3.9. Broarna grundläggs genom bergschakt och/eller schaktning i vattenförande sand. Djupet under grundvattenytan varierar eftersom såväl grundläggningsnivå och grundvattenyta varierar. 14E bedöms medföra viss grundvattenpåverkan till följd av bergschakt, men bedöms inte innebära någon bortledning av grundvatten och utgör därmed ingen tillståndspliktig vattenverksamhet. 14S bedöms medföra en påverkan för närliggande jordlagermagasin, men då ingen bortledning sker via arbetsplatsen uppstår inte heller här någon tillståndspliktig vattenverksamhet. Bergschakt för 14G orsakar grundvattenpåverkan som sammanfaller med påverkan från 14S. 14Q grundläggs i både jord och berg och schakt beräknas ske ner till cirka 2,5 meter under grundvattenytan. Anläggningen eller schakt för anläggningen bedöms medföra tillståndspliktig vattenverksamhet genom grundvattenbortledning i byggskedet men inte i driftskedet.

Inom samma bergschakt som broarna anläggs också en gång- och cykelväg och längs med denna men något djupare läggs nya ledningar. För att ge plats åt gång- och cykelvägen skapas en bergschärning genom att spränga och schakta bort berg. Detta medför en permanent påverkan på grundvattnet genom förändrade avrinningsförhållanden, men det bedöms inte uppkomma någon tillståndspliktig vattenverksamhet.

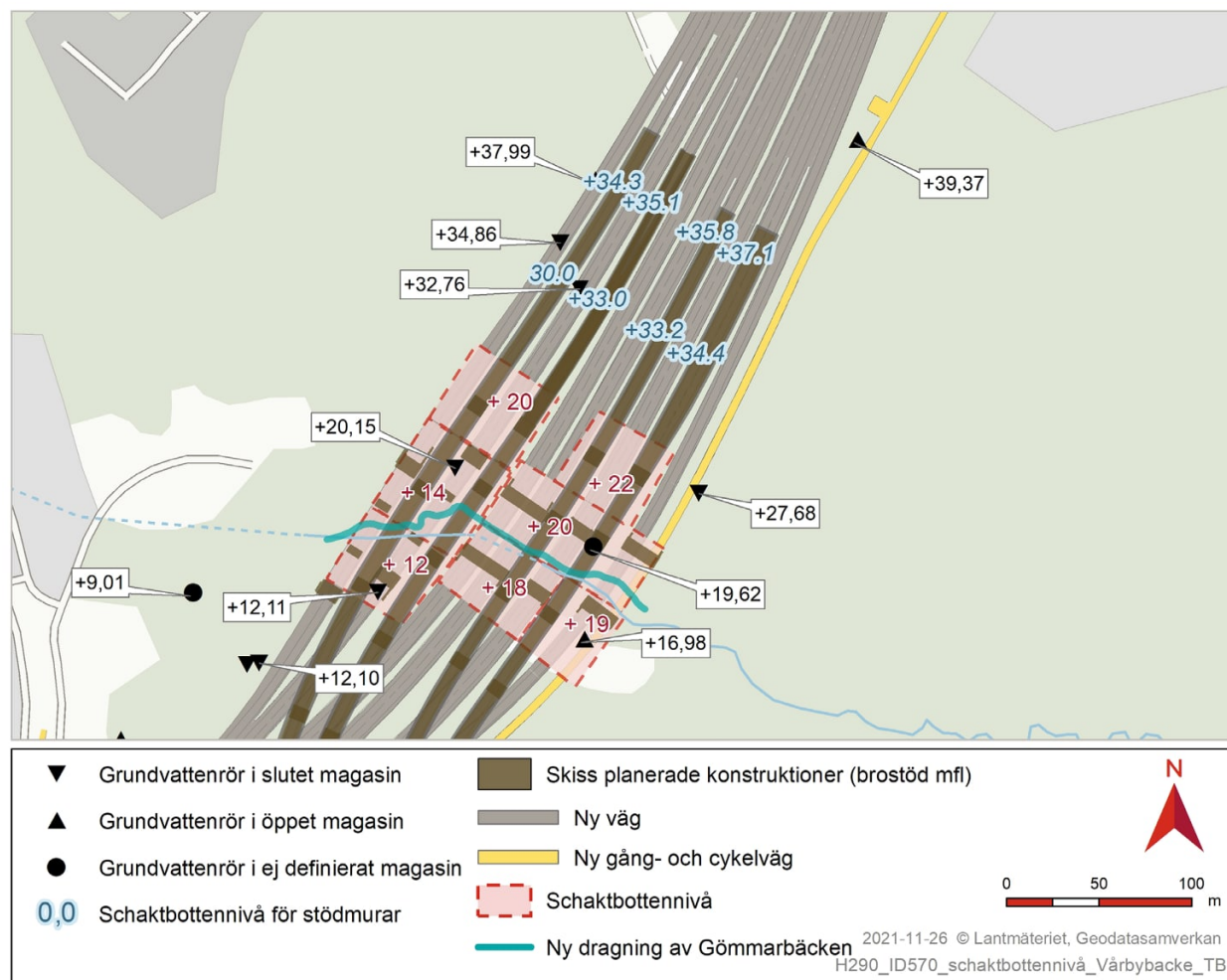
Brostöd vid Gömmarravinen och stödmurar norr om Gömmarravinen

Över Gömmarravinen planeras nio broar, varav fem kortare och lägre för E4/E20, se broar med anläggningsnummer 147, 149, 14N, 146 och 14B i figur 3.9. Fyra längre rampbroar anläggs för tvärförbindelsens körfält, som förutom Gömmarravinen även korsar underliggande väg E4/E20 samt gång- och cykelvägen, se broar med anläggningsnummer 143, 144, 145 och 148 i figur 3.9.

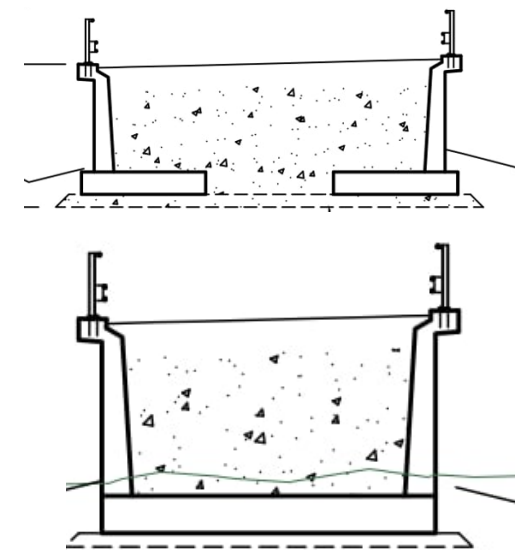
Brostöd placeras såväl över som under grundvattenytan. Grundläggningsnivån varierar, med de lägsta nivåerna på västra sidan och de högsta nivåerna på östra sidan av E4/E20. Grundvattenytan varierar kraftigt i området främst på grund av ravinens form men även beroende på berggrundens ytformer. Exakt placering av brostöden projekteras av entreprenören och bestäms även av hur trafiken omleds i etapper under byggtiden. Då exakt placering av brostöden längs med de olika broarna inte är projekterad redovisas områden för olika lägsta grundläggningsnivåer i figur 3.10. Grundläggningsnivåerna medför schakt ner till som mest cirka 6 meter under grundvattennivån,

vilket innebär tillståndspliktig bortledning av grundvatten under byggtiden. Brostöden bedöms däremot inte medföra någon grundvattenpåverkan i driftskedet.

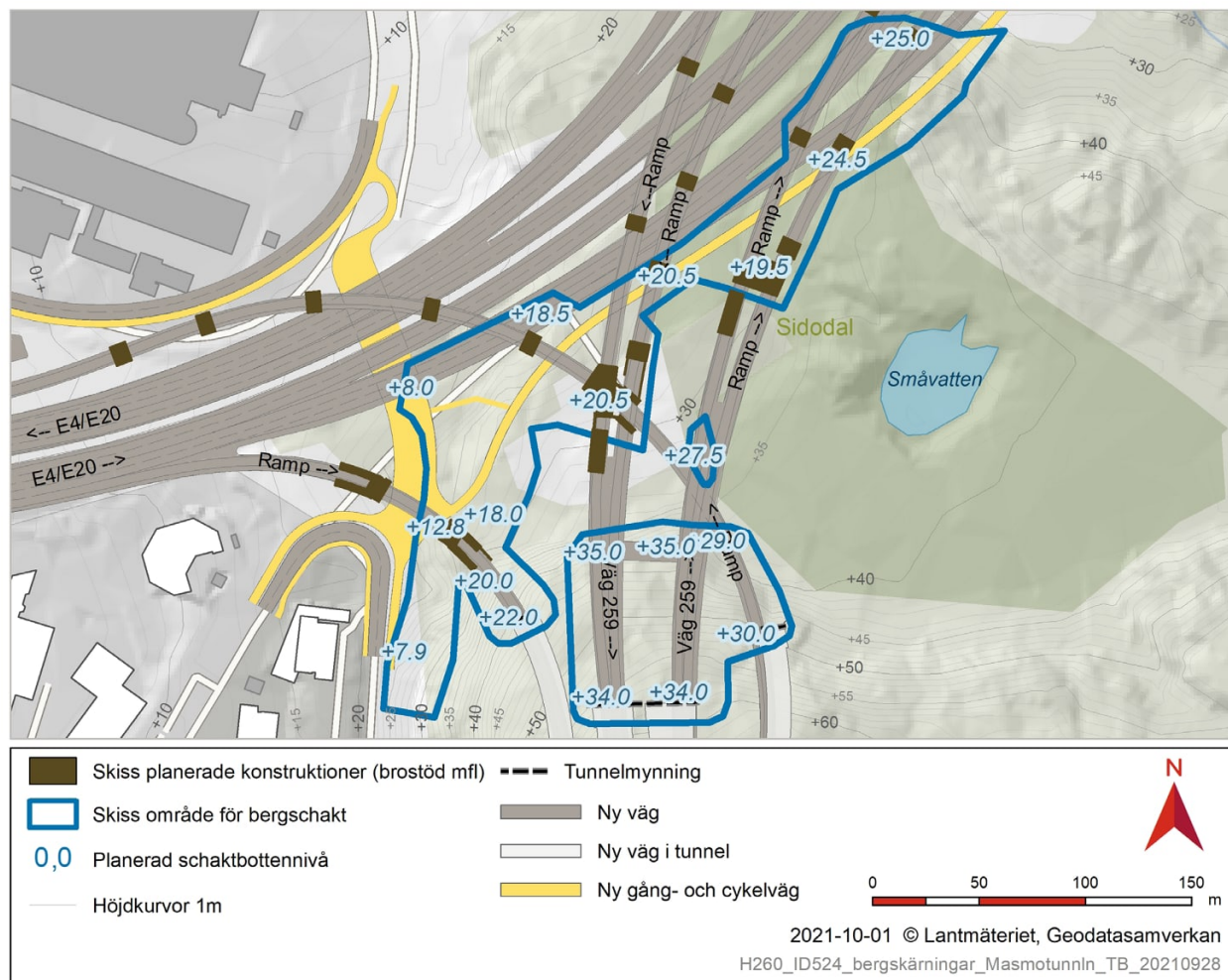
Norr om Gömmarravinen övergår de långa rampbroarna över Gömmarravinen till åtta stödmurskonstruktioner, vars syfte är att succesivt ta upp höjdskillnaden till underliggande mark och anslutning till väg E4 och E20 norrut. Hur stödmurarna kan komma att utformas redovisas i figur 3.10. De östra stödmurarna kommer att grundläggas på berg men i området för de västra stödmurarna förekommer lösare jordlager av lera och silt som kan behöva ersättas med krossat berg/makadam för att förhindra framtida sättningar och för att kunna grundlägga stödmurar på packad fyllning. Entreprenören kan som alternativ till detta välja att grundlägga med pålar till berg.



Figur 3.10 Möjlig placering av brostöd vid Gömmarravinen och stödkonstruktioner, föreskriven lägsta schaktbotten för brostöd inom olika delområden samt planerad schaktbotten för grundläggning av stödkonstruktioner. Schaktbotten för stödmurarna kommer att luta och de angivna nivåerna indikerar olika nivåer i olika lägen. Illustrationen visar även planerad ny sträckning av Gömmarbäcken.



Figur 3.11 Exempel på utformning av stödmurar norr om Gömmarravinen. Övre bilden visar låga stödmurar utan gemensam bottenplatta. Nedre bilden visar en sektion genom två stödmurar med gemensam bottenplatta. Totalt planeras åtta stödmurar (fyra par) vid sidan av varandra.



Figur 3.12 Utbredning av bergschakt i anslutning till Masmotunnelns mynningar.

Pålade konstruktioner kan grundläggas ytligare, över frostfri nivå. Delar av stödkonstruktionerna kan behöva pålas oavsett, detta gäller speciellt södra delarna av stödkonstruktionerna för anläggningsdel 143 och 145.

Bedömda schaktbotten nivåer för stödmurar framgår av figur 3.12. Vid bedömningen har hänsyn tagits till att ledningsgravar i vissa fall läggs djupare än stödmurarna. Även kända förekomster av lösare jordlager som behöver schaktas ur har beaktats men det kan inte uteslutas att det lokalt finns behov av mer urgrävning. Osäkerheten beror på svårigheter att utföra geotekniska undersökningar under E4/E20 utan påverkan på trafiken.

Bergschakt och utskiftning av tätare jordar bedöms medföra viss bortledning av grundvatten under byggskedet och därmed utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet. I driftskedet kvarstår en viss påverkan för områdets avrinningsförhållanden men ingen bortledning av grundvatten.

Bergskärning för Masmotunneln (förskärning)

Bergskärningarna vid Masmotunnelns mynning omfattar dels en gemensam bergskärning/förskärning för huvudtunneln körfält, dels två separata förskärningar för ramptunneln som ska ansluta tvärförbindelsen till E4/E20 söderut och E4/E20 till tvärförbindelsen söderifrån, se figur 3.12. Grundvattenbortledning från bergskärningen blir permanent även om cementinjektering av sprickzoner begränsar dräneringen. Effekten av skärningens dränering kommer att samverka med effekten av Masmotunnelns dränering.

Masmotunneln

Masmotunnelns totala längd är cirka 750 meter, fördelat på två sträckor om cirka 380 respektive 250 meter bergtunnel med en cirka 120 meter lång betongtunnel i mitten. Betongtunneln byggs där en svacka i berget gör att det saknas bergtäckning. Det är enbart de norra delarna av bergtunneln som samverkar med vattenverksamheten vid trafikplats Gömmaren.

I byggskedet drivs tunneln från söder till norr. Förskärningen vid de norra tunnelmynningarna sprängs ut innan tunnarna når fram till mynningarna. Det innebär att grundvattennivån redan är sänkt när tunnelarbetet når de norra tunnelmynningarna. Inläckaget i driftskedet betyder att det blir en permanent sänkning av grundvattennivåerna i anslutning till tunneln jämfört med nuläget.

3.2.2. Genomförande

Arbeten planeras pågå vid trafikplats Gömmaren under nästan hela byggskedet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, cirka åtta år. Trafiken på E4/E20 leds om så den kan passera under hela byggtiden.

Arbetena inleds med att den tillfälliga kulverteringen av Gömmarbäcken genomförs, varefter delar av Gömmarravinen fylls igen så att anläggandet av broar kan påbörjas. Först anläggs de två korta broarna placerade längst västerut i ravinen (bro 147 och bro 149) då de är nödvändiga för den temporära trafiklösningen. När E4/E20 är överflyttad på dessa kan övriga korta broar för

E4/E20 byggas (14N, 146 och 14B), tillsammans med de högre rampbroarna för anslutningen mot tvärförbindelsen (14G, 14Q, 14S, 14E, 143, 144, 145 och 148) och den nya gång- och cykelbron (14H). Ledningskulverten (14O) anläggs i samband med att gång- och cykelbron (14H) byggs. Brostöd samt landfästen kommer till största delen att byggas på packad fyllning men i västra delen av området söder om Gömmarbäcken kan det bli aktuellt med stålrörspålar.

När alla broar är färdigställda schaktas fyllningen i Gömmarravinen bort och den permanenta bäckfåran för Gömmarbäcken skapas.

Temporär kulvertering av Gömmarbäcken

Anläggande av temporär kulvertering sker genom att den temporära sträckningen grävs i torrhet med avseende på ytvatten. Inläckande grundvatten läns pumpas och renas från suspenderat material och eventuella föroreningar innan det släpps ut nedströms arbetsområdet. När den temporära trumman är anlagd öppnas flödesvägen till trumman och den nuvarande flödesvägen stängs. Läget för den temporära omledningen av Gömmarbäcken kommer att variera under byggtiden inom det område som redovisas i figur 3.9.

För att skapa den permanenta dragningen av Gömmarbäcken färdigställs den nya bäckfåran i torrhet på samma sätt som med den temporära trumman.

Jordschakt

Vid byggande av brostöd och stödmurar i området runt Gömmarravinen kommer inte tätad spontkonstruktion användas om inläckage av grundvatten är så litet att till exempel länshållning är tillräckligt för att skapa en god arbetsmiljö. En anledning att avstå tätande konstruktioner är den begränsade tillgängligheten för tung utrustning (till exempel spontkran) i området på grund av topografin och stabiliteten i ravinens slänter. Vid en liten till måttlig grundvattensänkning kan schakter hållas torra enbart genom länshållning om jorden är stabil även under grundvattenytan och det finns utrymme för flacka slänter. Om jorden inte är stabil kan en grundvattensänkning utföras med grävda brunnar, borrade filterbrunnar eller vacuumsugspetsar innan schaktningen börjar.

Där grundläggningsnivån ligger djupare under grundvattenytan eller där jorden är mycket genomsläpplig kan det bli aktuellt med tätande spontkonstruktioner runt brostöden, eventuellt i kombination med en gjuten tätkaka av grovbetong i botten. Tätkakans syfte är att förhindra att grundvatten läcker in i botten av schakten. För att minska vattentrycket under tätkakan sätts ”blödarrör” ner i marken under tätkakan. Trycket sänks genom att vatten strömmar in genom slitsar i rören och flödar med självtryck över rörens överkant. Vattnet fångas upp i pumpbrunnar och pumpas ur schakten, se vidare avsnitt 3.3.1 om hantering av länshållningsvatten.

Oavsett om schakt sker med eller utan tätande konstruktion återfylls schakterna efter att anläggningsarbetena har avslutats.

Bergschakt

Öppna bergschakt under grundvattenytan förekommer vid bergskärningar, vid Masmotunnelns mynning och vid grundläggning av brostöd och stödmurar på berg. Bergschakt utförs stegvis med så kallad borra-spräng metod. Det innebär borrarbete av hål för laddning med sprängmedel. Därefter sker sprängning följt av schaktning av det söndersprängda berget.

För att minska inläckage av grundvatten tätas sprickor genom injektering. Injekteringen genomförs som ridåinjektering och botteninjektering. En ridåinjektering görs i berget runt om schakten för att ”tåta väggar” och en botteninjektering skapar ”tåta golv”. Vanligtvis sker injekteringen som kontinuerlig förinjektering med cementbaserat injekteringsmedel. Vid behov sker komplettering genom efterinjektering.

3.3 Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden

3.3.1. Länshållningsvatten

Länshållningsvatten uppstår under byggtiden och består av en blandning av tillrinnande dag- och grundvatten samt nederbörd. För att uppnå en god arbetsmiljö behöver schakterna hållas torra under byggtiden, därmed behöver länshållningsvatten avledas.

Länshållningsvatten från jordschakt kan innehålla suspenderad jord, spill och läckage från arbetsmaskiner, spill från gjutning, och föroreningar från sediment, mark eller grundvatten orsakade av tidigare verksamheter. Bergschakt kan dessutom

innehålla borrhax, rester av sprängmedel och förhöjda halter av naturligt förekommande ämnen i berg. De problem som kan uppstå med länshållningsvatten är högt pH, höga partikel- och kvävehalter samt eventuella föroreningar från tidigare verksamheter. Vid arbetena för Vårbybron leds länshållningsvattnet till Fittjaviken och vid arbetena för trafikplats Gömmaren och Masmotunnelns förskärning så leds detta antingen via Gömmarbäcken eller infiltreras i markområde.

Avledning av länshållningsvatten sker i täta ledningar fram till reningsanläggningen. Föreslagna processteg för reningsanläggningar av länshållningsvatten utgörs av sedimentering och pH-justerings. Vidare kommer länshållningsvatten från särskilt belastade arbetsområden inkludera ett steg med slam- och oljeavskiljning. Ytterligare reningssteg som kan läggas till vid behov är exempelvis kemisk flockning och sandfiltrering.

3.3.2. Hantering av massor och material

I princip hanteras tre kategorier av material och massor; 1) material från befintliga anläggningar som ska rivas, 2) massor från schakt, för utfyllnad i vattenområde eller vägunderbyggnader, och 3) material för byggnation av broar, vägbanor et cetera. Inför rivning provtas och klassificeras materialet. De delar som kan återvinnas såsom stål, kablar och rena massor i användbara fraktioner tillvaratas. Detta kan sorteras på plats eller efter transport ut från området till godkänd behandlingsanläggning, återvinningsanläggning eller deponi.

Projektet eftersträvar en hållbar resurshushållning genom att återanvända massor i så stor utsträckning som möjligt, minska nyttjandet av ändliga resurser och minska behovet av transporter. Hur stor del av massorna som kan återanvändas beror bland annat på massornas geotekniska egenskaper och på eventuellt innehåll av föroreningar. Schaktmassor och massor för eventuell utfyllnad, uppbyggnad av vägunderbyggnad kontrolleras och klassificeras avseende förorening (både med avseende på tidigare verksamheter och naturliga förekommande ämnen, exempelvis sulfid).

För återanvändning av jordmassor som genereras inom projektet gäller följande principer:

- Massor med halter under mindre känslig markanvändning (MKM) får återanvändas i vägkroppen inom vägområdet.
- Massor med halter under känslig markanvändning (KM) får återanvändas i vägkroppen eller i övriga områden inom vägområdet samt utanför vägområdet.
- Inom naturreservat får massor med halter under mindre än ringa risk (MRR) ”Naturvårdsverket, Handbok 2010:1” återanvändas, alternativt vara likställda med naturliga bakgrundsvärden avseende föroreningshalt.
- Externt införda massor ska understiga haltnivåer enligt MRR samt underskrida kriterier för utlakning för inert avfall.
- Inom angivet känsligt område uppströms Vårby källa, gäller nivå MRR för lagring och återanvändning.

- Användbart bortsprängt berg ska i första hand användas. Bortsprängt berg ska bearbetas enligt kravställning för dess ändamål som fyllnadsmaterial och lager.

Anläggande av Vårbybron kan ske på två principiellt olika sätt. Den ena metodiken innebär arbete från pråmar eller arbetsplattformar och med den andra metoden görs en temporär utfyllnad i anslutning till befintlig landtunga i Fittjaviken. Valet görs av entreprenör beroende av deras tidigare erfarenheter samt deras val av gestaltning och anläggningsmetod.

I tabell 3.4 redovisas uppskattade mängder av massor som bedöms uppkomma vid utrivning av befintlig och byggande av ny Vårbybro vid Fittjaviken beroende på vilken arbetsmetod som väljs.

Om arbete sker från pråmar eller arbetsplattformar så innebär det att vattenverksamheten ger upphov till totalt cirka 32 220 kubikmeter massor, cirka 51 540 ton. Vid borttagandet av vägbanken för E4:an vid Gömmarravinen uppskattas att cirka 400 kubikmeter uppkommer från vattenverksamhet. Masmotunnelns förskärning ger upphov till 18 000 kubikmeter massor och spontlådor för brostöd cirka 13 800 kubikmeter.

Om arbetet vid Fittjaviken utförs med en temporär utfyllnad i vattenområdet, så kommer vattenverksamheten ge upphov till totalt cirka 38 220 kubikmeter massor, vilket motsvarar 61 090 ton. Totalt behövs 26 000 kubikmeter fyllnadsmassor och de cirka 18 000 kubikmeter som uppkommer från Masmotunnelns förskärning kan användas till utfyllnaden i Fittjaviken (förutsatt att de inte har förhöjda sulfidhalter). Efter avslutat arbete

kommer delar av utfyllnaden och delar av befintlig landtunga grävas upp och transporteras bort. Massorna från utfyllnaden som schaktas bort bedöms då uppgå till cirka 14 400 kubikmeter. Schaktmassor från landtungan som tas bort beräknas till 9 600 kubikmeter. Vid varje brostöd kommer schakt göras inom spontlådor. Den totala schakten i spontlådorna för brostöden beräknas generera cirka 13 800 kubikmeter massor.

3.3.3. Transporter

Transporter till och från arbetsområdet sker i första hand genom lastbilstransporter på befintliga allmänna vägar. För att nå arbetsområdet vid Gömmarravinen anläggs dock en tillfällig byggväg. Transporter till och från Vårbybron kan även ske via vattnet. Det gäller då i första hand brodelar till nya broar och rivningsavfall från de befintliga broarna. De material som till största del bedöms transporteras bort är främst berg- och schaktmassor som inte kan avsättas inom projektet samt rivningsmaterial. De material som körs in till arbetsplatsen är främst fyllnadsmaterial, betong, asfalt och stål.

Transporterna till området med byggnadsmaterial till den nya bron beräknas bli fler än som krävs för att transportera bort rivningsmaterial från den befintliga bron, då den nya bron är större. Transporterna av bergkrossmaterial från trafikplats Gömmaren till Vårbybron beräknas uppgå till cirka 960 lastbilar om man väljer arbetsmetoden utfyllnad i Fittjaviken. Annars körs dessa massor bort. Vid borttagandet av vägbanken över Gömmarravinen beräknas cirka 640 ton eller 20 lastbilstransporter genereras av vattenverksam-

Tabell 3.4 Massor som uppstår till följd av olika arbetsmoment.

Arbetsmetod:	Massor (m ³ /ton)
Borttagande av delar av utfyllnad och delar av befintlig landtunga i Fittjaviken	Gömmarravinen: 400 m ³ /640 ton
	Spontlådor: 13 820 m ³ /22 100 ton
	Landtunga: 9 600 m ³ /15 350 ton
	Utfyllnad: Utfyllnad 14 400 m ³ , 23 000 ton
	(Massor från Masmotunnelns förskärning används)
	Totalt: 38 220 m ³ /61 090 ton
Pråmar/arbetsplattformar	Gömmarravinen: 400 m ³ /640 ton
	Spontlådor: 13 820 m ³ /22 100 ton
	Förskärning Masmotunneln: 18 000 m ³ /28 800 ton
	Totalt: 32 220 m ³ /51 540 ton

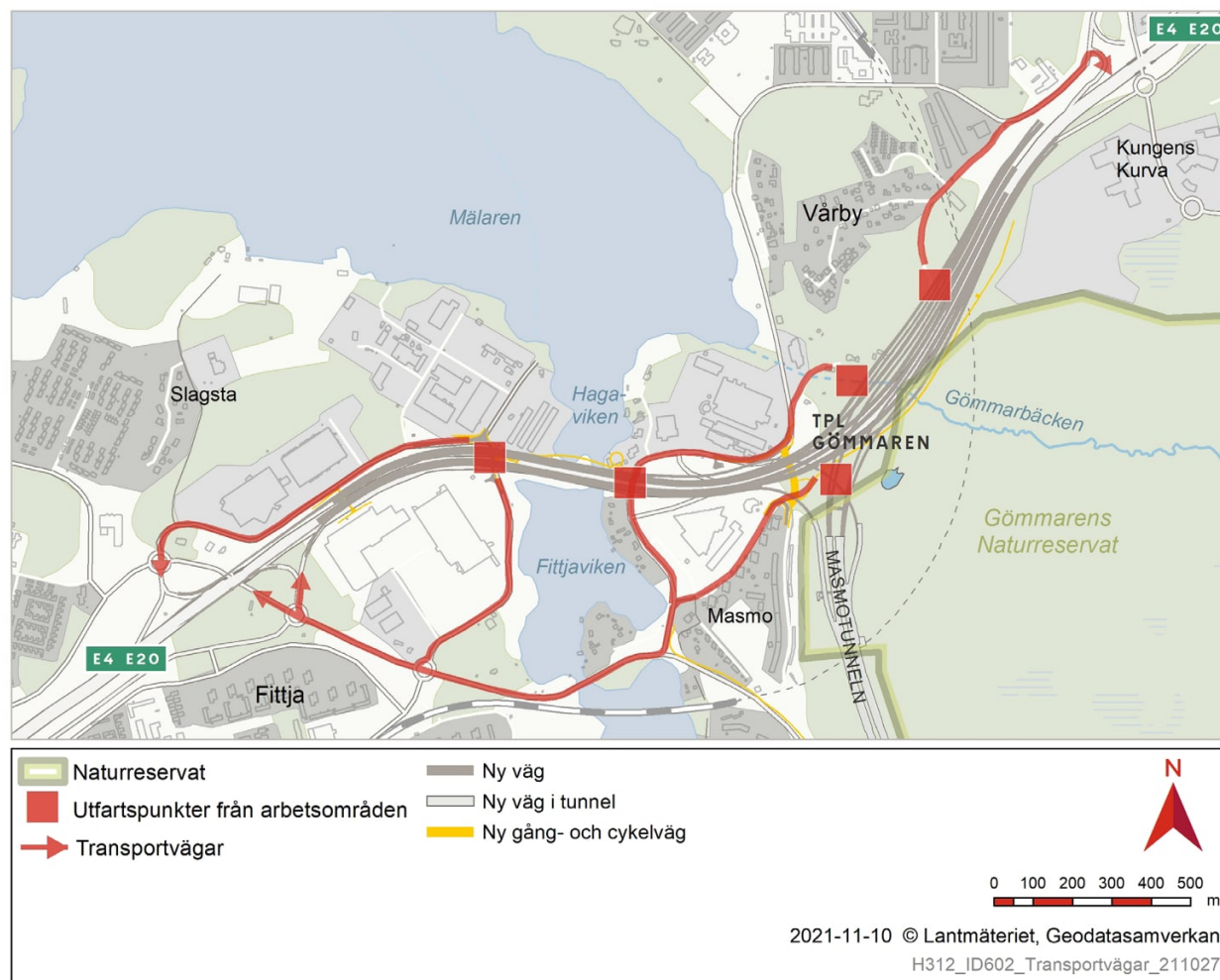
heten. Beräkningen baseras på att en sexaxlad lastbil, en så kallad semitrailer, lastar 30 ton.

Lastbilstransporter med massor från arbetsområdet vid Vårbybron uppskattas till cirka 2 040 om arbetsmetod utfyllnad i Fittjaviken väljs. 50 lastbilstransporter beräknas för rivningsmaterial från broarna. Utöver detta tillkommer även transporter av bullerskärmar och flytbrygga. Flytbryggan transporteras sannolikt från området med båt.

Beroende på val av arbetsmetod ger vattenverksamheten upphov till cirka 1 700 - 2 040 lastbilstransporter totalt under byggtiden och som jämförelse trafikerar cirka 10 000 lastbilar E4/E20 dagligen (ÅDT, årsmedeldygnstrafik) enligt Trafikverkets databas Vägtrafikflödeskartan (Trafikverket, 2021[f]).

Tabell 3.5 Exempel på möjliga mottagningsanläggningar för hantering av 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



Figur 3.13 Möjliga mottagningsanläggningar för hantering av massor inom program Tvärförbindelse Södertörn. Nummer 1-6 bedöms vara relevanta för arbetet med Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Bortsprängt berg och jordmassor kommer transporteras till anläggningar för kross och hantering i närheten eller behandlas inom arbetsområdet. Trafikverket styr inte vilka anläggningar som ska användas men exempel på möjliga befintliga anläggningar i närområdet som identifierats visas i figur 3.13 och tabell 3.5. Utifrån dessa möjliga målpunkter och troliga färdvägar har en översiktlig karta på huvudsakliga transportvägar inom programmets närhet tagits fram, se figur 3.13.

3.3.4. Avfall

Avfall från vattenverksamheten uppkommer exempelvis vid utrivning av vattenanläggningar som till exempel broar och trummor vid vattendrag eller våtmarksområden. Avfallet sorteras med avseende på materialslag och hanteras beroende på sammansättning och eventuellt föroreningsinnehåll. Avfall hanteras enligt lagar, regler och lokala föreskrifter. Registrering i Naturvårdsverkets register för farligt avfall kommer att utföras i enlighet med Avfallsförordning (2020:614) 6 kap. 11 §.

3.3.5. Arbeten som ger upphov till buller och vibrationer

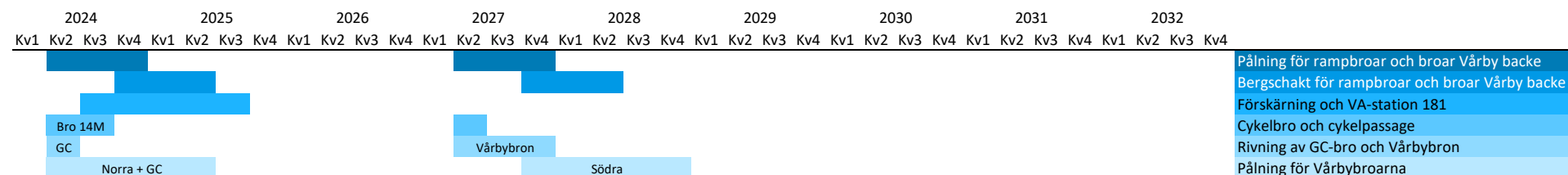
För arbetena vid Vårby broar och Trafikplats Gömmaren har särskilt arbetsmomenten pålning, spontning, borrning och sprängning utretts då de ger upphov till höga ljudnivåer. Pålning, spontning och sprängning kan också ge upphov till vibrationer i byggnader och anläggningar.

De arbetsmoment som ger upphov till höga ljudnivåer kommer inte att utföras varje dag under hela byggtiden utan sker samlat i de inledande skedena för respektive moment. Detta illustreras i den schematiska översikten i figur 3.14, denna är dock inte att betrakta som en exakt tidsplan. Däremellan genomförs dessa arbetsmoment mindre regelbundet och under kortare tidsperioder.

3.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Syftet med skyddsåtgärder och försiktighetsmått är att minimera negativ påverkan på miljön. Kontroll sker i byggskedet för att följa upp effekten av åtgärderna, se avsnitt 3.5. Vissa skyddsåtgärder är integrerade i utformning och arbetsmetoder. Detta gäller bland annat följande:

- tätande spontkonstruktioner och tätning av schaktbotten vid anläggning av brostöd för Vårbybron
- nät och duk spänns upp under Vårbybron vid behov för att förhindra att rivningsmaterial hamnar i Mälaren
- sprängning av berg i öppen schakt utförs med fabrikspatronerat sprängämne eller rörladdningar samt med elektroniska sprängkapslar vilket minimerar rester av kväveföreningar i sprängsten
- spill av ohärdad cement samt spill av olja och drivmedel hindras från att nå vattenområden
- rening av länshållningsvatten



Figur 3.14 Schematisk illustration över hur de arbetsmoment som ger upphov till höga ljudnivåer kan fördela sig över byggtiden. Förkortningen GC står för gång- och cykel.

- omhändertagande av muddermassor i byggskedet
- omfattningen av grundvattenbortledning följs upp genom mätning av pumpflöden och grundvattennivåer i kontrollrör i omgivningen
- inom ramen för kontrollprogrammet bestäms larm- och åtgärdsvärden för grundvattennivåer för relevanta skyddsobjekt.

3.4.1. Grumling

När grumlande arbeten pågår vidtas skyddsåtgärder i form av en avskärmande anläggning som placeras kring arbetsområden för att förhindra att grumling sprids till omgivande vattenområden. Avskärmningen kan bestå av en spont, läns med en siltgardin eller en luftbubbelridå. Avskärmningen kvarstår tills grumlingen innanför avskärmningen återgått till samma nivå som i valda referenspunkter. Referenspunkter finns utanför avskärmningen där förhållandena är ostörda av vattenverksamheten. Om avskärmningen inte uppnår tillräcklig effektivitet placeras en avskärmning utanför den först etablerade. I Gömmarbacken kan även sedimentationsanläggningar användas vid behov för att förhindra risk för grumling nedströms arbetsområdet.

Vid schaktning för brostöden tas särskild hänsyn till jordmassor med sulfidjordskaraktär så att dessa transporteras till mottagningsanläggning med möjlighet att hantera denna typ av jord eller lera.

3.4.2. Naturmiljö

Förslag på relevanta kontroller av påverkan på arter som omfattas av artskyddsförordningen redovisas i avsnitt 6.6 Artskydd.

3.4.3. Spridning av föroreningar

Då anläggningsarbeten utförs i områden med genomsläppliga ytliga jordar och inom Östra Mälarens vattenskyddsområde kommer särskilda försiktighetsåtgärder vidtas för att hindra spridning av föroreningar. Utöver att genomföra schakter inom tätande spontkonstruktioner vidtas ett flertal åtgärder för att hindra spridning av föroreningar under byggtiden. Dessutom vidtas åtgärder för att minimera vattenanvändningen och att begränsa mängden tillrinnande dagvatten. Därigenom minskas mängden länshållningsvatten i byggskedet.

Flödesproportionerlig provtagning kommer i möjligaste mån att användas. Sker länshållning under mycket korta perioder kan det istället bli aktuellt med stickprovskontroller. Om provtagningen visar att riktvärdet för en eller flera parametrar överskrids vidtas följande steg:

1. Utökad kontroll.
2. Felsökning i syfte att identifiera orsaken till överskridande.
3. Åtgärda orsaken till överskridande antingen vid källan eller genom att vidta extra reningsåtgärder.

Trafikverket föreslår anpassade riktvärden för länshållningsvatten som redovisas i tabell 9 i bilaga B1, Teknisk beskrivning. Vid framtagande av riktvärdena har Trafikverket beaktat status och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten MälarenRödstensfjärden, skyddsföreskrifterna för östra Mälarens vattenskyddsområde, Huddinge kommuns diskussionsunderlag avseende utsläpp till recipient samt SVOA:s riktvärden för länshållningsvatten (Stockholm Vatten och Avfall, 2018).

Miljökonsekvenser som uppstår vid hantering av länshållningsvatten beskrivs översiktligt i avsnitt 7.4.1.

3.4.4. Hantering av farliga ämnen i kemiska produkter samt i material och varor

Vid genomförandet av anläggningsarbetena hanteras kemiska produkter som till exempel cement, färger, hydrauloljor och drivmedel. Eventuellt spill från olyckor och ovarsam hantering kan leda till utsläpp av miljöfarliga ämnen till vattnet. Då området är ett vattenskyddsområde finns krav på hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor enligt NSF 2017:5. Detta innebär bland annat att bränslecisterner även ska ha sekundärt skydd i form av invallning där hela cisternens volym ska rymmas inom invallningen.

Lagring av förorenade massor (jordmassor, asfalt, oljegrus och vägsalt) får inte ske så att de utgör risk för grundvattenförorening, utan enbart på hårdgjorda ytor med vattenavledning i slutna system.

Trafikverket ställer krav på entreprenören att följa de generella miljökraven vid entreprenad-upphandling (TDOK 2012:93) samt föreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde minimeras risken för utsläpp.

3.4.5. Utsläpp till luft

Genom krav på entreprenören att följa TDOK 2012:93 samt föreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde minimeras risker för utsläpp till luft. I TDOK 2012:93 finns även krav på olika typer av fordon som bland annat syftar till att minimera negativ påverkan på luftkvaliteten. Förutom TDOK 2012:93 ligger också Trafikverkets riktlinje *Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt järnvägs-materiel* (TDOK 2015:0480) till grund för krav i upphandlingen.

Damning och spridning av damm ska begränsas inom och utanför arbetsområdet. Krav ställs på entreprenören att utföra åtgärder om det dammar, exempelvis bevattning.

3.4.6. Buller och vibrationer

Trafikverket yrkar på bullervillkor som bygger på riktvärdena i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15). Om det inte går att uppfylla riktvärdena utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder är Trafikverkets målsättning att i stället tillämpa riktvärden inomhus. Detta ligger i linje med Naturvårdsverkets allmänna råd. Både förebyggande åtgärder för att hindra att buller uppstår under byggtiden och uppföljning och

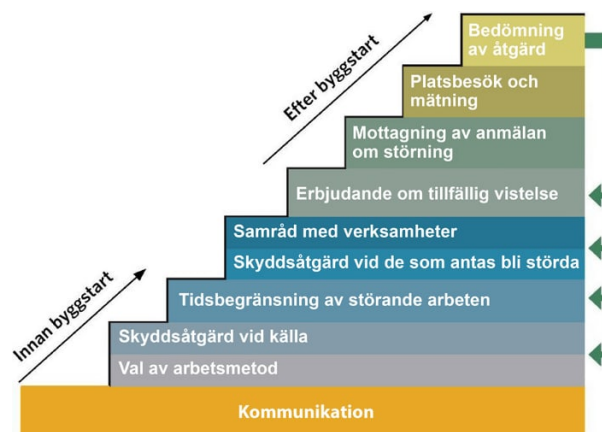
riktade åtgärder för att hantera störningar under tiden som arbeten pågår kommer att bli aktuella. De olika åtgärderna före och under byggtiden illustreras i en så kallad åtgärdstrappa, se figur 3.15. Trafikverket informerar alltid närboende om pågående och kommande byggaktiviteter, och när det finns risk för överskridanden i området. Även tillsynsmyndigheten informeras inom ramen för egenkontroll, se avsnitt 3.5.

Vid upphandling av entreprenör kommer Trafikverket att kravställa så tysta byggmetoder som möjligt. Exempelvis kan borrar förses med en ljuddämpande påbyggnad för att begränsa bullerspridning. Vid Vårbybron kan en bullerbegränsande metod vara spontning med vibration i stället för att slå ner spontanen. Entreprenören ska låta utföra bullerberäkningar vid planeringen av

sina arbeten. Planeringen ska alltid eftersträva att utföra de mest bullrande arbetena under dagtid. Om åtgärder har utretts, inte bedömts möjliga och ljudnivåerna inomhus i Naturvårdsverkets allmänna råd överskrids under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod erbjuder Trafikverket tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse.

Fasad- och fönsteråtgärder som genomförs med anledning av den nya, driftsatta anläggningen kommer i den mån det är möjligt att genomföras i ett tidigt skede för att även fylla en funktion under byggskedet.

För att minimera risken för vibrationsskador på byggnader inventeras byggnader inom ett bestämt avstånd från området för vibrationsalstrande arbetsmomentet. Inventeringsområdet har valts till 150 meter, vilket är 100 m längre bort än standard föreskriver och ett avstånd flera stora infrastrukturprojekt använder. Människor kan känna av vibrationer i byggnader på längre avstånd än 150 meter, men på det avståndet är risken för skador på byggnader minimal. Efter inventeringen tas riktvärden för vibrationer fram för varje byggnad. Dessa får sedan inte överskridas. Uppföljning av vibrationer ingår i kontrollprogram.



Figur 3.15 Åtgärdstrappan som Trafikverket arbetar efter för att minska störning från buller under byggtiden. Åtgärdstrappan baseras på tydlig kommunikation med alla som kan beröras.

3.5 Kontrollprogram

Trafikverket kommer redovisa utkast till kontrollprogram senast vid tidpunkten för huvudförhandling. Efter synpunkter från tillsynsmyndigheten utarbetas ett reviderat (slutligt) kontrollprogram och inges tillsynsmyndigheten senast tre månader innan den tillståndspliktiga verksamheten eller den till vattenverksamheten relaterade byggverksamheten påbörjas. Kontrollprogrammen ska hållas aktuella och får efter samråd med tillsynsmyndigheten justeras allteftersom verksamheten fortskrider.

I ett kontrollprogram preciseras vad och var kontroller ska ske samt när och med vilken frekvens. Det anges även hur data ska utvärderas och rapporteras samt vid vilka nivåer åtgärder ska utföras. Innan byggarbeten påbörjas dokumenteras nuläget för att visa referensförhållanden. Lämpliga mät- och referenspunkter väljs för att följa upp genomförandet, driften och avslutade arbeten. Referenspunkter för kontrollmätning av naturliga bakgrundshalter utanför påverkansområdet väljs. Det sker även provtagning för att säkerställa referensvärden. Under byggskedet kommer bland annat följande kontroller utföras:

- mätning av grundvattennivåer i jord och i berg
- mätning av sättning rörelser i mark, anläggningar och byggnader
- mätning av volym länshållningsvatten från schakt
- kvalitetskontroll av länshållningsvatten

- kvalitetskontroll av ytvatten utanför grumlingsavskiljande barriärer
- mätning av luftburet buller och vibrationer.

3.5.1. Grundvatten

Kontrollprogrammet avseende grundvattennivåer baseras på pågående mätprogram och nya mätpunkter installeras vid objekt som riskerar påverkan i god tid före de grundvattenpåverkande arbetena påbörjas. Mätintervall kan variera med tätare mätning under den period som arbetena pågår.

3.5.2. Sättningsmätning

Sättningskontroll utförs inom lerområden där det finns sättningskänsliga objekt genom att avväga dubbar på byggnader och konstruktioner, markpegel och markförlagda ledningar eller andra konstruktioner.

3.5.3. Länshållningsvatten

Mängden länshållningsvatten som avleds kontrolleras genom flödesmätning vid reningsanläggning eller genom driftdata från pump. Länshållningsvattnet provtas efter rening med föreslagen veckointervall. Vid överskridande av något av de ämnen som kontrolleras sker provtagningen tätare i samband med orsaks- och åtgärdsutredning.

3.5.4. Kontroll av ytvattenskydd

Kontroll av grumlingsavskiljande barriärer kan göras dels okulärt och dels genom provtagning av vattnet utanför barriären avseende halt suspenderat material. Kontrollen ingår i den egenkontroll som utförs vid installation och genomförs sedan fortlöpande under tiden som arbete pågår som kan medföra grumling.

3.5.5. Kontroll av buller och vibrationer

Buller under byggskedet hanteras främst genom beräkning och anpassning av bullerskyddsåtgärder samt information. Mätningar kan göras nära ljudkällan för att undersöka att relevant underlag används i beräkning av ljudutbredning. Uppföljande mätningar vid exempelvis klagomål kan utföras. En sådan undersökning utförs vid två mätpositioner samtidigt, en nära källan och en vid bostadsfasaden. Genom att jämföra de två mätningarna kan man avgöra om det är byggverksamheten som ger ljudnivåerna vid fasad.

Kontroll och uppföljning av vibrationer till följd av sprängning och spontning et cetera genomförs enligt svensk standard (flera olika dokument). En riskanalys har genomförts vilken omfattar inventering av och förslag till riktvärden för byggnader, anläggningar och känslig utrustning. Inventeringen omfattar områden upp till 150 meter från platsen där vibrationsalstrande arbeten planeras att utföras. Inom kontrollprogrammet för- och efterbesiktigas de byggnader som befunnits vara vibrationskänsliga. Mätning och uppföljning av vibrationer sker i utvalda byggnader eller anläggningar under hela perioden vibrationsalstrande arbetsmomentet förekommer på respektive plats.-

3.6 Skadereglering

Trafikverket kommer reglera skada som uppkommer på enskild eller allmän egendom till följd av vattenverksamheten. Skada som bedöms kunna uppkomma eller inte helt kan uteslutas uppkomma kallas förutsedd skada och regleras i enlighet med vad som fastställs i miljödomen. Skulle annan skada uppkomma och som kan bindas till Trafikverkets verksamhet kallas det oförutsedd skada och ersätts även den av Trafikverket.

De skadehändelser som inte helt kan uteslutas uppkomma bedöms vara:

- påverkan för enskilda eller allmänna vattenbrunnar eller brunnar för uttag eller lagring av energi
- skada på byggnader eller anläggningar på grund av marksättning
- skada på byggnader eller anläggningar med trägrundläggning.

I avsnitten nedan redovisas de olika skadekategorierna och hur de generellt kan regleras vid skada.

3.6.1. Reglering av skada för vattenbrunnar

En vattenbrunn kan påverkas av en grundvatten-avsänkning genom minskad uttagskapacitet eller genom att vattenkvaliteten försämras på grund av ändrade avrinningsförhållanden.

Trafikverket avser följa upp vattenbrunnar genom kontrollprogram och vid en påverkan görs en

utredning av påverkans omfattning och art. Vid minskad uttagskapacitet så att momentana behovet riskeras kan skaderegleringen vara att bekosta en lågreservoar för utjämning av brunnsuttaget. Vid större kapacitetspåverkan kan anläggande av ny eller fördjupad brunn, alternativt bekosta en anslutning till det allmänna VA-nätet vara en lämplig reglering. Vid kvalitetspåverkan kan olika typer av reningsanläggningar installeras.

3.6.2. Reglering av skada för energibrunnar

Avsänks vattennivån i en bergbördad energibrunn minskar effektutbytet mellan berggrunden och de i brunnen nedsänkta kollektorslangarna som utviner energin. Vid kraftiga avsänkningar, större än cirka 30 - 40 meter kan kollektorslangar gå sönder av dess egenvikt.

Trafikverket avser följa upp energibrunnar genom att efter överenskommelse installera slangrör ned i brunnen som möjliggör mätning av vattennivån före, under och efter byggskedet. Vid uppkommen avsänkning görs en utredning om detta medför en reell energiförlust. Vid mindre påverkan kan ekonomisk ersättning för energiförlusten utgöra skadereglering. Ett annat alternativ är att bekosta en fyllning av brunnen med kvartsrik betong som medger i stort samma effektutbyte som vatten.

3.6.3. Reglering av skada på byggnader eller anläggningar på grund av marksättning

Trafikverket avser kontrollera risk för marksättning genom kontroll av grundvattennivåer och genom avvägning av markpegel och dubb installerade i byggnader.

Vid påvisad grundvattenpåverkan inom område med lerjord och känsliga anläggningar/byggnader görs inledningsvis en utredning som fastställer orsak och möjlighet att reducera påverkan. Tätare kontrollmätning av grundvattennivå och rörelser inleds och skyddsåtgärder sätts in. Därigenom bör skadan kunna förhindras eller skadeutvecklingen bromsas upp. När stabila förhållanden infallit görs skadebesiktning och åtgärdsförslag. En skadereducerande åtgärd kan även vara att Trafikverket tecknar avtal med VVS installatör som snabbt kan åtgärda uppkommen skada på servisledning.

3.6.4. Reglering av skada på trägrundlagd byggnad

Trägrundlagda byggnader är känsliga om grundvattennivån i öppna magasin sjunker under trägrundläggningen och därmed exponeras denna för luftens syre.

Trafikverket avser kontrollera dessa byggnader genom installation av grundvattenrör i byggnadens närhet och för dessa rör ansätta ett larm och en åtgärdsnivå som säkerställer att nivån inte sjunker under grundläggningsnivån utan att skyddsåtgärder vidtagits. Dessa är i första hand att reducera orsaken till nivåpåverkan men tillfällig skyddsinfiltration vid grundläggningen är en möjlig åtgärd för att ge tid för utredning och för övriga åtgärder.

Någon skadlig påverkan bedöms därmed inte uppkomma som kräver skadereglering men om så skulle vara fallet görs skadebesiktning och åtgärdsförslag presenteras fastighetsägaren.

4. Nollalternativet

Nollalternativet beskriver de framtida miljöförhållandena och sannolik utveckling i området vid en tidpunkt cirka år 2030 om väg 259 Tvärförbindelse Södertörn och den sökta vattenverksamheten inte genomförs. I nollalternativet utvecklas området i stort sett enligt den regionala utvecklingsplanen för Stockholm (RUFS 2050), men väg 259 behåller sin nuvarande utformning. Det innebär att befintlig väg 259 fortsatt kommer att vara den huvudsakliga förbindelsen för personbilstrafik, tung trafik, transporter med farligt gods och kollektivtrafik mellan E4/E20 och väg 73. Vidare saknas ett sammanhängande gång- och cykelvägnät längs befintlig väg 259.

Antalet nya bostäder, arbetsplatser och verksamheter antas öka i anslutning till den regionala stadskärnan Kungens kurva-Skärholmen. Utvecklingen bedöms dock vara något lägre än om Tvärförbindelse Södertörn byggs. Detta beror på att prognosen för utveckling baseras på RUFS 2050 där tvärförbindelsen antas genomföras.

Flera av de infrastrukturprojekt som anges i RUFS 2050 antas vara utbyggda även om väg 259 Tvärförbindelse Södertörn inte byggs (se angränsande projekt i avsnitt 6.2). De främsta är E4 Förbifart Stockholm, Spårväg syd och stomnätsplan för kollektivtrafik (Stockholms läns landsting utreder nya stombusslinjer).

I nollalternativet blir det ingen grundvattenbortledning och ingen påverkan på grund av avsänkta grundvattennivåer och förändrad grundvattenavrinning. Det blir inte heller några åtgärder i Fittjaviken eller i Gömmarbäcken. Det bedöms vara kapacitetsbrist på E4/E20 vid Vårbybron och förbi Gömmarravinen, dels på grund av att trafiken antas öka generellt i länet, dels på grund av att E4 Förbifart Stockholm väntas medföra ökade trafikflöden söder om trafikplats Lindvreten. I dagsläget finns vattenskydd vid E4/E20 som skyddar mot föroreningsbelastning från vägdagvatten liksom för eventuellt utsläpp vid olycka.

Nollalternativet innebär att E4/E20 fortsätter gå på bank över Gömmarravinen. Det innebär att vägbankens barriäreffekt för landlevande fauna kvarstår. Trumman för Gömmarbäckens passage under E4/E20 är uttjänt och byts troligen ut som en driftåtgärd. Detta kan medföra att vandringshindret för vattenlevande fauna tas bort.

5. Avförda utformningsalternativ

Lokalisering och utformning av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn provas i vägplanen och beskrivs i vägplanbeskrivningen (Trafikverket, 2021[a]). Samtliga avförda alternativa utformningar som redovisas i detta avsnitt har utretts och samråtts inom vägplaneprocessen förutom 5.2.2 *Utformning av Gömmarbäckens bäckfåra*. Detaljerad information kring utredda och avförda alternativ finns i PM Redovisning av utredda alternativ (Trafikverket, 2020[e]) som tillhör vägplanen.

5.1 Vårbybron

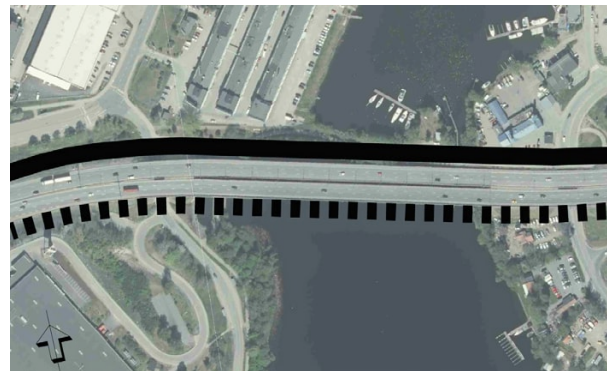
Flera alternativ har utretts för att bredda och komplettera befintliga broar för E4/E20 över Fittjaviken, och därmed undvika att riva befintliga brokonstruktioner.

1. En lösning med ett nytt körfält i vardera riktningen, genom att använda befintliga vägrenar och smalna av befintliga körfält (se figur 5.1). Alternativet har valts bort då de smalare körfälten kräver lägre hastighetsbegränsning. Alternativet innebär försämrade trafiksäkerhet och lägre kapacitet.
2. Alternativ där befintliga brokonstruktioner breddas eller gjuts ihop har valts bort då de varken anses vara tekniskt genomförbara eller ger tillräcklig kapacitet (se figur 5.1).
3. Alternativ där befintliga broar kompletteras med nya broar norr eller söder om befintliga broar har valts bort på grund av att trafiken inte går att väva ihop (se figur 5.2).

När beslutet hade fattats att bygga nya broar som ersätter den befintliga anläggningen studerades två olika brotyper. Den ena brotypen var en balkbro och den andra var en snedkabelbro, se figur 5.3.



Figur 5.1 Alternativ utformning för Vårbybron med vägren som nytt körfält (streckad svart linje) samt hopgjutning (heldragen svart linje).



Figur 5.2 Alternativ utformning för Vårbybron med komplettering av befintliga broar antingen norr (heldragen svart linje) eller söder (streckad svart linje) om befintliga broar.

Snedkabelbro avfärdades eftersom den brotypen ger ett större markintrång, högre byggkostnad, mer komplicerad grundläggning och större risker vid uppförande av höga pyloner intill starkt trafikerad väg jämfört med en balkbro.



Figur 5.3 Exempelbilder på balkbro (överst) och snedkabelbro (underst).

5.1.1. Gång- och cykelväg över Fittjaviken

Ett alternativ som har utretts istället för den separata gång- och cykelbron norr om Vårbybron är att låta gång- och cykeltrafiken gå på avgränsade fält på den södra av Vårbybrons två broar.

Alternativet valdes bort eftersom en gång- och cykelväg på den nya vägbron skulle innebära en brantare stigning än det valda alternativet med en lägre separat gång- och cykelbro längs norra sidan.

5.1.2. Landtungan

Ett alternativ till att ta bort del av landtungan efter byggtiden är att låta den vara kvar. Skälen till att ta bort en del av den är att återskapa en siktlinje i sundet mellan Fittjaviken och Hagaviken samt att minska tillgängligheten under broarna, vilket därmed även minskar risken för nedskräpning och förstörelse. Ett alternativ som också diskuterats är att helt ta bort landtungan för att återställa ursprungliga förhållanden. Detta alternativ valdes bort då det hade medfört hantering av stora volymer massor med ännu större risk för grumling och utsläpp vid transporter som negativa konsekvenser samt själva hanteringen av massorna.

5.2 Trafikplats Gömmaren

5.2.1. Passage över Gömmarravinen och Gömmarbäcken

Ett alternativ där E4 fortsatt ligger kvar såsom idag med vägbank över Gömmarravinen och Gömmarbäckens trumma skulle få en större dimension har valts bort. I alternativet skulle ramperna för väg 259 och E20 ligga på broar. Alternativet har valts bort då Trafikverket och

Huddinge kommun har kommit överens om att öppna upp Gömmarravinen som en fri passage under E4:an då det sågs som en lämplig kompensationsåtgärd för intrång i Gömmarens naturreservat. I ett mycket tidigt skisskede fanns även andra utformningsalternativ, se *PM Redovisning av utredda alternativ* tillhörande vägplanen (Trafikverket, 2020[e]).-

5.2.2. Utformning av Gömmarbäckens bäckfåra

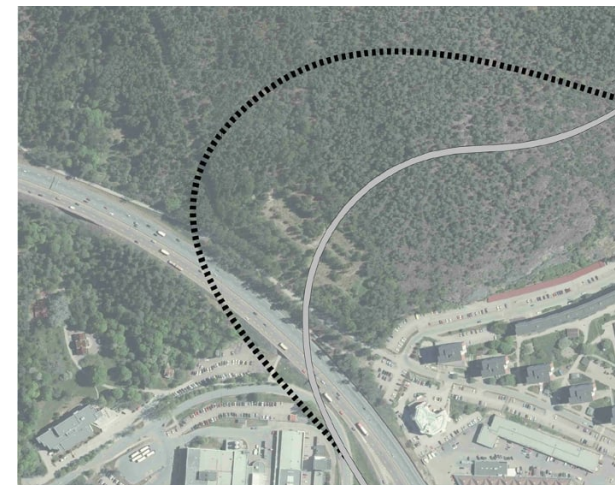
Utformningen av det permanenta läget för Gömmarbäcken baseras på hydrologiska beräkningar där olika alternativ utretts. Ett avfärdat alternativ är att ge bäcken en mer komplicerad geometri med till exempel en mer meandrande bäckfåra. Detta avfärdades eftersom det ger en minskad vattenhastighet, vilket ökar risken för översvämningar. Även ett alternativ med än mer förenklad geometri än det valda alternativet har avfärdats då det istället ger en ökad vattenhastighet, vilket ökar risken för erosions-skador nedströms.

5.2.3. Rampbroar

I trafikplats Gömmaren har en alternativ utformning studerats där den södergående avfartsrampen för väg 259 fortsätter som bergtunnel i en vid båge fram till och under E4/E20 och övergår till ytväg i området strax norr om Vårby allé, se figur 5.4.

5.2.4. Bro 14H och ledningskulvert 14O

Som alternativ till att bygga en ny bro, 14H, över gång- och cykelvägen vid trafikplats Gömmaren har det studerats om den befintliga bron kan breddas. Alternativet förkastades eftersom den befintliga bron inte ligger i samma läge som den planerade nya bron och det gamla läget hamnar i konflikt med den nya väganläggningen när trafikplats Gömmaren byggs ut. En breddning av den befintliga bron skulle även göra att gång- och cykelpassagen skulle kunna upplevas som en mörk och osäker miljö.



Figur 5.4 Alternativ utformning för södergående avfartsramp för väg 259 i trafikplats Gömmaren med ramp-tunnel under E4/ E20 (streckad svart linje).

6. Områdesbeskrivning

Området kring Vårbybron och trafikplats Gömmaren karaktäriseras av närheten till vatten och brant stigande terräng, men också av mänsklig närvaro och påverkan med lång kontinuitet. I figur 6.1 redovisas markanvändningen i utredningsområdet.

Bostadsområdena vid Vårby, Masmo och Fittja omges av storskaliga anläggningar för infrastruktur och verksamhetsområden. Trafikmängden på E4/E20 är hög, över 98 000 fordon passerade över Vårbybron per dygn år 2017. Något närmare Stockholm, vid Vårby, uppmättes samma år 109 000 fordon per dygn. Vägen och verksamhetsområdena är en barriär i området och orsakar även bullerpåverkan. Under lång tid har det också funnits olika typer av verksamheter som kan ha gett upphov till förorenad mark och sediment.

Trots inverkan från vägar och verksamheter finns kultur- och naturmiljövärden i nära anslutning till Vårbybron och trafikplats Gömmaren.



Figur 6.1 Markanvändning i området runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

6.1 Planförhållanden

Det geografiska området för vattenverksamheten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren ligger i Botkyrka kommun och Huddinge kommun. Båda kommunerna stöder utbyggnaden av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Detta styrks i respektive kommuns översiktsplan (Botkyrka kommun, 2014; Huddinge kommun, 2014).

Området runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren omfattas av detaljplaner både i Botkyrka kommun och i Huddinge kommun. Botkyrka och Huddinge kommuner håller på att ändra eller upphäva de delar av befintliga detaljplaner som strider mot vägplanen eller upprätta nya detaljplaner. Samtliga detaljplaner som berörs av vägplanen beskrivs i vägplanens planbeskrivning.

6.2 Angränsande projekt

Det här avsnittet redovisar större projekt i närheten av Vårbybron och trafikplats Gömmaren, se figur 6.2.

6.2.1. Angränsande regionala infrastrukturprojekt

E4 Förbifart Stockholm

Förbifart Stockholm är en ny sträckning av E4 väster om Stockholm mellan trafikplats Lindvreten vid Kungens Kurva och Sollentuna norr om Stockholm. Den nya vägsträckningen innebär en avlastning av befintligt vägnät i Stockholm samt minskad störningskänslighet i hela regionen. Arbetet med förbifarten påbörjades år 2015 och vägen beräknas öppna för trafik 2030.

6.2.2. Angränsande regionala kollektivtrafikprojekt

Stomnätsplan för kollektivtrafik

Trafikförvaltningen i Stockholms län har tagit fram en stomnätsplan för länet som redovisar strategier för hur kollektivtrafikens stomnät kan bidra till regionens vision (Stockholms läns landsting, 2014). I stomnätsplanen presenteras ett förslag till framtida stomnät längs Tvärförbindelse Södertörn där målpunkterna Haninge centrum, Flemingsberg och Kungens kurva-Skärholmen knyts ihop. En viktig utgångspunkt för det nya stomnätet har varit att förbättra kollektivtrafiken längs med sträckor där andelen bilresor idag är hög.

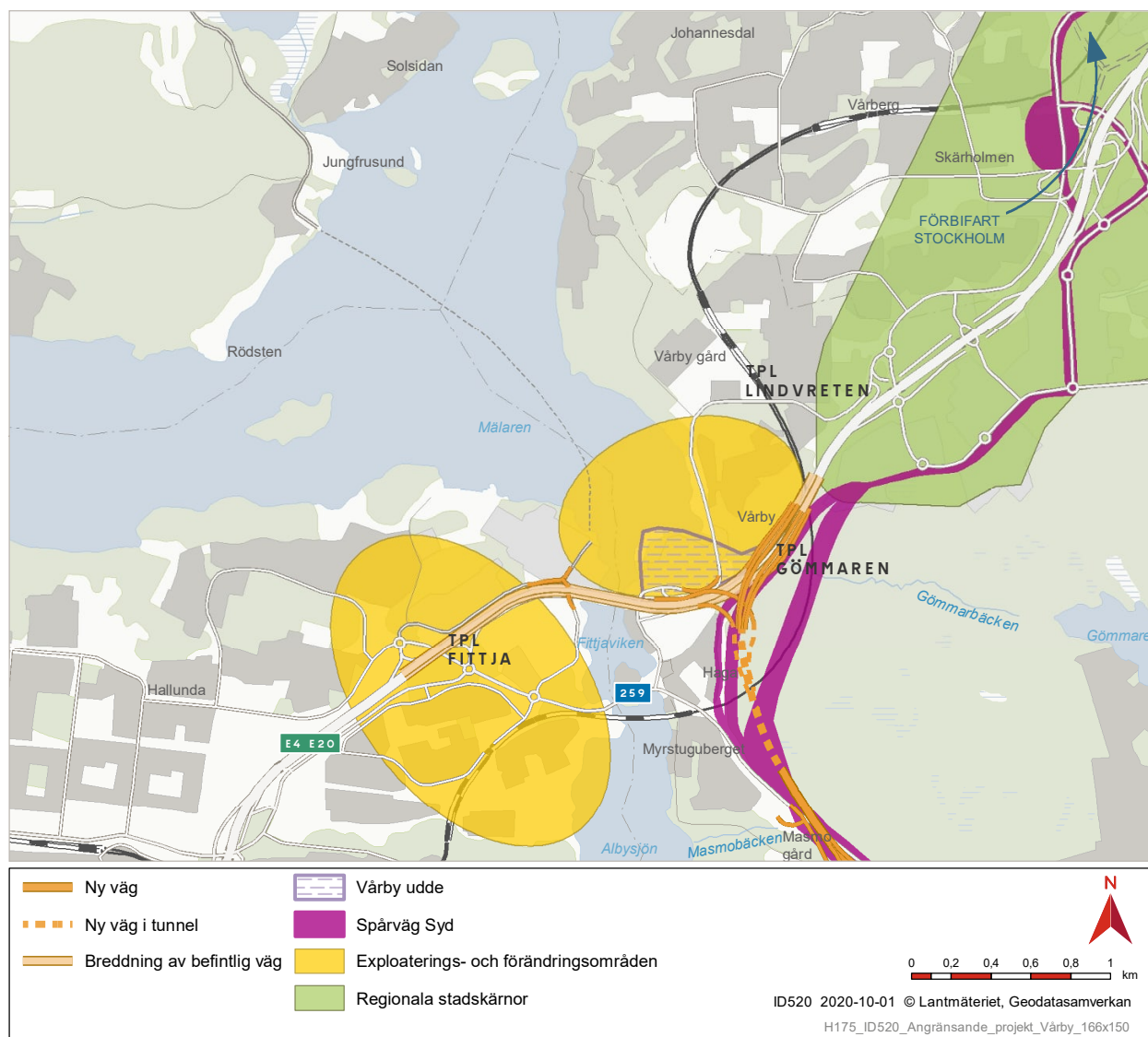
Spårväg syd

Trafikförvaltningen i Stockholms län utreder möjligheten till en ny spårvägsförbindelse mellan Flemingsberg och Älvsjö. Spårvägen är planerad att gå via Masmo, Kungens kurva, Skärholmen och Fruängen. Spårvägen ingår i Sverigeförhandlingen. Syftet är att skapa en effektiv tvärförbindelse som länkar samman befintlig kollektivtrafik mellan de regionala stadskärnorna Kungens kurva-Skärholmen och Flemingsberg samt att skapa förutsättningar för bostadsbyggande i kollektivnära lägen. Spårväg syd angränsar till Tvärförbindelse Södertörn mellan Flemingsberg och Masmo.

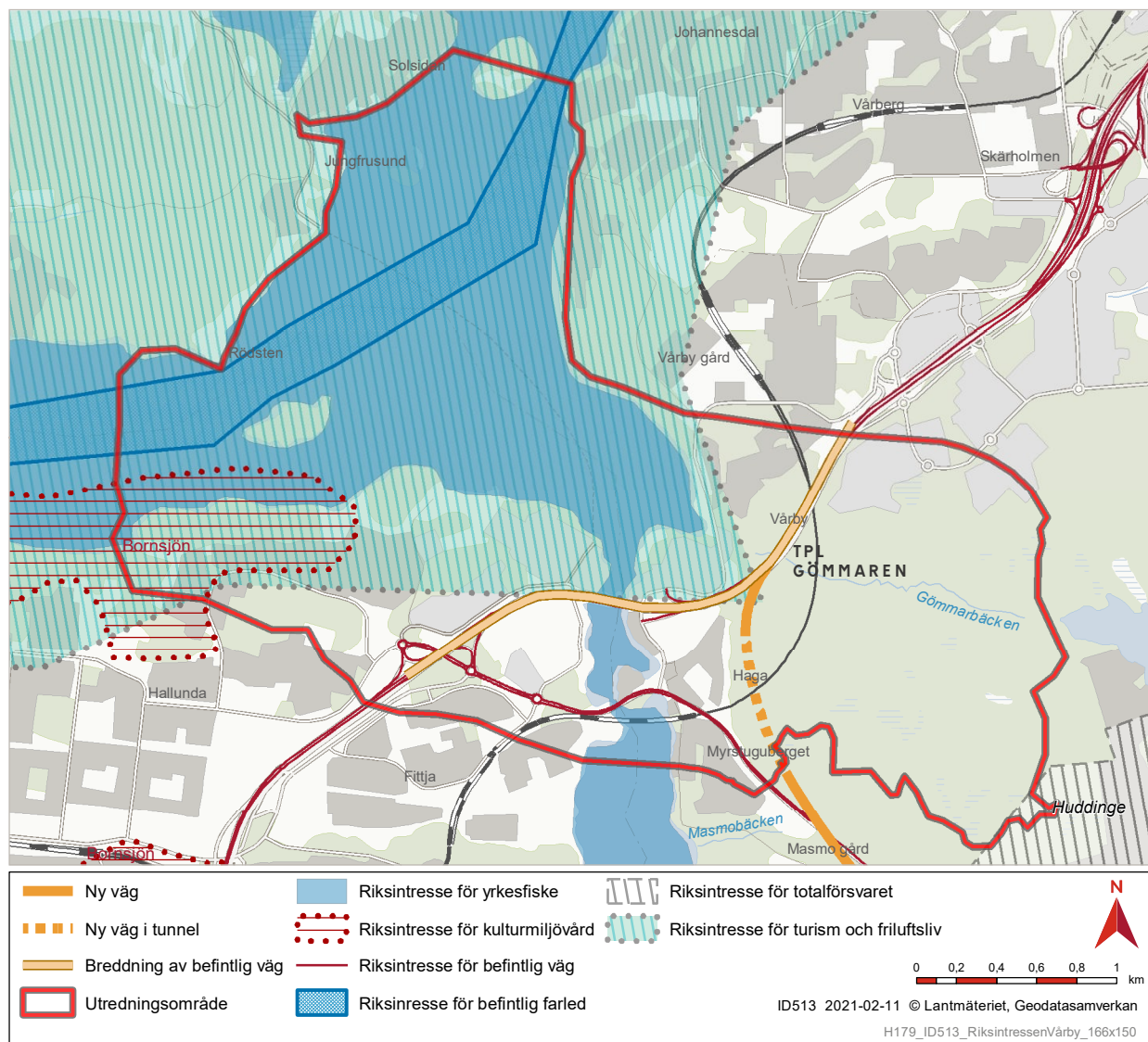
6.2.3. Kommunala bostads- och verksamhetsprojekt

För följande områden planeras för nya bostäder och/eller tillkommande arbetsplatser:

- Kungens kurva-Skärholmen
- Vårby udde
- Fittja, Alby, Hallunda och Eriksberg



Figur 6.2 Projekt som angränsar till Värbybron och trafikplats Gömmaren.



6.3 Riksintressen

Riksintressen inom utredningsområdet redovisas på karta i figur 6.3. Följande riksintressen kan påverkas av vattenverksamheten:

- Riksintresse för yrkesfiske (3 kapitlet 5 § miljöbalken): Mälaren och Albysjön. Riksintresset som helhet bygger både på fångstområde samt lek- och uppväxtområden för gös.
- Riksintresse för kommunikationer (3 kapitlet 8 § miljöbalken): E4, E20, befintlig och ny sträckning av väg 259.
- Riksintresse för turism och friluftsliv, främst rörligt friluftsliv (4 kapitlet 2 § miljöbalken): Mälaren med öar och strandområden i Stockholms län. Är utpekad som riksintresse i sin helhet då det är ett av de mest värdefulla landskapen i landet med särskilt stora natur- och kulturvärden och betydelse för friluftsliv och turism (Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002).

Figur 6.3 Riksintressen inom utredningsområdet. Riksintresseområden för totalförsvaret, kulturmiljö och farleden norr om Vårbybron är avgränsade enligt tabell 2.1.

6.4 Miljökvalitetsnormer

De miljökvalitetsnormer som redovisas nedan är beslutade av vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt år 2017 (VISS, 2020[a]). Vattenmyndigheten har tagit fram ett åtgärdsprogram som gäller för åren 2016–2021 (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2016). Syftet med åtgärdsprogrammet är att uppnå de beslutade miljökvalitetsnormerna. Huvudregeln vid beslut om miljökvalitetsnormer är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status eller god potential och att status för de så kallade kvalitetsfaktorerna inte får försämrats (VISS, 2020[b]).

6.4.1. Ytvatten

Nuvarande status och miljökvalitetsnormer för Mälaren-Rödstensfjärden (se figur 6.4) redovisas i tabell 6.1.

Den övergripande statusen för Mälaren-Rödstensfjärden är god ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Beslutade miljökvalitetsnormer är *God ekologisk status* samt *God kemisk ytvattenstatus* exklusive de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Dessa ämnen omfattas av undantag då det bedöms som tekniskt omöjligt att nå god kemisk status. Halten av de ämnen som omfattas av undantagen får dock inte öka i vattenförekomsten.

För Mälaren-Rödstensfjärden baseras den ekologiska statusen på en bedömning av den biologiska kvalitetsfaktorn *växtplankton*, som har god status. En bedömning av kvalitetsfaktorn *fisk* saknas i VISS. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna visar genomgående god eller hög status. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är *konnektivitet i sjöar* (möjligheten för växter och djur att spridas eller röra sig inom ett ytvatten eller till omkringliggande landområden), *hydrologisk regim* (flöde och vattenståndsförändringar) och *morfologiskt tillstånd* (exempelvis djupförhållanden och bottensubstratets sammansättning). *Konnektivitet i sjöar* och *morfologiskt tillstånd i sjöar* uppvisar båda måttlig status.

Tabell 6.1 Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer (MKN) för den berörda ytvattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden. Källa: VISS (www.viss.lansstyrelsen.se). Skyddade områden som är märkta med * är avgränsade enligt tabell 2.1.

Ytvattenförekomst	ID-nummer (VISS)	Ekologisk		Kemisk exklusive Hg (kvicksilver) och PBDE (bromerad difenyleter)		Skyddade områden
		Status	MKN	Status	MKN	MKN
Mälaren - Rödstensfjärden	SE657330-161320	God	God	Uppnår ej god	God med undantag; Mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter.	Badvatten (fyra områden)* Fiskvatten* Natura 2000 SCI Habitatdirektivet (två områden)* Dricksvattenförsörjning, artikel 7 Nitratkänsliga områden*

Tabell 6.2 Kvantitativ och kemisk status samt miljökvalitetsnormer (MKN) för den berörda grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten. Källa: VISS (www.viss.lansstyrelsen.se).

Grundvattenförekomst	ID-nummer (VISS)	Kvantitativ			Kemisk			Skyddade områden
		Status	MKN	Riskbedömning 2021	Status	MKN	Riskbedömning 2021	MKN
Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten	SE656949-161825	God	God	Ingen risk	Otillfredsställande	God	Risk att kemisk status inte uppnås 2021 eller 2027.	Dricksvattenförsörjning

Det finns två anledningar till att Vattenmyndigheten inte har valt att använda de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för att sänka den övergripande ekologiska statusen. Dels saknas bedömning av fisk som kan styrka kopplingen mellan den fysiska miljön och biologin. Dels har bedömningen av *morfologiskt tillstånd* och *konnektivitet* låg tillförlitlighet. Vattenmyndighetens bedömning är därför att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna inte påverkar den sammanvägda bedömningen av ekologisk status.

Miljökvalitetsnormen för Mälaren-Rödstensfjärden omfattar även totalt nio skyddade områden enligt tabell 6.1. De kvalitetskrav som gäller för de skyddade områdena gäller parallellt med, och i förekommande fall utöver kraven för ekologisk och kemisk status. De skyddade områden som bedöms kunna påverkas av den sökta vattenverksamheten är dricksvattenförsörjning (Östra Mälarens vattenskyddsområde, se avsnitt 6.5.3) och badvatten (endast Vårbybadet). Vårbybadet ligger cirka 450 meter fågelvägen från Vårbybron. Klassificering av badvatten styrs dels av innehållet av bakterier dels av vattnets fysikaliska, hydrologiska egenskaper och föroreningar som kan påverka vattnets kvalitet och skada de badandes hälsa. Vid den senaste klassificeringen 2018 bedömdes badvattnet ha utmärkt kvalitet. Nästa uppdatering sker därför först 2022 (Havs- och vattenmyndigheten, 2020). Kommunen undersöker kvaliteten avseende bakterier varje vecka under sommaren.



Figur 6.4 Yt- och grundvattenförekomster i utredningsområdet runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

6.4.2. Grundvatten

För grundvattenförekomster bedömer Vattenmyndigheten aktuell status samt anger miljö kvalitetsnormer utifrån kvantitet och kemiska förhållanden. Kvantitativ och kemisk status samt miljö kvalitetsnormer för Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten (se figur 6.4) redovisas i tabell 6.2.

Den övergripande statusen för Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten är god kvantitativ status och otillfredställande kemisk status. Beslutade miljö kvalitetsnormer är *God kvantitativ status* och *God kemisk grundvattenstatus* med undantag för PFAS 11 (tidsfrist till 2027) då det bedöms som mycket komplicerat att nå låga nivåer på kort tid. Halten PFAS 11 får dock inte öka i vattenförekomsten. Orsaken till de höga nivåerna av PFAS 11 är ett antal förorenade objekt, varav det främsta är spår efter brandövningar vid den före detta flygflottiljen i Tullinge. Föroreningskällor inom grundvattenförekomsten orsakar även risk för sänkt kemisk status för polyaromatiska kolväten (PAH), arsenik och bly. Inom utredningsområdet finns också risk för läckage av saltförorening från vägar och miljögifter vid trafikolycka.

I VISS finns åtgärdsförslag för att förbättra den kemiska statusen. Av dessa är förslag om barriärer och sponter relevant att förhålla sig till vid anläggande och drift av tvärförbindelsen. Syftet med åtgärdsförslaget är att skärma av föroreningar och förhindra att dessa når grundvattnet. Vägprojektet inkluderar sådana barriärer i form av exempelvis kantsten, räcken och täta diken.

Miljö kvalitetsnormerna omfattar områdesskydd för dricksvattenförsörjning (Östra Mälarens vattenskyddsområde och Tullinge vattenskyddsområde). Av dessa ligger Östra Mälarens vattenskyddsområde inom utredningsområdet för den sökta vattenverksamheten, se avsnitt 6.5.3. Tullinge vattenskyddsområde ligger cirka fyra kilometer söder om utredningsområdet och har avgränsats bort i den här ansökan. På samma sätt som de skyddade områdena som ingår i miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Rödstensfjärden gäller kvalitetskraven för Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten för de skyddade områdena parallellt med och i förekommande fall utöver kraven för kemisk och kvantitativ status.

6.5 Områdesskydd

Nedan beskrivs de områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken som ligger inom eller i anslutning till planerad vattenverksamhet. Områdena redovisas även i figur 6.5.

6.5.1. Naturreservat

Gömmarbäcken och Gömmarravinen ingår i Gömmarens naturreservat. Syftet med naturreservatet är bland annat att bevara ett område av stort värde för friluftslivet samt som undervisningsområde och utflyktsmål för förskolor och skolor. Gömmarbäcken är en viktig del för naturvärdena i reservatet.

Tillstånd/dispens för intrång enligt 7 kapitlet 7 § miljöbalken söks hos Huddinge kommun inför fastställelse av vägplan för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.

6.5.2. Naturminnen

Ett stort gammalt träd i form av en ask finns inom utredningsområdet i närheten av Vårby källa.

6.5.3. Vattenskyddsområde

Östra Mälarens vattenskyddsområde skyddar råvattnet till fyra kommunala dricksvattenverk som tillsammans försörjer hela Storstockholm med dricksvatten. Norsborgs vattenverk i Botkyrka kommun är närmast beläget och ligger cirka fem kilometer från planerad verksamhet vid Vårbybron. Den primära skyddszonen omfattar Hagaviken, Fittjaviken, Albysjön och Mälaren samt landområdet inom 50 meter från strandlinjen. Den sekundära skyddszonen omfattar det landområde som har direkt avrinning eller avledning av dagvatten till Mälaren. Detta omfattar hela resterande delen av utredningsområdet. Skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde reglerar bland annat muddring, mark- och anläggningsarbeten, avfallshantering samt dag- och dräneringsvatten inom vattenskyddsområdet. Enligt skyddsföreskrifterna får markutfyllnad och återfyllnad av schakt inom primär skyddszon, endast ske med rena massor som inte kan medföra vattenförorening.

6.6 Artskydd

Inom påverkansområdet för vattenverksamhet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, Vårbybron och trafikplats Gömmaren förekommer två fridlysta arter, båda är groddjur. Arterna är skyddade enligt 6§ artskyddsförordningen (2007:845).

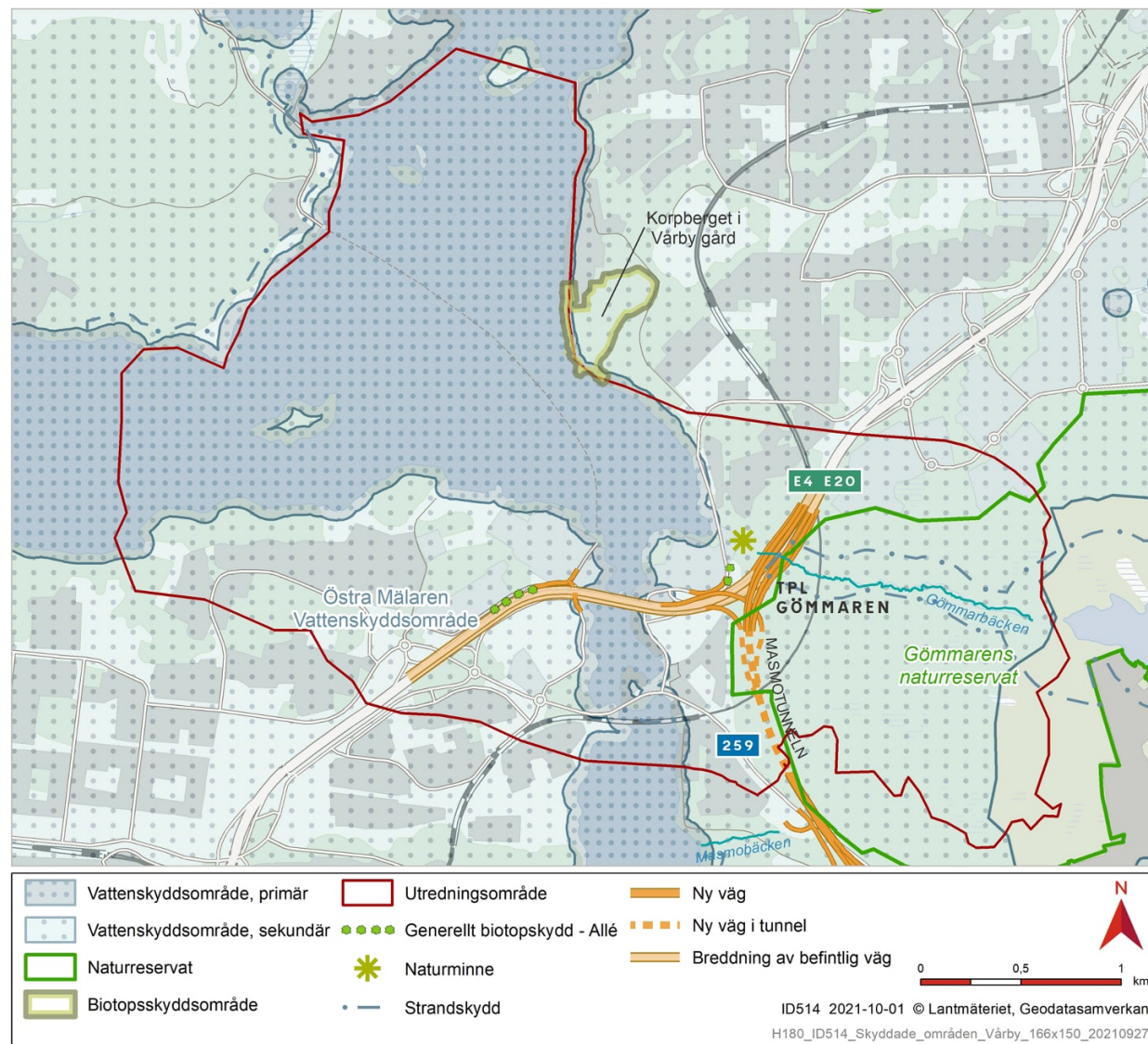
Inom program Tvärförbindelse Södertörn genomfördes en grod- och kräldjursinventering år 2016 (Calluna, 2016). Det har även gjorts en akvatisk (Trafikverket, 2020[a]) och en terrester (Enetjärn Natur, 2017) naturvärdesinventering (NVI). År 2020 genomfördes en eDNA-provtagning av groddjur i småvattnet nära Masmotunnelns mynning med en kontrolllokal i närheten av Visättradiket i norra Flemingsbergsskogen (Trafikverket, 2020[d]).

6.6.1. Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander

Skyddsstatus: artskyddsförordningen 6 §.

Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Vanlig groda och mindre vattensalamander har påträffats i småvattnet i Gömmarens naturreservat nära Masmotunnelns mynning. Småvattnet bedöms stå i kontakt med grundvattenmagasinet i en jordfylld sänka där grundvattennivån hålls uppe av en bergklack. Under stora delar av året finns en tydlig vattenspegel men på sensommaren/tidig höst när grundvattennivån är som lägst finns ingen vattenspegel, men marken är fuktig. Småvattnet bedöms utgöra fortplantningsområde för groddjuren.



Figur 6.5 Skyddade områden och objekt runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Alléerna och strandskyddet som visas på kartan har avgränsats bort enligt tabell 2.1.

Varken vanlig groda eller mindre vattensalamander är rödlistade i Sverige och de är vanliga eller relativt vanliga i stora delar av landet.

Bedömning av påverkan

Groddjuren i småvattnet vid Masmotunnelns mynning fortplantar sig på sommaren, vilket innebär att de lägger rom i småvattnet som senare utvecklas till juveniler (larvstadiet) och slutligen vuxna groddjur. På hösten lämnar groddjuren småvattnet och vandrar till sina vintervisten i närliggande skogsmark, inom cirka 300 meter. På våren vandrar djuren tillbaka till leklokalen igen (Trafikverket, 2020[f]). När grundvattenytan sänks till följd av framförallt bortschaktning av bergtröskel, men även till följd av att grundvatten leds bort vid Masmotunnelns förskärning samt vid Masmobergets bergtunnel, är det sannolikt att småvattnet torrläggas. Det finns därmed en risk för döda/skada på individer, ägg eller yngel då deras fortplantningslokal och livsmiljö sommartid riskerar att försvinna. Det finns även risk att vuxna individer tar sig in i arbetsområdet på väg till/från småvattnet från sina vintervisten, och därmed löper risk att dödas/skadas.

Som skyddsåtgärd för att förhindra att individer av groddjur skadas eller dödas kommer först omgivande skog inom arbetsområdet, som utgör vinterviste, avverkas mellan april och juni medan groddjuren är i småvattnet. Därefter sker en planerad torrläggning av småvattnet mellan oktober och mars, det vill säga under den tid då adulter, rom eller groddjursjuveniler (larver) inte förekommer i våtmarken. Dessutom kommer omgivande stängsel som omgärdar arbetsområdet,

att förses med grodskydd för att utgöra ett skydd mot att groddjur kommer in i arbetsområdet. För att säkerställa att grodor inte förekommer inom arbetsområdet efter vidtagna skyddsåtgärder, upprättas ett kontrollprogram.

Planerad verksamhet bedöms inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

6.7 Översiktlig beskrivning av mark- och vattenförhållanden

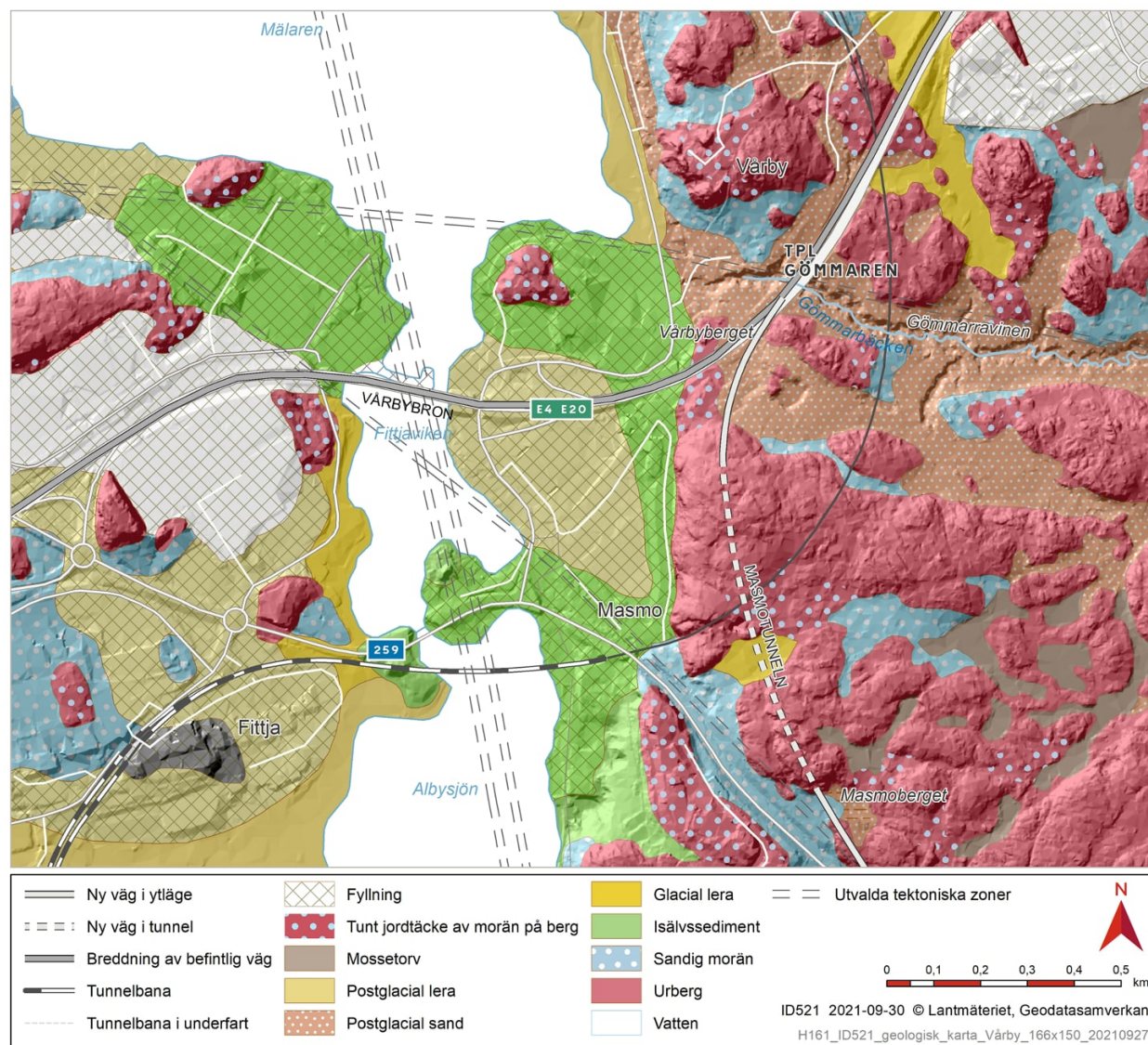
Inom utredningsområdet präglas geologin i de övre marklagren till stor del av utfyllda områden, men även av berg i dagen och postglacial sand, se figur 6.6. De höglänta områdena är upp emot 80 meter över havet. Berggrunden i området domineras av gnejs. Gnejsen är vanligen vittrad i zoner och kan vara uppsprucken. Området karaktäriseras av storskaliga tektoniska skeden som gett upphov till svaghetszoner i berget som tydligt framträder i landskapet i form av dalstråk och långsträckta sjösystem. Sjön Gömmaren och Gömmarravinen är en del av en nära öst-västlig storskalig tektonisk zon som fortsätter västerut i Mälaren, se figur 6.6. En annan, nord-sydlig tektonisk zon har skapat Tullingesjön, Albysjön, Fittjaviken och Hagaviken och zonen fortsätter norrut i Mälaren. Denna zon kan också ses i Masmobergets och Vårbybergets mycket branta sluttningar mot väster.

Intill Fittjaviken finns i den nord-sydliga tektoniska zonen jorddjup med över 120 meters mäktighet, vilket är ovanligt djupt för Stockholmsförhållanden. I denna svacka i berggrunden har isälvsavlagringen Tullingeåsen bildats i samband med inlandsisens avsmältning. Åsen ligger delvis under sjösystemet och är på land till stor del täckt av lerlager och/eller fyllning.

Öster om Tullingeåsen höjer sig Masmoberget markant över det flacka området runt Fittjaviken och Hagaviken. Norr om Masmoberget finns ett mosaiklandskap av omväxlande höjdparter med berg i dagen eller berg med tunt moräntäcke och svackor som innehåller jordlager bestående av morän som överlagras av sand. Moränen är övervägande sandig siltig. Inom vissa områden förekommer skikt av lera och silt under sanden. Den mest framträdande av svackorna är Gömmarravinen där Gömmarbäcken rinner. Mer eller mindre sammanhängande med jordlagren i Gömmarravinen finns två sidodalar som i denna miljökonsekvensbeskrivning benämns svackan norr om Gömmarravinen och svackan söder om Gömmarravinen. Svackorna är sammanlänkade i ett stråk där E4/E20 löper mellan flera bergklackar. Stråket, som benämns Vårby backe, stiger uppåt i riktning mot Kungens kurva.

Karaktäristiskt för mosaiklandskapet är bergytans kraftigt varierande höjd. Denna variation förekommer inte enbart där berget är synligt utan också där berget överlagras av jord. På grund av detta kan det som från markytan ser ut som större sammanhängande grundvattenmagasin i jord vara uppdelat i mindre magasin som delas av dolda bergtrösklar. Trösklarna kan fungera som grundvattendelare eller som underjordiska fördämningar som håller uppe grundvattennivån lokalt.

Ytvatten och våtmarker beskrivs mera detaljerat i avsnitt 6.8.1 och grundvattenförhållanden beskrivs i avsnitt 6.8.2.



Figur 6.6 Förenklad geologisk karta baserad på SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta. Ungefärlig sträckning av framträdande tektoniska zoner framgår också.

Tabell 6.3 Bedömningsskala för värde för grundvattenberoende objekt.

Bedömningsskala värde/känslighet - Grundvattenberoende objekt	
Högt värde	Allmänna dricksvattentäkter och dess vattenskyddsområden.
	Enskilda vattentäkter med tillstånd enligt miljöbalken eller motsvarande.
	Stora anläggningar för energiutvinning eller akviferlager.
	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar av stort allmänt eller enskilt intresse, exempelvis flerfamiljshus, offentliga byggnader, järnväg eller gemensamma ledningar.
Hög känslighet	Särskilt känsliga grundvattenmagasin på grund av förekomst av MIFO-objekt klass 1 och 2 eller annan konstaterad förorening i eller uppströms planerad anläggning.
Måttligt värde	Grundvattenresurser som inte är allmänna dricksvattentäkter.
	Enskilda brunnar för dricksvattenförsörjning.
	Enskilda brunnar för energiutvinning.
	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar av måttligt allmänt eller enskilt intresse exempelvis en- eller tvåfamiljshus.
Måttlig känslighet	Känsliga grundvattenmagasin på grund av förekomst av MIFO-objekt klass 3 eller oklassad i eller uppströms planerad anläggning.
Lågt värde	Grundvatten som saknar intresse som vattenresurs.
	Enskilda brunnar för icke-kommersiell bevattnings och brunnar som inte används.
	Områden som inte ingår i skyddat område eller berörs av någon vattenförekomst.
	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar av visst allmänt eller enskilt intresse, exempelvis förråds- eller garagebyggnader, enklare kolonistugor eller större asfalterade ytor samt byggnader som planeras att rivas till följd av vägprojektet eller angränsande projekt.
Låg känslighet	Grundvattenmagasin utan känd förorening i eller uppströms planerad anläggning.

Tabell 6.4 Bedömningsskala för värde för ytvattenberoende objekt.

Bedömningsskala värde/känslighet - Ytvattenvattenberoende objekt	
Högt värde/känslighet	Allmänna dricksvattentäkter och dess vattenskyddsområden.
	Särskilt känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.
Måttligt värde/känslighet	Ytvatten av betydelse för objekt med medelhög prioritet för dricksvattenförsörjning.
	Känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.
Lågt värde/känslighet	Ytvatten som saknar intresse som vattenresurs.
	Mindre känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.
	Ytvatten som inte ingår i skyddat område och inte utgör någon vattenförekomst.

Tabell 6.5 Bedömningsskala för värde för yt- och grundvattenberoende naturmiljö.

Bedömningsskala värde/känslighet - Yt- och grundvattenberoende naturmiljö	
Högt värde/känslighet	Yt- och/eller grundvattenberoende NVI-objekt med högt eller högsta naturvärde (naturvärdesklass 1 och 2 enligt SIS-standard för naturvärdesinventering).
	Yt- och grundvatten av betydelse för skyddad naturmiljö.
Måttligt Värde	Yt- och/eller grundvattenberoende NVI-objekt med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3 enligt SIS-standard för naturvärdesbedömning).
	Yt- och grundvatten av betydelse för lokala värden avseende naturmiljö.
Lågt värde/känslighet	Yt- och/eller grundvattenberoende NVI-objekt med visst naturvärde (naturvärdesklass 4 enligt SIS-standard för naturvärdesbedömning).
	Yt- och grundvatten med liten betydelse för naturmiljö.

6.8 Nuvarande förhållanden och värdebedömning

I följande avsnitt presenteras nuvarande förhållanden och värdebedömningar för yt- och grundvattenberoende objekt. Ingen värdebedömning görs för yt- eller grundvattenförekomster, utan bedömningen sker för yt- och grundvattenberoende objekt, se tabell 6.3 tabell 6.4. Värdebedömning av yt- och grundvattenberonde naturmiljöer görs enligt tabell 6.5. Värdebedömningar av kulturmiljö har hämtats från vägplanens miljökonsekvensbeskrivning (Trafikverket, 2020[c]).

6.8.1. Ytvatten och våtmarker

Information om utpekade ytvattenförekomster har hämtats från länsstyrelsernas vatteninformationssystem, VISS. Information om våtmarker och sumpskog har inhämtats från myndigheternas samverkansportal för geodata. Inventeringar har även genomförts inom projektet i syfte att identifiera våtmarksområden inom utredningsområdet och avrinningen har studerats.

Identifiering av översvämningssområden och klassning av konsekvenser som vattenverksamheten medför har utförts genom beräkning av flöde, vattennivåer och regnklasser (Trafikverket 2019[c]). En ytvattenmodellering av Gömmarbäcken har genomförts med modellerade flöden och vattennivåer och som redovisas i Bilaga B1.4 till ansökan (Hydrogeologiska och hydrotekniska beräkningar). Bottenförhållanden i Fittjaviken har undersökts genom en sjömätning, geoteknisk undersökning och sedimentprovtagning (Trafikverket, 2021[b]; Trafikverket, 2019[d]).

Utredningsområdet ligger i det sydvästra hörnet av huvudavrinningsområdet Norrström, ett stort ytavrinningsområde som har sitt utlopp i Östersjön. Vatten rinner som yt- eller grundvatten via markytan, jordlagren eller sprickor i berget från de omkringliggande höjdområdena till Gömmarbäcken, Hagaviken och Fittjaviken.

Fittjaviken, Hagaviken och närliggande del av Mälaren kallas gemensamt för Vårbyfjärden. Via Hagaviken och Fittjaviken är Mälaren hydrauliskt sammanbunden med Albysjön, se figur 6.7. Mälaren är reglerad bland annat via Slussen i centrala Stockholm. Vid höga nivåer och stora flöden finns idag en stor risk för översvämning kring Mälaren på grund av att avtappningskapaciteten i Slussen är för liten. Den pågående ombyggnaden av Slussen i Stockholms stads regi

kommer att öka avtappningskapaciteten och därmed minska risken för översvämning. Den nya regleringen planeras vara i drift år 2025 och innebär inte någon förändring av Mälarens medelvattennivå jämfört med dagens reglering (SMHI, 2011).

Fittjaviken

Fittjaviken begränsas i norr av sundet mot Hagaviken och i söder av sundet där Fittjaviken övergår i Albysjön. Viken är 13 hektar stor och som djupast cirka 15 meter. Stränderna är till största delen branta och hårdgjorda. Mindre strandpartier i vikens nordvästra och sydöstra delar har en flack lutning. Delar av vattenområdet vid Vårbybron har i omgångar fyllts ut med sten och block som överlagrar isälvsediment tillhörande Tullingeåsen.



Figur 6.7 Flygbild över Fittja överst i bild och Masmo närmast i bild. Längst ner i bilden syns Gömmarens naturreservat. Vårbybron syns strax till höger om bildens mitt, med Hagaviken till höger om bron och Fittjaviken till vänster. Längst till vänster syns Albysjön och längst till höger syns Mälaren.

Den generella strömningsriktningen genom Fittjaviken är åt norr mot Vårbyfjärden. Strömningen påverkas även av Mälarens vattenståndsvariationer och av vind. Innan landtungan under Vårbybron anslades cirkulerade vatten fritt på alla djup in och ut ur viken. I dagsläget stänger landtungan av vattenutbytet över de djupare delarna av viken (över fem meters djup). En förenklad uppskattning av vattenutbytet är 5–10 dygns omsättnings-tid. Då landtungan isolerar de djupare delarna av Fittjaviken från Mälaren är det sannolikt att vattenutbytet i ytvattnet i praktiken snarare är i storleksordningen ett par dygn och att bottenvattnet har en mycket längre omsättningstid, i storleksordning av en månad. Omsättningen av djupvatten (under fem meter) är beroende av att vinden blandar om vattnet i viken.

Hagaviken

Hela området runt Hagaviken är bebyggt och det finns inga naturliga strandzoner. Vikens västra del är utfylld. Den norra delen av viken domineras av en småbåtsmarina i öster och färjelägrat för Ekeröleden i väster. I söder finns Vårbybron och landtungan under bron. Bottnen längst in i Hagaviken domineras av block och sten.

Gömmarbäcken

Den cirka två kilometer långa skogsbäcken Gömmarbäcken (se figur 6.8) har sitt källflöde strax väster om sjön Gömmaren i Gömmarens naturreservat och rinner genom Gömmarravinen och ut i Mälaren norr om Vårby udde. Gömmarbäcken rinner genom en trumma under E4/E20 söder om Vårby (se figur 3.7 och 3.8). Ett par hundra meter uppströms E4/E20 finns åtminstone

två vandringshinder i form av krossmassor för skogsbilväg. Nedströms väg E4/E20, i höjd med Vårby källa, finns ett dammsystem som omfattar tre mindre dammar. Här går bäcken i en ränna för att sedan ledas in i en cirka 150 meter lång kulvert under Vårby Allé. Jordlagren i området består huvudsakligen av postglacial sand utan täckande lerlager. Bäckens dränerar grundvattenmagasinet i ravinen. Bäckens vattenförande året om.

Våtmarker

Mindre våtmarker och områden med hög markfuktighet året om är ett vanligt inslag i de kuperade skogsklädda markerna öster om Fittjaviken och Albysjön.



Figur 6.8 Gömmarbäcken slingrar sig fram på botten av Gömmarravinen och har flera vandringshinder.



Figur 6.9 Vänstra bilden visar småvattnet den 15 maj 2020, mittenbilden är från den 12 juli 2020 medan högra bilden är tagen den 15 augusti 2020.

Nära Masmotunnelns mynning finns en större grop, en möjlig dödisgrop eller en rest från ett gammalt grustag. I botten på gropen finns en liten trädbeklädd våtmark (se figur 6.9), som i den här miljökonsekvensbeskrivningen kallas ”småvatten”. Småvattnet bedöms stå i kontakt med grundvattenmagasinet vars nivå hålls uppe (bestäms) av en nedströms förekommande bergklack och/eller en avsmalning av den jordfyllda svackan. Under delar av året finns en tydlig vattenspegel men på sensommaren/tidig höst när grundvattennivån är som lägst finns ingen vattenspegel, men marken är fuktig.

6.8.2. Grundvattenförhållanden

För att få kunskap om grundvattenförhållandena i området har geotekniska undersökningar tolkats tillsammans med geologiska kartor, topografi och geofysiska undersökningar. Mätning av grundvattennivåer har genomförts i grundvattenrör i jord och i kärnborrhål i berg. Mätningarna påbörjades 2016 och görs varje månad, för några mätpunkter finns även äldre mätningar. Nya mätpunkter har succesivt tillkommit. En viktig aspekt är genomsläpplighet i jord och berg, så kallad hydraulisk konduktivitet. Genomsläppligheten har utvärderats genom pulstest i installerade grundvattenrör och vattenförlustmätningar i kärnborrhål. (Trafikverket, 2019[a]; Trafikverket, 2021[e])

Grundvattnet strömmar generellt från höjdpartierna ner i svackor och ut mot Mälaren, Hagaviken och Fittjaviken. Genom ovan nämnda undersökningar och tolkningar har olika grundvattenmagasin identifierats och beskrivits i termer av magasinstyp (öppet/slutet), strömningsriktning,

utbredning, förekommande vattendelare och trösklar samt genomsläpplighet och mäktighet (djup). Ett öppet magasin har en grundvattenyta som har kontakt med marklagrets omättade zon och atmosfären medan ett slutet magasin täcks av tätande jordlager och dess grundvatten har en trycknivå uppe i det tätande lagret.

För att ta reda på möjlig påverkan på Vårby källa har tidigare utredningar studerats, grundvattennivåer har mätts och en vattenbalansberäkning har genomförts (se bilaga B1.4, PM Hydrogeologiska och hydrotekniska beräkningar). Vattenbalansen beskriver det vatten som kommer till, lagras i och försvinner från ett område.

Beskrivningen nedan följer i stort E4/E20 i riktning från sydväst mot nordost. Grundvattenmagasinens utbredning framgår av figur 6.10. I figuren syns även de jordarter som finns under lager av fyllningsjord. Information om dessa jordlager har inhämtats från genomförda geotekniska undersökningar.

Grundvattenmagasin vid trafikplats Fittja

Längs befintlig väg E4/E20 från Fittja trafikplats och ner mot Vårbybron löper en jordfylld svacka i berget. Jordlagerföljden i svackans mellersta och nedre delar består huvudsakligen av sand och morän under fyllningsjord. I formationen bedöms det finnas ett öppet grundvattenmagasin med östlig strömning ner mot Tullingeåsen invid Fittjavikens/Hagavikens västra strand. Underliggande berggrund skapar trösklar som dämmer grundvattennivån inom grundvattenmagasinet. Inom grundvattenmagasinets gränser kommer inga arbeten som medför grundvattenbortledning att utföras.

Fittjaviken

I området vid Fittjaviken löper en djup jordfylld svacka i berggrunden med över 120 meters mäktighet. I denna djupa svacka ligger Tullingeåsen. Jordlagren i Tullingeåsen består främst av de genomsläppliga materialen sand och grus, vilket gör att Tullingeåsen på grund av sin stora mäktighet kan transportera stora mängder grundvatten i huvudsakligen öppna grundvattenmagasin. Grundvattenmagasinet är till stor del beläget under Tullingesjön, Albysjön och Mälaren samt breder ut sig in under de angränsande strandområdena. Grundvattennivåerna i isälvsavlagringen har i mätningar konstaterats ha kontakt med, och samvariera med, vattenståndet i sjöarna. I området där Vårbybron passerar Fittjaviken är de naturliga jordlagren täckta av fyllningsjord.

Väster om Fittjaviken utgör området vid Slagsta strand ett plant område med fyllningsjordar direkt ovan Tullingeåsens jordlager. Vid befintligt landfäste uppgår jorddjupet till 30 meter, varav de övre lagren är cirka tre meter lera. Lerlagret fortsätter längs sjöstranden söderut. Grundvattennivåerna i området samvarierar med Mälarens nivåvariation.

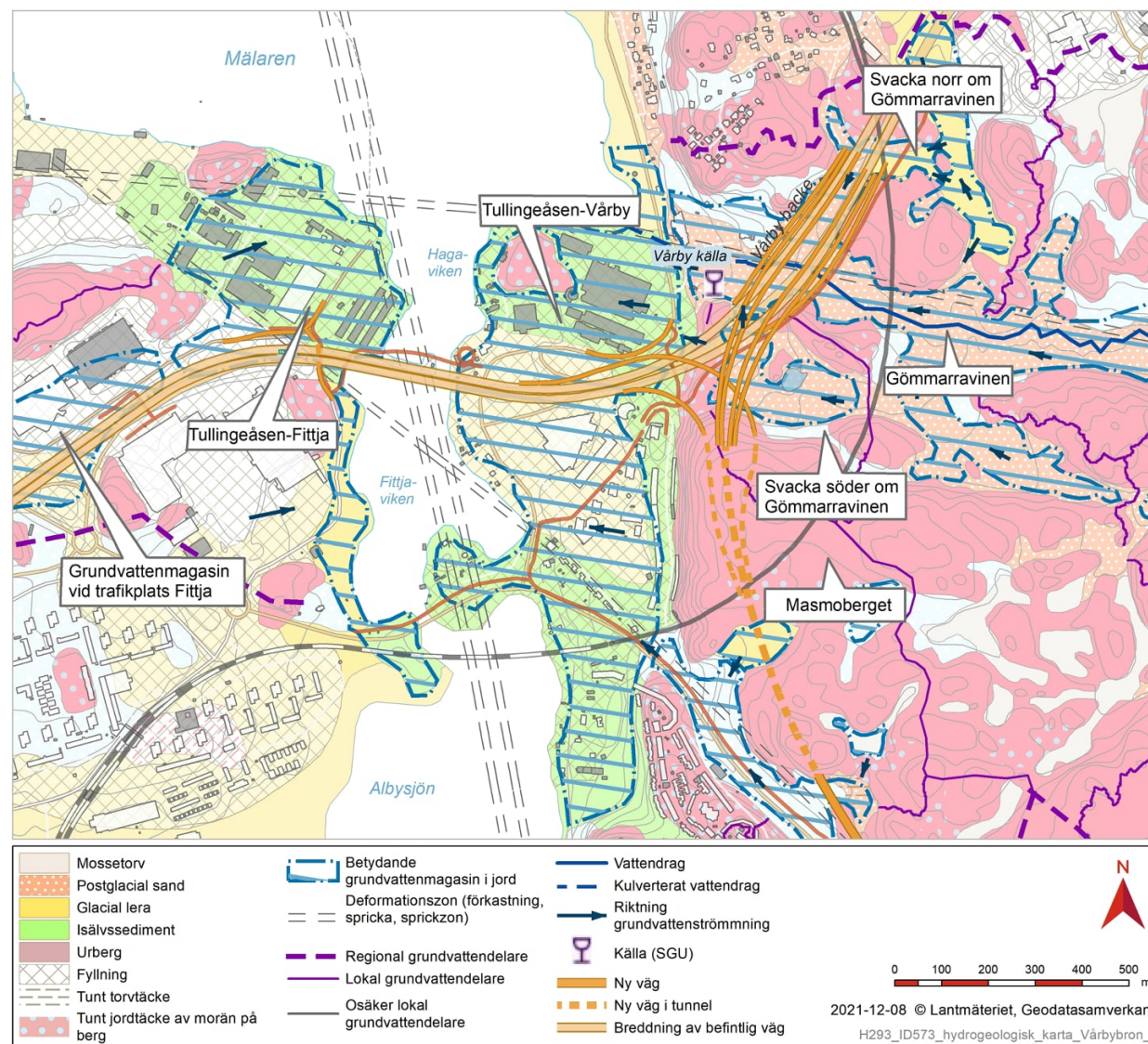
Vid östra landfästet för Vårbybron är Tullingeåsen överlagrad av ett lerjordlager som lokalt är relativt mäktigt. Där lerjordar överlagrar åsen råder slutna grundvattenförhållanden, vilket även ger upphov till övre grundvattenmagasin i fyllningsjorden på leran. Grundvattennivåerna ligger generellt något högre i det övre magasinet än i de slutna delarna av åsen. Det undre grundvattenmagasinet i Tullingeåsen har god genomsläpplighet och

bedöms stå i god kontakt med Mälaren och magasinet samvarierar med sjönivån. Genomsläppligheten i det övre magasinet är enligt observationer lägre.

Masmoberget

Öster om Tullingeåsen ligger Masmoberget som domineras av gnejsiga bergarter. I berggrunden förekommer grundvatten bara i de spricksystem som har någon utbredning av betydelse. Dessa kan ha förhållandevis hög genomsläpplighet men en betydligt mindre förmåga att magasinera/lagra grundvatten än jordlagren. Det innebär att uppmätta grundvattennivåer har relativt stor säsongsvariation.

Den geologiska strukturen visar sprickbildningar och förkastningar längs i huvudsak nordväst-sydöstligt orienterade stråk, men även de nordöst-sydvästliga är framträdande. I de höglänta delarna av norra Masmoberget är berget generellt av god kvalitet och relativt tätt, vilket bekräftats av vattenförlustmätningar. I området för Masmo-tunnelns förskärning finns mer genomsläppliga partier kopplat till svaghetszoner i berget. Grundvattennivåer ligger generellt nära markytan i höjdområdena vilket indikerar att spricksystemen inte har någon större kontakt med de lägre liggande grundvattenmagasinen vid Fittjaviken. Grundvattnets strömningsriktning är riktad åt väster ner mot Tullingeåsen, samt åt nordöst mot Gömmarravinen och en svacka söder om denna.



Figur 6.10 Geologisk karta med tolkad utbredning av lokala grundvattenmagasin.

Svacka söder om Gömmarravinen

Parallellt med Gömmarravinen och söder om den samma finns en svacka/dal fylld med morän och svallsand. Dalens västra del utgör ett separat grundvattenmagasin som avgränsas i öster av en vattendelare. I väster avgränsas magasinet av en nordlig utlöpare från Masmoberget bestående av berg med tunt moräntäcke som sträcker sig under E4/E20. I svackan finns ett huvudsakligen öppet grundvattenmagasin och strömningsriktningen i sänkan är västlig men vrider mot norr i riktning mot Gömmarravinen vid Vårby backe. Det kan dock inte uteslutas att grundvatten tidvis (vid höga grundvattennivåer) rinner över bergtröskeln på den nordliga utlöparen och ner till Tullingeåsen. Inom magasinet finns en uppstickande bergklack och det småvatten som beskrivs i avsnitt 6.8.1. Grundvattennivån upprätthålls av bergtrösklar och sjunker stegvis neråt från +34 i öster till cirka +17 vid Vårby backe. Tillrinningsområdet är litet men omfattar en del av Masmoberget där förskärning och Masmotunnelns norra del ska utföras.

Gömmarravinen

Gömmarravinen är primärt fylld med svallsand och morän. Jorddjupet är upp till cirka 20 meter och inrymmer ett huvudsakligen öppet grundvattenmagasin. I anslutning till befintlig väg förekommer fyllningsjordar av varierande mäktighet ovan de naturliga jordarna. Magasinet sträcker sig nästan hela vägen upp till sjön Gömmaren och på flera ställen ansluter sidodalar både från norr och söder. Gömmarravinen tillförs till exempel stora delar av norra Masmobergets avrinning via en grundvattenström i en sandfylld svacka cirka 250 meter uppströms E4/E20, se

figur 6.10. På grund av bergytans varierande topografi antas att det finns bergtrösklar i grundvattenmagasinen som dämmer upp grundvatten. Förekomst av lerlager innebär att förhållandena varierar mellan öppet och slutet magasin. Öster om E4/E20 öppnar Gömmarravinen sig och magasinet blir bredare och flackare. Där finns Vårby källa som beskrivs i avsnitt 6.8.3.

Vattennivåerna i Gömmarbäcken varierar på grund av en trappa av dämmen. Grundvattennivåerna i området bestäms till viss del av bäcknivån där del av grundvattnet strömmar ut.

Svacka norr om Gömmarravinen

Norr om Gömmarravinen vid Vårby backe sluttar marken uppåt mot Kungens kurva. Befintlig E4/E20 går i en sänka mellan två framträdande höjder med berg i dagen, se figur 6.10. Längre upp i backen finns ytterligare ett parti med berg i dagen/berg med tunt jordtäcke. Mellan dessa bergpartier finns sänkor med lager av sand, sandig silt och lera ovanpå morän. Här har ett relativt sammanhängande grundvattenmagasin identifierats men underliggande bergtrösklar som håller uppe grundvattennivån lokalt har identifierats med geotekniska sonderingar drygt 100 meter öster om E4/E20. Öster om trösklarna finns ett slutet grundvattenmagasin med artesiskt tryck. Grundvattenmagasinet strax väster om trösklarna (men fortfarande öster om E4/E20) har betydligt lägre grundvattennivå. En viss grundvattenströmning över trösklarna sker troligtvis och grundvatten kan sannolikt även lämna den topografiskt och hydrogeologiskt instängda svackan söderut mot Gömmarravinen.

Att grundvattnet är artesiskt indikerar att möjligheten för utströmning av grundvatten från svackans östra del är begränsad. En mer utförlig beskrivning av magasinerna framgår av bilaga B1, Teknisk beskrivning.

6.8.3. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Verksamheter som har tillstånd till vattenverksamhet får inte påverkas i strid med tillståndet. För att ta reda på vilka verksamheter med tillstånd enligt miljöbalken eller äldre lagstiftning som finns inom utredningsområdet har information inhämtats från Nacka tingsrätt. Samtliga tillstånd har gått igenom och bedömningar har utförts kring vilka tillstånd som skulle kunna beröras.

I tabell 6.6 och figur 6.12 redovisas de tillstånd som är berörda av den sökta vattenverksamheten. Tillstånd med nummer 8197, 8198, 7656 och 7647 är alla direkt kopplade till den befintliga Vårbybron och utfyllnaden av landtungan. Nummer 7823 gäller den bro som revs i samband med uppförandet av den befintliga Vårbybron. Den ansökan förgicks av en äldre ansökan från 1947 för en bro som aldrig blev uppförd. Nummer 8149 är tillstånd till fjärrvärmeledning.

Strax väster om den nya trafikplats Gömmaren ligger Vårby källa, där en gammal hälsobrunn finns, se figur 6.11 och ID-nummer 448 i figur 6.12. Källan har även använts som vattentäkt av Vårby Hälsobrunn (senare Spendrups bryggeri). Idag används inte källan för uttag av grundvatten. Den har dock ett kulturhistoriskt värde, samt omnämns i Huddinge kommuns översiktsplan som möjlig att använda som nödvattentappställe (Huddinge kommun, 2014). Vattentäkten som tillhör Vårby källa saknar beslutat skyddsområde. I tillståndet från 1942 (mål D 153/1940) för Vårby källa ges tillstånd att ta ut 28,8 kubikmeter per dygn, vilket motsvarar 0,33 liter per sekund.

Vårby källa

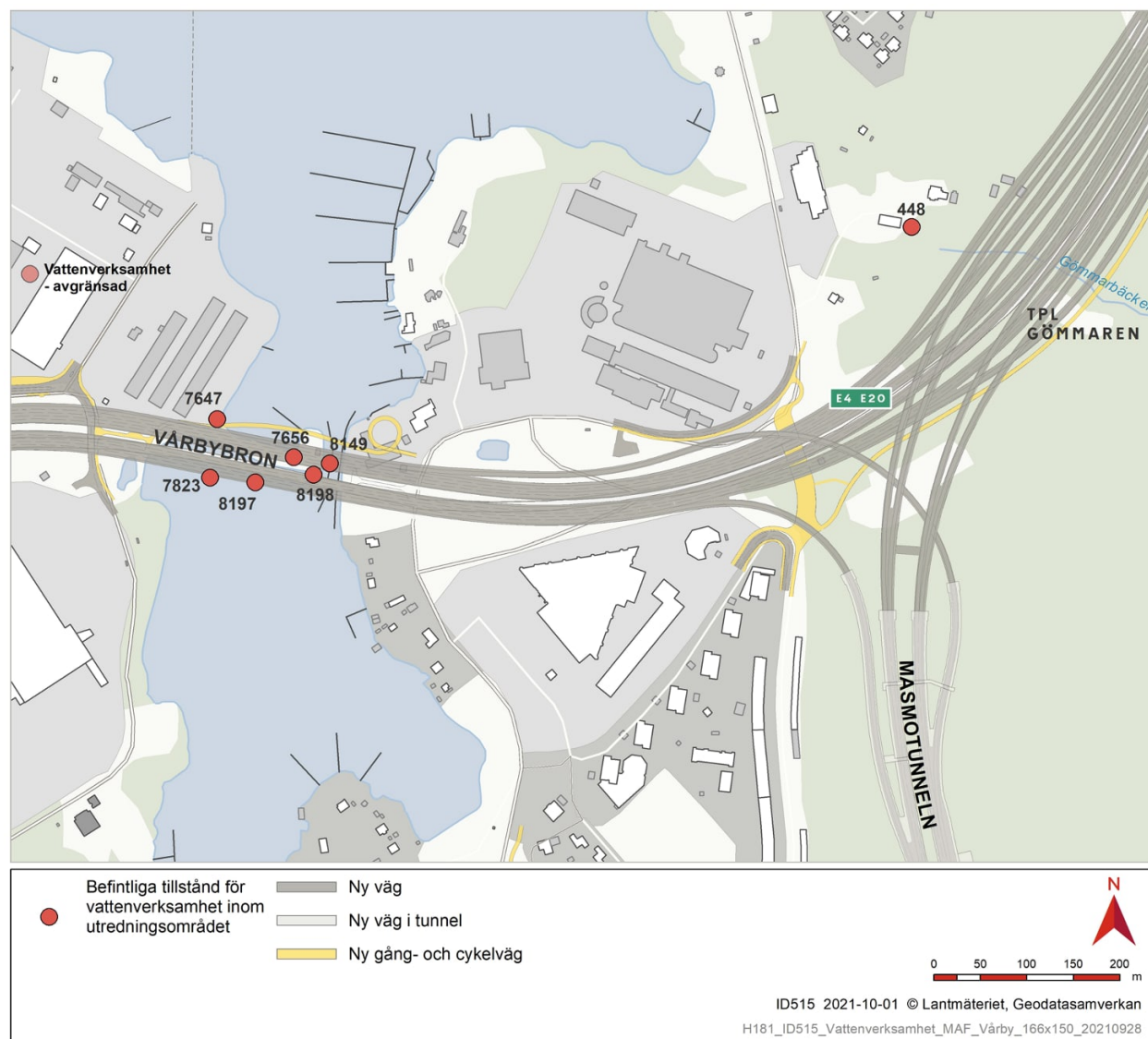
Vårby källas tillrinningsområde har undersökts i flera tidigare utredningar, bland annat AIB, 1990 och SGU, 1966, utan att helt kunna bestämmas. Undersökningar inom detta projekt har styrkt teorin att tillrinningsområdet omfattar hela eller större delar av Gömmarbäckens avrinningsområde (2,2 kvadratkilometer), även om grundvattnet tar olika vägar dit. Utflödet från Vårby källa fördelas mellan källutflöde, bäckflöde samt ett grundvattenflöde förbi källan. Källutflödet som sker från brunnshuset avleds antingen via nivåstyrd pump till Gömmarbäcken eller i ledning ut i jordlagren. Avrinningen sker således som ytvattenflöde eller grundvattenflöde i jordlagren.



Figur 6.11 Vårby källa strax väster om den planerade trafikplats Gömmaren.

Tabell 6.6 Befintliga tillstånd till vattenverksamhet som påverkas av den sökta vattenverksamheten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Domstolens beteckning för mål eller dom	Domstolens beteckning anläggnings-ID	Namn och omfattning	Verksamhetsutövare
Dom 153/1940	448	Tillstånd för Vårby Hälsobrunn Aktiebolag för uttag av råvatten med 28,8 m ³ per dygn.	Spendrups bryggeri AB
Dom DVA 48/1994 Mål VA 39/94	8197	Tillstånd för Staten genom Vägverket, Region Stockholm, att för väg E4/E20 anlägga två nya broar över Fittjaviken inom Haga 1:20 i Huddinge kommun och Fittja 17:23 i Botkyrka kommun, m.m.	Trafikverket
Dom DVA 53/1995 Mål VA 30/95	8198	Tillstånd för Vägverket Region Stockholm och Botkyrka kommun att över Fittjaviken inom Haga 1:70 och 1:108 samt Fittja 17:23 anlägga ny gång- och cykelbro, m.m.	Trafikverket
	7647	Utfyllnad i Vårbyfjärden vid Fittja längs fjärdens västra strand omedelbart norr om den i Europaväg 4 ingående bron över Fittjasundet, Botkyrka kommun, Stockholms län, m.m.	Trafikverket och Botkyrka kommun
Dom DVA 28/1973 AD 30/71	7656	Utfyllnad i Vårbyfjärden vid Fittja - å Haga 1:20 och - eventuellt - 1:69 i Huddinge kommun samt stadsägorna 23, 24 och 26 i Botkyrka kommun - längs fjärdens västra strand omedelbart norr om den i Europaväg 4 ingående bron Över Fittjasundet, Botkyrka kommun.	Botkyrka kommun
Dom DVA 47/1998 Mål VA 3/98	8149	Tillstånd för Södertörns Fjärrvärmeaktiebolag att på mark och i vatten till fastigheterna Haga 1:69, 1:70 och 1:108 i sundet mellan Fittjaviken och Vårbyfjärden lägga ned fjärrvärmeledningar m.m., Huddinge kommun, Stockholms län.	Södertörns Fjärrvärme
Ans D50/1953 Dom A15/1955	7823	Vägbank och fast bro över Fittja sund inom Huddinge och Botkyrka socknar, Stockholms län (i tillägg anläggande av småbåtsbrygga).	Vägförvaltningen Stockholms län (nu Trafikverket)



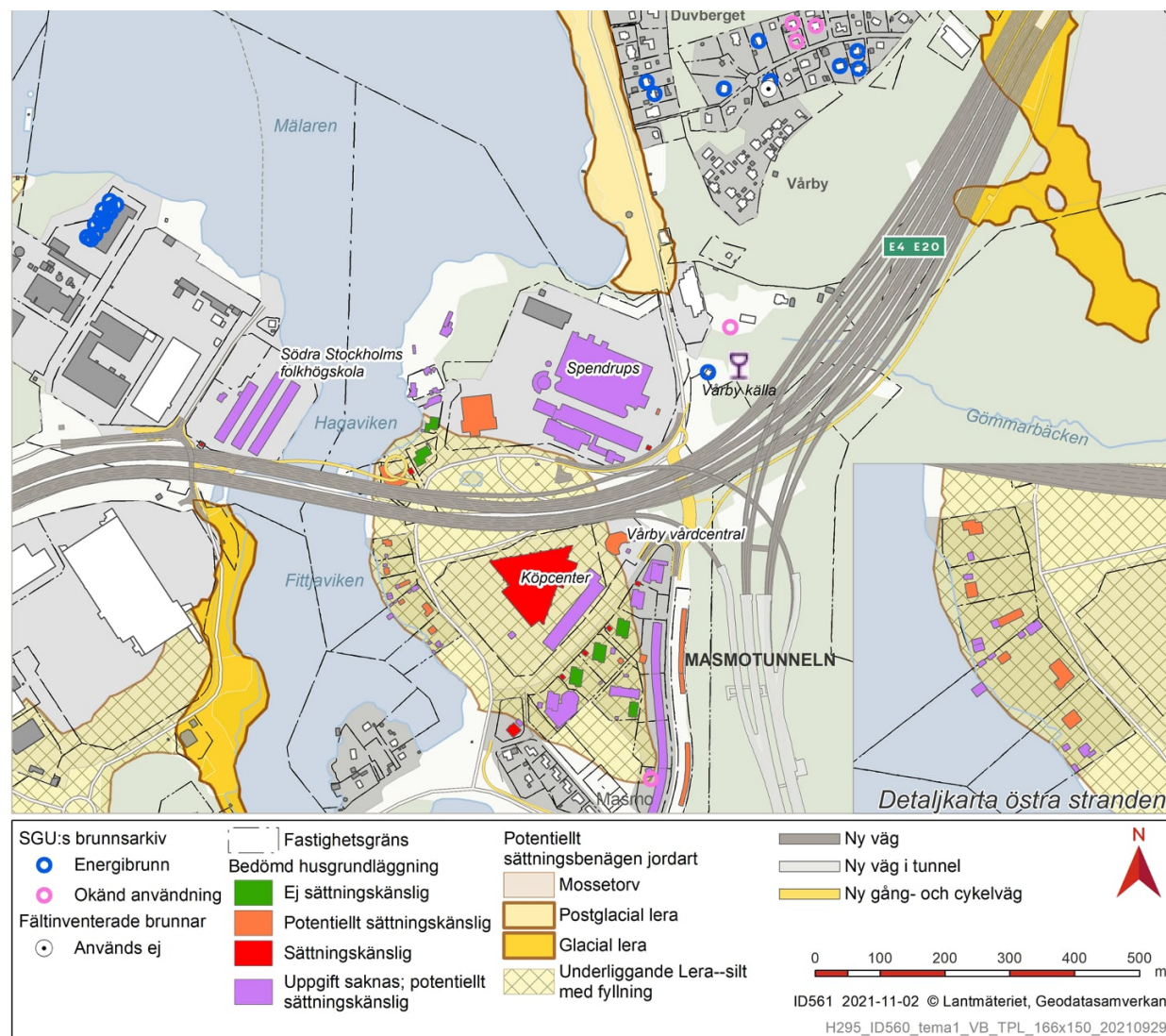
Figur 6.12 Verksamheter med tillstånd till vattenverksamhet inom utredningsområdet för Vårbybron och trafikplats Gömmaren. De verksamheter som påverkas av den nu sökta vattenverksamheten redovisas med ID-nummer. Övriga berörs inte.

6.8.4. Byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning

Sänkning av grundvattenytan i områden med lerjord medför risk för sättningar i byggnader och anläggningar som är grundlagda på lera. Risken för sättning beror bland annat på vilken grundläggningsmetod som använts. Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning har identifierats genom att först kartlägga områden med sättningskänsliga jordar och därefter inventera riskobjekt inom dessa områden. Områden angränsande till lerområden har tagits med i inventeringen då det inte kan uteslutas att lerlager förekommer även i dessa områden. Inventeringen har omfattat husgrundläggning, ledningar och större vägar. Grundläggningsinventering har genomförts baserad på Huddinge kommuns digitala bygglovsarkiv och från Botkyrka kommun avseende en berörd fastighet väster om Fittjaviken. Området runt trafikplats Gömmaren har inte ingått i inventeringen eftersom det inte föreligger någon sättningsrisk inom bedömda påverkansområden. Potentiellt sättningskänsliga byggnader och anläggningar finns inom bedömda påverkansområden väster och öster om Vårbybron samt vid anslutningar mot Masmotunneln, se figur 6.13.

Väster om Vårbybron finns sättningsbenägen lera längs stranden söder om befintlig bro, men inom det lerområdet finns varken byggnader eller större ledningar. Byggnader strax norr om västra brofästet ligger baserat på utförda geotekniska undersökningar på friktionsjord utan lera men tunnare lerlager kan inte uteslutas då undersökningarna är koncentrerade till närheten av väg E4/E20. Byggnaderna används för kommersiell verksamhet och Södra Stockholms Folkhögskola. Värdet bedöms som måttligt-högt då lokalerna har stort enskilt värde.

Öster om Vårbybron finns ett större område med lerjordar under fyllningsjordar. Lerans utbredning och mäktighet är mycket varierande i området. Därunder finns genomsläppliga friktionsmaterial ned till berg på stora djup. Strax norr om östra brostödet finns ett par enstaka sättningskänsliga eller potentiellt sättningskänsliga byggnader som används för kommersiell verksamhet. Dessa byggnader kommer att lösas in och rivas i samband med byggnationen av den nya Vårbybron, på grund av de nya broarnas mer nordliga läge. Söder om brofästet återfinns några potentiellt sättningskänsliga villor grundlagda med murar/plintar. Värdet för dessa bedöms som måttligt. Sydöst om brofästet finns ett köpcenter som är markerat som sättningskänsligt enligt figur 6.12. Byggnadens klassning avser marken runt byggnaden som är förstärkt med träpålar, det vill säga är grundvattenberoende då träpålar kan försvagas vid exponering av luftsyre. Värdet bedöms som måttligt. Själva byggnaden är grundlagd på betongpålar och bedöms inte vara sättningskänslig men träpålarna kan påverkas av en grundvattensänkning.



Figur 6.13 Sättningskänsliga byggnader, energibrunnar och enskilda vattentäkter. Norr om Vårby källa ligger tre brunnar med okänd användning. Dessa syns endast som en punkt i kartan, men enligt den genomförda brunnsenkäten finns inga brunnar på fastigheten.

I östra kanten av lerområdet finns Vårby vårdcentral samt några potentiellt sättningskänsliga byggnader bestående av flervåningshus som förutom lägenheter inrymmer diverse småbutiker. För de två norra husen saknas uppgift om grundläggning men möjligen är de pålade (om behov fanns), då de tre likadana husen söderut är pålade. Men troligast är de grundlagda med plintar på berg. Värdet på dessa byggnader bedöms som högt.

Längs med Masmobergets bergets fot finns ett par mindre garagebyggnader som har bedömts som potentiellt sättningskänsliga då information om grundläggning saknas. Värdet bedöms som lågt.

I lerområdena väster och öster om Fittjaviken finns även stora områden med ledningsstråk för fjärrvärme och VA som kan vara sättningskänsliga. Värdet på ledningarna bedöms vara högt.

I Fittjaviken finns lerlager som vid tidigare utfyllnad för landtungan har påverkats så att det blivit skred. Fortsatta skred har motverkats med tryckbankar och geotekniska undersökningar visar inte på någon större skredrisk i dagsläget. Skredrisken behöver dock beaktas i arbetet med den planerade utfyllnaden.

6.8.5. Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar

Dricksvattenförekomster och kommunala vattentäkter har beskrivits i rubrikerna Mälaren-Rödstensfjärden (avsnitt 6.4.1), Tullingeåsen (avsnitt 6.4.2) och Vårby källa (avsnitt 6.8.3).

Underlag för energibrunnar och enskilda vattentäkter har inhämtats från berörda kommuner samt SGU:s brunnarsarkiv. Brunnarsarkivet baseras på borrhöretagens rapporterade borrhningar (SGU, 2021). Brunnsläget är ofta ungefärligt angivet. Kommunernas register omfattar anmälningspliktiga energibrunnar (energiborrhål). Borrhningens läge brukar vara mer exakt angivet då ansökan omfattar en lägesritning/skiss men det finns en osäkerhet i om borrhningen sedan faktisk är utförd. En brunnsenkät har genomförts för att samla in information om enskilda brunnar som komplement till kommunernas och SGU:s arkiv, och en brunnsinventering har utförts baserat på denna (Trafikverket, 2020[b]). Geografisk avgränsning för enkäten var 200 meter från väglinjen. Enskilda brunnar i området sammanfattas i tabell 7.4 i avsnitt 7.3.3.

Nordväst om Vårbybron finns en fastighet med ett borrhålslager bestående av tolv bergborrade brunnar. Brunnarna ligger mer än 300 meter från Vårbybron, se figur 6.13. Värdet bedöms vara högt då de utgör en större anläggning.

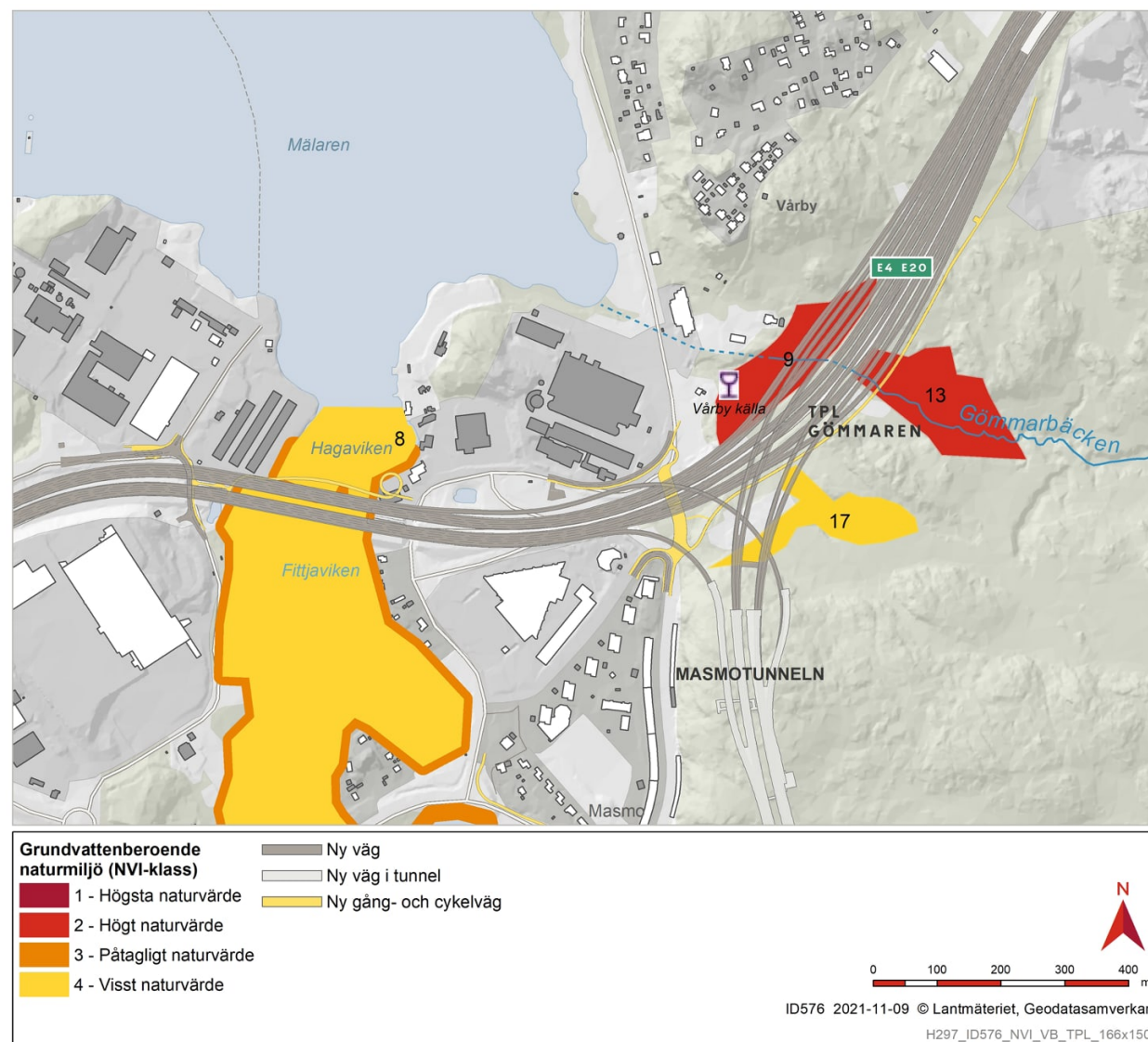
Vårby källa, som tidigare beskrivits i avsnitt 6.8.3, nyttjas inte för dricksvattenuttag idag. Därmed bedöms källan ha ett måttligt värde då det är en grundvattenresurs som inte är en allmän vattentäkt. Källan finns dock utpekad i Huddinge kommuns översiktsplan som möjligt nödvattentappställe.

Sydväst om källan finns en 200 meter djup energibrunn. Värdet bedöms vara måttligt. Nordväst om källan finns det enligt brunnarsarkivet tre brunnar med okänd användning. Brunnarna ska enligt arkivet vara 50, 70 respektive 163 meter djupa. Eftersom de är registrerade med samma koordinater i brunnarsarkivet syns endast en punkt i figur 6.13, dock är läget angivet som mycket osäkert. Vid utförd brunnsenkät svarade fastighetsägaren att det inte finns några brunnar utöver Vårby källa. Eftersom brunnarna sannolikt är belägna någon annanstans och det finns kommunal vattenförsörjning i området bedöms värdet vara lågt.

6.8.6. Yt- eller grundvattenberoende naturmiljö

Naturvärdesinventeringar enligt metoden för svensk standard (SIS 199:000 2014) har genomförts av landmiljöer (Enetjärn Natur, 2017) och vattenmiljöer (Trafikverket, 2020[a]). I den här miljökonsekvensbeskrivningen refereras dessa inventeringar till som den terrestra respektive den akvatiska naturvärdesinventeringen. Naturvärdet bedöms utifrån biotopvärde och artvärde, och får en klassning mellan 1 och 4. Klass 1 är högsta naturvärde, klass 2 är högt naturvärde, klass 3 är påtagligt naturvärde och klass 4 är visst naturvärde. I naturvärdesinventeringarna noteras bland annat om rödlistade arter påträffats. Inventeringar av grodor och kräldjur har genomförts längs tvärförbindelsens sträckning (Calluna, 2016). En e-DNA provtagning med avseende på förekomst av groddjur har genomförts vid valda vattenmiljöer (Trafikverket, 2020[d]).

En bedömning av om naturvärdesobjekten kan vara grundvattenberoende eller inte har genomförts. De naturvärdesobjekt som kan påverkas av en grundvattensänkning finns i öppna grundvattenmagasin med ytlig (marknära) grundvattennivå. Sådana miljöer kan finnas inom utströmningsområde för grundvatten, vid släntfot, nedströms källor eller inom låglänt terräng. Fuktiga områden i högt belägna bergsvackor eller ovanför lertäckta områden påverkas enligt resonemanget ovan inte av en grundvattensänkning i djupare jord- eller berglager. Till kategorin potentiellt grundvattenberoende naturvärden har även inkluderats våtmarker (myrar, mossar, sumpskogar), sjöstränder, vattendrag och



Figur 6.14 Yt- och grundvattenberoende naturvärdesobjekt och vattendrag. För objekt 8 har strandkanten bedömts ha "påtagligt" naturvärde medan vattnet bedömts ha "visst" naturvärde enligt naturvärdesinventeringarna.

fuktdrag enligt beskrivningarna i den terrestra naturvärdesinventeringen. Även objekt som klassificerats som Natura 2000 naturtyperna västlig taiga (9010) och näringsrik granskog (9050) kan vara grundvattenberoende enligt Werner & Collinder (2011). Därför har grundvattenkänslighet bedömts även för dessa objekt.

När det gäller om NVI-objekten kan vara ytvattenberoende har utgångspunkten varit att de objekt där det ingår ytvatten också är ytvattenberoende.

De NVI-objekt som identifierats som yt- eller grundvattenberoende redovisas i figur 6.14. Både den terrestra och akvatiska naturvärdesinventeringens dokumentation (Enetjärn Natur, 2017; Trafikverket, 2020[a]) av objekten redovisas i bilaga 1.

Fittjaviken

NVI-objekt 8, Fittjaviken med fokus på dess strandkanter, har bedömts ha ”påtagligt” naturvärde och värdet bedöms därmed som måttligt. Fittjaviken sammanbinder Mälaren med Albysjön och i förlängningen Tullingesjön, och därmed möjliggör spridning och förflyttning av olika vatten- och landlevande organismer.

Vid den akvatiska inventeringen bedömdes Fittjaviken ha ”visst” naturvärde och värdet bedöms därmed som lågt. I den norra delen vid E4:an är stranden sannolikt skapad av fyllnadsmassor bestående av stora stenar och block. Stranden kantas av gles buskvegetation. Bottensubstratet domineras av stora stenar och block.

Ett exemplar av gul näckros observerades närmast strandremsan. Inga rödlistade arter eller särskilt hänsynskrävande arter påträffades vid inventeringen i Fittjaviken. Eftersom antalet dokumenterade arter är lågt och viken bedöms som artfattigare än omgivande delar av Mälaren bedöms artvärdet som obetydligt. Den kontinuerliga störningen på vattenmiljön från småbåtar genom grumling, ljud och vågrörelse, skapar dåliga förutsättningar för flora och fauna. Bottnarna i Fittjaviken bedöms inte vara någon viktig rekryterings- eller uppväxtmiljö för fiskbestånden i denna del av Mälaren.

Gömmarbäcken och Gömmarravinen

NVI-objekt 9 Barrblandskog i bäckravinen Gömmarbäcken och Vårby källa omfattar ett område kring Gömmarbäcken väster om E4/E20 och består av grov, högvuxen barrblandskog. NVI-objekt 13 Granskog i bäckravinen, Gömmarbäcken omfattar ett område kring Gömmarbäcken öster om E4/E20 och består av flerskiktad granskog med fuktig ört- och mossrik mark. Både objekten har bedömts ha ”høgt” naturvärde och värdet bedöms därmed som høgt. Vegetationen runt utströmningsområden för grundvatten längs ravinen bedöms vara grundvattenkänsliga.

Den del av Gömmarbäcken som ingick i den akvatiska inventeringen, nedströms E4/E20, har bedömts ha ett ”påtagligt” naturvärde och värdet bedöms därmed som måttligt. Gömmarbäckens passage i trumma under E4/E20 utgör ett vandringshinder för både vatten- och landlevande fauna. Fler vandringshinder finns både uppströms och nedströms om trumman. Gömmarbäcken

bedöms vara känslig för sänkta grundvattennivåer. Flera arter i ravinens terrestra delar är direkt beroende av det mikroklimat som bäcken ger upphov till.

Asken vid Vårby källa (se avsnitt 6.5.2 och figur 6.5) är känslig för grundvattensänkning.

Masmoberget

NVI-objekt 17 är en enskiktad, medelålders tallskog som har bedömts ha ”visst” naturvärde, och värdet bedöms därmed som lågt. Objektet ligger på ett öppet sandmagasin i svackan som ansluter mot Vårby källa söderifrån. Delar av objektet bedöms vara grundvattenberoende, speciellt i området med tidigare nämnt småvatten (avsnitt 6.8.1). Östra delen av NVI-objektet bedöms inte vara grundvattenkänsligt.

Småvattnet är en lokal där groddjur fortplantar sig på våren/sommaren. Småvattnets betydelse för den lokala populationen av groddjur har inte bedömts i naturvärdesinventeringen men bedöms ha ett høgt värde.

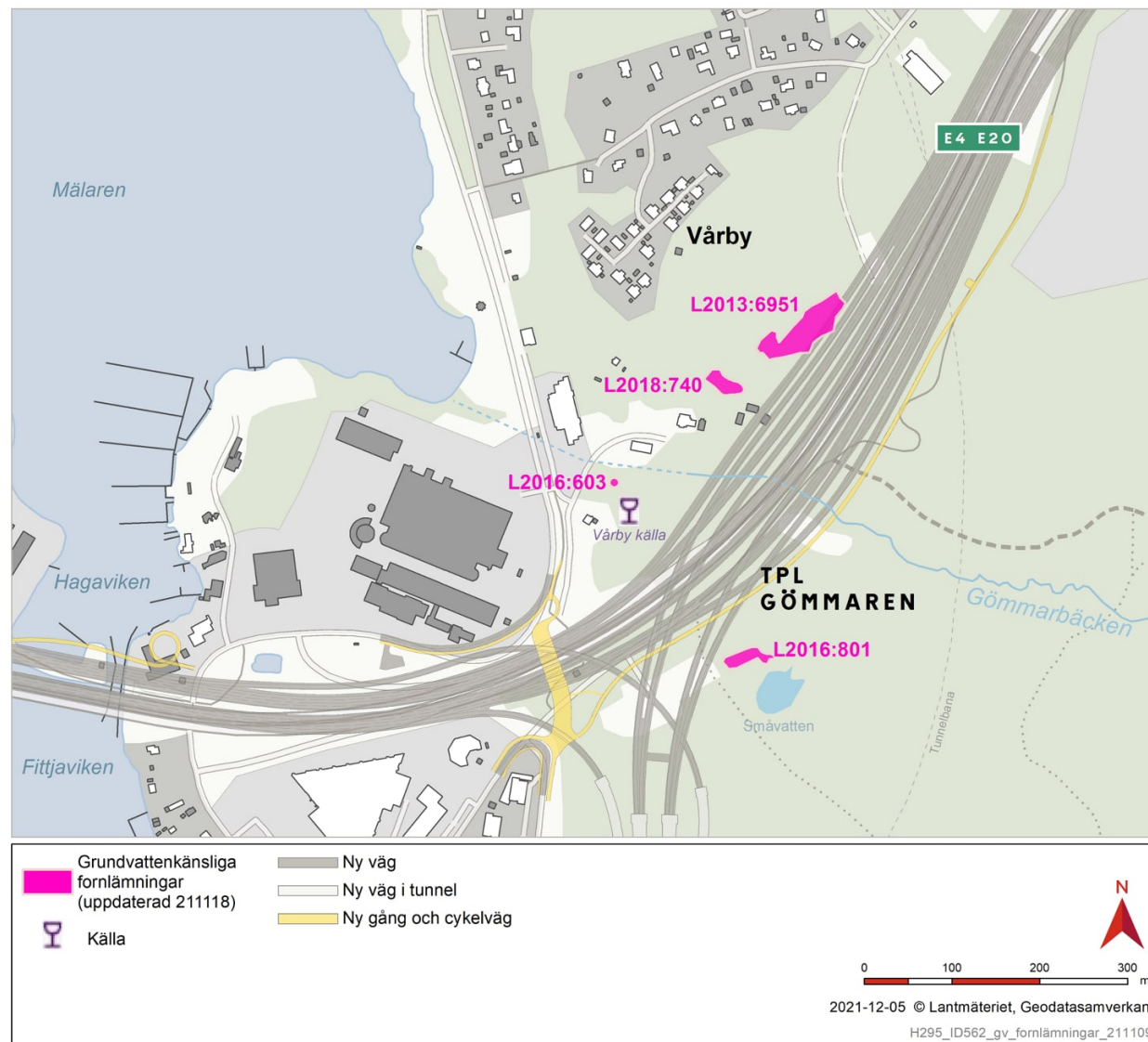
6.8.7. Grundvattenberoende kulturmiljö

Kartskikt med fornlämningar har inhämtats från Riksantikvarieämbetets Fornsök (FMIS). Detta har kompletterats med arkeologiska utredningar som har identifierat arkeologiska utredningsobjekt. De fornlämningar som inte tidigare varit kända har rapporterats in till FMIS. Övrig information om kulturmiljö och värdebedömningar har inhämtats via vägplanens underlag (Trafikverket, 2017; Trafikverket, 2020[c]).

Grundvattenberoende fornlämningar har identifierats och sedan jämförts med påverkansområdet för grundvatten. Bedömningen har gjorts genom att titta på geologi och typer av fornlämningar. Bedömningen är gjord i samverkan mellan arkeolog, geohydrologer och karthantering. Grundvattenberoende fornlämningar redovisas i figur 6.15.

Kulturmiljön i utredningsområdet karaktäriseras av närheten till den nord-sydliga vattenvägen över Albysjön och Tullingesjön. Vattenvägen bedöms ha ett högt kulturhistoriskt värde.

Vårby källa (L2016:603) är inte undersökt för fastställande av antikvarisk status men bedöms ha ett högt kulturhistoriskt värde. Värde är till stor del beroende på att det finns vatten tillgängligt i källan. Norr om Vårby källa ligger boplatsslämningar från stenåldern (L2013:6951, L2018:740), klassade som fornlämningar. Fornlämningarna representerar stenåldern och utgör ett kärnområde för kulturmiljön och bedöms därmed ha ett högt värde. Söder om trafikplats Gömmaren finns ytterligare en stenåldersboplat (L2016:801) med högt värde.



Figur 6.15 Identifierade yt- och grundvattenberoende fornlämningar vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

6.8.8. Förorenad mark och sediment

Inledningsvis har information om förorenade områden hämtats från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020[a]). Flera objekt runt Hagaviken och Fittjaviken har identifierats som potentiellt förorenade på grund av tidigare verksamheter men är inte riskklassade. Fastigheten Varvet 1 är klassade som MIFO klass 2 objekt ”stor risk” och där har också undersökningar utförts (RGS90, 2014). Även sedimenten i Fittjaviken är klassade som MIFO klass 2 ”stor risk” baserat på sedimentundersökningar som utfördes i samband med att nuvarande Vårbybron uppfördes och att de ligger inom vattenskyddsområde.

Under arbetet med program Tvärförbindelse Södertörn har fältundersökningar avseende föroreningar i jord och grundvatten utförts i flera omgångar (Trafikverket, 2019[b]; Trafikverket, 2021[d]). Undersökningarna som framgår av figur 6.16 har utförts vid områden där föroreningar misstänks kunna finnas, eller där föroreningar påträffats under geotekniska undersökningar. Undersökningarna av bottensediment har gjorts norr och söder om Vårbybron, i planerade fyllnadsområden runt landtungan och i läge för planerade brostöd och utloppsledning, se figur 6.16 (Trafikverket, 2019[d]; Trafikverket, 2021[b]). Utöver provtagning och analys av grundvatten, jord och sediment har även asfalt undersökts avseende PAH.

Resultaten från markundersökningarna har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM), se

faktaruta. I tabell 6.7 sammanfattas resultaten av undersökningar av jord. I figur 6.16 redovisas provtagningspunkter för jord med klassificering i förhållande till aktuella riktvärden. I varje punkt finns analyserade prov från olika djup. Punkterna är färgade efter det mest förorenade provet i punkten i förhållande till riktvärdena. Sulfidjord har inkluderats i markundersökningen och kommer att hanteras som en markförorening i den kommande masshanteringsplanen trots att den har naturligt ursprung.

Grundvattenrör som provtagits och analyserats avseende föroreningar och allmänna kemiska och fysikaliska parametrar framgår i figur 6.16. Organiska föroreningar som petroleumkolväten, PAH och klorerade alifater har inte påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns. Vid en jämförelse med riktvärden som kan vara aktuella för utsläpp av länshållningsvatten kan konstateras att för enstaka prov så överskrider riktvärde för suspenderat material, bly, kadmium, krom och nickel och i flera prov överskrider riktvärde för zink.

Sedimentproverna har en varierad sammansättning avseende kornstorlek och organiskt innehåll. Flera av proverna överskrider gränsvärden i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) för antracen, fenantren, tributyltenn och koppar. För kadmium och bly överskrider inte gränsvärdet för god status. Krom, koppar, zink och bly har påvisats inom klass 5 – mycket hög avvikelse, och kvicksilver inom klass 4 – stor avvikelse. Halter av PAH är mycket hög halt enligt SGU:s klassning av organiska föroreningar i sediment (SGU, 2017) i flera provpunkter.

Generellt är halterna av föroreningar högre i de ytligaste sedimentproverna men undantag förekommer vilket sannolikt beror på omlagring i samband med skred.

Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark

De generella riktvärdena för förorenad mark har tagits fram baserat på generella exponeringsscenarioer för två typer av markanvändning. För vägområde är MKM tillämpligt men inom primära zon i vattenskyddsområdet ska KM tillämpas.

Känslig markanvändning (KM)

Känslig markanvändning, KM, innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid utan att riskera påverkan. De flesta marksystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

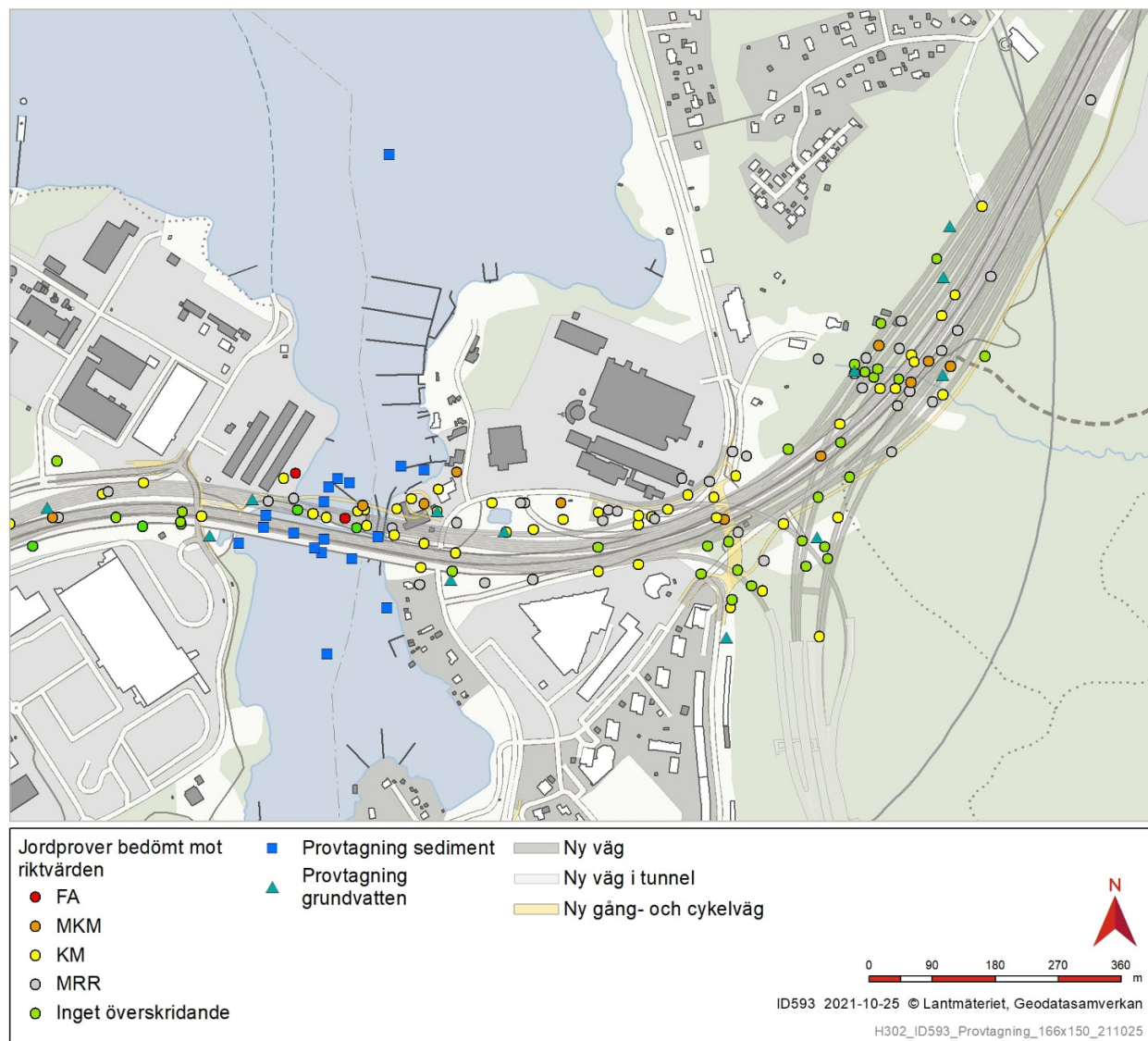
Mindre känslig markanvändning (MKM)

Mindre känslig markanvändning, MKM, innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. Personer som antas vara exponerade är de som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter samt ytvatten skyddas.

Källa: Naturvårdsverket, 2009.

Tabell 6.7 Påträffade föroreningar i jord i området runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Lokalisering	Förorening	Berört yt- eller grundvatten med bedömd känslighet
Dagvattendamm vid Vårbybrons västra brostöd	Halter över riktvärde för MKM för tyngre alifater, zink och koppar. Strax norr om E4/E20 i läget för planerad dagvattenstation har analyser i en punkt visat halter av PAH:er strax över MKM.	Tullingeåsen-Fittja – hög känslighet Fittjaviken och Hagaviken – hög känslighet
Befintlig landtunga	Halter av tyngre alifater C16-C35 över KM i det övre jordskiktet. PCB påvisats över MKM i en punkt. Halterna kunde avgränsas i djupled. Halter av tyngre PAH:er över Avfall Sveriges gränsvärden för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019). Den provtagna punkten har plushöjd + 0,7 meter till -0,5 meter. Halterna är avgränsade i djupled och närliggande punkter visar på en grov avgränsning även i plan.	Fittjaviken och Hagaviken – hög känslighet
Fastigheten Varvet 1 vid GC-brons västra brostöd	Halter över gränsvärde för farligt avfall har påträffats på fastigheten Varvet 1 strax norr om arbetsområdet vid västra delen av Vårbybron. Punkten är inte avgränsad i djupled eller i plan.	
Öster om Vårbybron, Vårby varv	Halter av barium över Naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). PAH:er, bly, kobolt och nickel i halter över riktvärden för känslig markanvändning (KM). Aktuella halter påträffades i fyllnadsmaterial främst över, men även under grundvattenytan.	Tullingeåsen-Vårby – hög känslighet Fittjaviken och Hagaviken – hög känslighet
Öster och väster om E4/E20 vid Gömmarravinen	Halter av metaller i jord över riktvärden för MKM förekommer. Halterna är avgränsade i djupled, och grovt avgränsade i plan. Kringliggande provtagningar tyder på att det är lokala förekomster.	Svacka söder om Gömmarravinen – måttlig känslighet Gömmarravinen – hög känslighet
Vägbank vid Gömmarravinen	Låga halter av tyngre alifater (C16-C35).	
E4/E20 strax söder om Gömmarravinen	Sulfidlera har påträffats i en punkt belägen i E4/E20 strax söder om Gömmarravinen. Analys har utförts med avseende på svavel, järn och glödningsförlust och indikerar förekomst av sulfidhaltig lera mellan +20 och +21. Lagret har avgränsats i djupled. Avgränsande provtagningar har utförts åt väster och öster utan indikationer på sulfidlera.	Svacka söder om Gömmarravinen – måttlig känslighet
Öster och väster om Vårbybron	Sulfidlera har noterats ockulärt.	Tullingeåsen-Fittja – hög känslighet Tullingeåsen-Vårby – hög känslighet Fittjaviken och Hagaviken – hög känslighet



Figur 6.16 Provtagning av jord, grundvatten och sediment. Provtagningspunkterna för jord är klassificerade efter föroreningsinnehåll. FA = farligt avfall, MRR = mindre än ringa risk, MKM och KM se faktaruta.

6.8.9. Risk och säkerhet

För risk och säkerhet har underlag hämtats från vägplan.

De olycksrisker som identifierats som kan kopplas till vattenverksamheten är följande:

- spridning av föroreningar från anläggningsarbetena, exempelvis oplanerat utsläpp av föroreningar/olycka och hantering av miljöfarliga ämnen inom arbetsområdet
- sjösäkerhet för båttrafiken under Vårbybron under byggtiden
- olycka med farligt gods under byggtiden och i driftskedet, E4/E20 är klassad som primärled för farligt gods
- skred i Fittjaviken som kan ge påverkan på Vårbybron.

7. Miljöbedömning

Miljöbedömningarna i detta avsnitt avser påverkan, effekt och konsekvens som uppstår för vattenverksamheter i och kring Fittjaviken och vid Gömmarbäcken. Miljöbedömningarna omfattar den samlade påverkan som uppstår i området då även angränsande vattenverksamhet vid Masmotunnelns norra del beaktas.

7.1 Vattenverksamhet

I Fittjaviken planeras följande vattenverksamheter:

- utrivning av befintliga anläggningar såsom broar för väg- och cykeltrafik, småbåtsbrygga, markförlagda ledningar för fjärrvärme och fiberoptik
- anläggande av nya brostöd för ny Vårbybro och ny bro för gång- och cykeltrafik
- utfyllnad i del av Fittjaviken
- schaktning i vattenområde av landtunga, utfyllnad och sediment
- anläggning av ledningar i vattenområde
- temporär bortledning av grundvatten vid broarnas landfästen och vid schakt för dagvattenreningsanläggningar.

Vid trafikplats Gömmaren planeras följande vattenverksamheter:

- utrivning av befintliga anläggningar såsom trumma och av vägbank över Gömmarravinen inklusive stödmurar samt motfyllning och valvbåge på den östra sidan av E4/E20
- temporär kulvertering och utfyllnad av Gömmarbäcken
- permanent omledning av Gömmarbäcken genom restaurering av Gömmarravinen
- temporär bortledning av grundvatten för jord- och bergschakt
- permanent bortledning av grundvatten från bergskärning för Masmotunnelns mynning.

De skyddsåtgärder som beskrivs i avsnitt 3.4 inklusive tätande spont och schaktbottentätning syftar till att motverka grumling och spridning av föroreningar samt minska grundvattenpåverkan. Vid trafikplats Gömmaren vidtas även åtgärder för att inte utlösa förbud enligt artskyddsförordningen, se avsnitt 6.6.

7.2 Påverkan på yt- och grundvatten

Bedömda påverkansområden för grundvatten redovisas i figur 7.1. Påverkan på vattenförekomsterna Mälaren-Rödstensfjärden och Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten beskrivs i avsnitt 9.3.2.

7.2.1. Fittjaviken

Den eventuella utfyllnaden i anslutning till landtungan bedöms inte påverka vattenutbytet mätbart varken i bygg- eller driftskedet eftersom utfyllnaden är relativt liten i förhållande till den totala vattenvolymen. Dessutom förblir den del där vattnet cirkulerar idag, i mynningen till Hagaviken, opåverkat. Den yta som upptas av brostöd i vattenområde i det sökta alternativet bedöms bli så liten att det inte sker någon påverkan på vattenomsättningen av brostöden.

Bortschaktning av det övre lagret av den befintliga landtungan kan innebära en viss förbättrad vattenomsättning i Fittjaviken eftersom ytvattnet då kan cirkulera in och ut ur viken lättare. Bedömningen är att vattenutbytet kan förbättras något i ytvattnet samtidigt som strömhastigheterna i kanalen minskar då medelvattenflödet fördelas över ett större tvärsnitt. Eftersom schakten begränsas till 1–2 meter bedöms vatten på större djup i princip vara opåverkat av förändringen.

Både vid utrivning av befintliga anläggningar, anläggande av brostöd för ny Vårbybro, utfyllnad av del av Fittjaviken samt schaktning av landtungan finns risk att grumling uppstår. Även vid anläggande av ledningar i Fittjaviken och Hagaviken på båda sidor om Vårbybron, finns risk för grumling. Påverkan från grumling avseende naturmiljö beskrivs i avsnitt 7.3.4 och i avsnitt 9.3.2 beskrivs påverkan på vattenförekomsterna Mälaren-Rödstensfjärden och Albysjön.

7.2.2. Väster om Fittjaviken

Anläggningsarbeten för brostöd till Vårbybron samt dagvattenreningsanläggning innebär schaktning i fyllnads- och sandjordar om cirka två-tre meter under grundvattennivån. I samband med anläggningarbetena krävs bortledning av grundvatten, vilket resulterar i avsänkta grundvattennivåer i det öppna magasinet Tullingeåsen - Fittja. Brostöden med djupast grundläggningsnivå ligger nära stranden och om arbetena sker utan tätningssåtgärder bedöms inläckaget kunna bli stort. Brostödschakterna avses därför utföras med tätande spont och eventuellt med tät botten. Dagvattenreningsanläggningen medför nästan lika djupt schakt och avses utföras utan spont och tät botten. Vid stora inläckage kan vid behov delar av schakt ske under vattenytan utan länshållning.

Den höga genomsläppligheten i jordlagren medför att påverkansområdet för arbetena väster om Fittjaviken kan bli förhållandevis stort, men avsänkningen inom påverkansområdet blir måttlig. När anläggningsarbetena är klara återfylls schakterna. Brostöden förväntas inte medföra någon påverkan på grundvattennivån mer än under byggtiden.

7.2.3. Öster om Fittjaviken

Anläggningsarbeten för brostöd till Vårbybron samt dagvattenreningsanläggning och stöd för gång- och cykelbro medför schaktning om mellan två-fem meter under grundvattennivån. Schaktning sker primärt i fyllnadsjordar men går ned i det underliggande lerlagret i de djupare schakterna. Brostödschakterna utförs med tätande spont och vid behov tät botten.

Dagvattenreningsanläggningen avses utföras utan spont eller tät botten. Vid stora inläckage kan vid behov delar av schakt ske under vattenytan utan länshållning.

I samband med anläggningarbetena krävs bortledning av grundvatten. Det övre, öppna magasinet med fyllnadsjord bedöms sänkas av helt under byggtiden i schakternas närhet. Under lerlagret finns det slutna magasinet i åsformationen Tullingeåsen. Tullingeåsen förväntas ha god kontakt med Mälaren men strömning till schaktet begränsas av långsam grundvattenströmning genom lerlagret. En viss påverkan i det slutna magasinet kan inte uteslutas, detta styrs till viss del av lerlagrets mäktighet i aktuella schakt. Dock bedöms påverkan bli mindre på den östra sidan än den västra sidan av Fittjaviken. När anläggningsarbetena är klara återfylls schakterna. Brostöden förväntas inte medföra någon påverkan på grundvattennivån mer än under byggtiden.

7.2.4. Masmobergets nordvästra delar och svackan söder om Gömmarravinen

I nedre branten på Masmobergets nordvästsluttning anläggs en ny gång- och cykelpassage samt en ledningskulvert (anläggningsnummer 14H och 14O i figur 3.9 i avsnitt 3). Anläggningen planeras få en schaktnivå som i norra delen ligger över grundvattenytan. I södra delen anläggs schaktet i ett område där grundvattennivån ställvis har uppmätts högre än schaktbotten. Någon tillståndspliktig vattenverksamhet bedöms dock inte uppkomma.

Vid Masmobergets fot anläggs VA-station (anläggningsnummer 181) genom jord- och bergschakt. Byggnaden byggs som en tät konstruktion. Bergschaktet medför att de befintliga avrinningsförhållandena på platsen kan ändras permanent med sänkta grundvattennivåer som följd men ingen grundvattenbortledning bedöms uppkomma.

De sex rampbroar som löper till och från Masmotunneln anläggs med bropelare grundlagda på jord eller direkt mot berg. För vissa schakter kan en temporär grundvattenpåverkan uppstå under byggskedet och för vissa bergschakter kan de befintliga avrinningsförhållandena på platsen ändras permanent.

Sammantaget bedöms VA-station 181, gång- och cykeltunnel 14O och 14H, samt de västliga rampvägarna 14G, 14E och förskärning för rampväg 14E in mot bergtunneln inte medföra någon mätbar påverkan för grundvattenmagasinet i isälvsområdet nere i Vårby. De mindre tröskelstyrda skålarna med successivt stigande grundvattennivåer upp mot Masmo kommer att påverkas där bergschakt ska utföras. Bergschakt medför att de befintliga avrinningsförhållandena på platsen kan ändras permanent med sänkta grundvattennivåer som följd, men då ingen grundvattenbortledning sker bedöms inte någon tillståndspliktig vattenverksamhet uppkomma till följd av dessa.

Förskärning för anslutning till Masmo bergtunnel kommer dränera bort inläckande grundvatten via dräneringssystem under hela anläggningens livslängd. Detta bedöms ge upphov till en viss grundvattensänkning i svackan söder om Gömmarravinen, främst under den torrare delen av året. Småvattnet som är beläget i svackan söder om Gömmarravinen har en vattenspiegel under den tid på året som grundvattenytan är hög. När grundvattenytan sänks till följd av förskärningen kan småvattnet vara torrt under en längre del av året jämfört med nuvarande förhållanden.

Bro 14Q och 14S bedöms medföra en större påverkan för grundvattenmagasinet och därmed även småvattnet. 14Q grundläggs i jord och berg motsvarande nästan tre meter under grundvattenytan, och bedöms medföra tillståndspliktig vattenverksamhet under byggtiden. Bro 14S grundläggs på berg motsvarande cirka fyra meter under grundvattenytan och bedöms medföra en påverkan för jordlagermagasin i svackan söder om Gömmarravinen på grund av ändrade strömningsförhållanden. Bergschaktens påverkan är svårbedömd men om nuvarande tolkade flödesbegränsningar i berget schaktas bort kan de ändrade strömningsförhållandena medföra lägre grundvattennivåer. Detta kan få till följd att jordlagermagasinet sänks av med upp till ett par meter, vilket skulle kunna torrlägga småvattnet permanent eller åtminstone begränsa perioden med vattenspiegel. Schakterna kommer dock inte påverka områdesavrinningen eller grundvattenflödet nedströms.

7.2.5. Gömmarbäcken

Gömmarbäcken planeras vara kulverterad under den period som arbeten och grundvattenbortledning i området pågår. Under perioden för den temporära kulverteringen samt när den tas bort, kan det bli aktuellt att pumpa vattnet förbi området med hjälp av en dämning uppströms och pumprör. Åtgärderna avser inte att nämnvärt påverka flödena upp- och nedströms arbetsområdet.

Efter att Gömmarbäcken kulverterats kommer delar av ravinen att fyllas för att skapa en plan yta och för att arbetena med de nya broarna skall kunna ske på ett arbetsmiljösäkert sätt. När broarna är färdigställda kommer fyllningen i Gömmarravinen att schaktas bort och en ny bäckfåra för Gömmarbäcken skapas.

För den del av Gömmarbäcken som ligger inom vägområdet kommer den befintliga passagen i en kulvert under vägen att ersättas med ett mer naturligt vattendrag. Hydrologiska beräkningar ligger till grund för utformningen av bäckfåran (se Bilaga B1.4) som kommer vara relativt rak med konstant bredd och djup och en jämn lutning. Större stenar placeras intill områden med höga flöden för att sänka vattnets flödes hastighet, både för att skapa variation av bottenmaterial och för att skapa bakvatten för fisk. De konstruerade fördämningar som ligger strax nerströms nuvarande vägbank kommer inte att finnas kvar efter restaureringen.

Vattenföringen i Gömmarbäcken kan påverkas av att nya hårdgjorda ytor minskar grundvattenbildningen lokalt samt att inläckage till Masmo-tunneln minskar tillrinningen från Masmoberget som ingår i avrinningsområdet. Den sammanlagda påverkan av detta beräknas för bäckavsnittet nedströms vägen kunna minska vattenföringen med mindre än tio procent. Då bäcken och grundvattenmagasinet delar på samma avrinningsområde blir dock påverkan för bäcken mindre än så (se Bilaga B1).

7.2.6. Gömmarravinen

I anslutning till Gömmarravinen sker schakt för brostöd i svallsand och morän. Här krävs temporär bortledning av grundvatten för att vissa av brostöden ska kunna byggas i torrhet, vilket tillfälligt leder till sänkta grundvattennivåer. I Gömmarravinen är sanden genomsläpplig och beräknade påverkansområden för brostödens schakter blir stora. Här begränsas dock påverkansområdets utbredning norrut och österut av bergtrösklar som naturligt håller upp grundvattennivåerna på uppströmssidan. Bortledning av grundvatten sker endast under byggtiden. En viss påverkan på grundvattenförhållandena kan dock kvarstå i form av ändrade strömningsförhållanden efter att bergtrösklar sprängs bort.

Gömmarravinen kommer öppnas upp när nuvarande vägbank schaktas bort och nya slänter anläggs. De nya lägre marknivåerna som lokalt bildas där ravinen anläggs kommer tillsammans med den planerade förändringen i Gömmarbäckens vattenstånd uppströms och nedströms nuvarande trumma påverka grundvattennivåerna. Denna

grundvattenpåverkan medför dock ingen grundvattenbortledning. Ingen märkbar effekt förväntas i Gömmarbäcken till följd av förändrade grundvattenförhållanden i driftskedet.

7.2.7. Svackan norr om Gömmarravinen

Norr om Gömmarravinen sker schakt för stödmurar i svallsand och morän. Dessa grundläggs genom bergschakt och utskiftning av lerjord i ett område där bergytan ligger marknära och grundvatten endast förekommer periodvis eller i mindre bergsskålar som etappvis faller ned mot Gömmarbäcken. I området kommer även schakt för ledningar utföras och körfältet längs mot öster medför bergschakt i en intilliggande bergshöjd. Sammantaget kommer dessa schaktarbeten medföra en grundvattenbortledning från ett jordlagermagasin orienterat tvärs dagens E4/E20. Påverkan bedöms kunna bli en avsänkt grundvattennivå på cirka en till två meter. Magasinet ansluter delvis till ett magasin i en lertäkt nära nord-sydlig dalgång. Utförd geofysik och jord-bergsonderingar visar på en avskiljande bergtröskel förhindrar en påverkansutbredning in i detta magasin.

Den aktiva bortledningen blir temporär under byggtiden men markförhållanden förändras till följd av bergschakt och utskiftning av lösa jordlager (lera och silt).

7.3 Effekt och konsekvens av vattenverksamhet

7.3.1. Befintliga tillstånd för vattenverksamhet

Flertalet tillståndsgivna vattenverksamheter i utredningsområdet berörs av den planerade vattenverksamheten. Undantaget är det tillstånd som Botkyrka kommun har för utfyllnad längs stranden norr om befintlig bro och landtungan. Av övriga är det bara två (fjärrvärmeledningar och Vårby källa) som inte innehåvs av Trafikverket tillhörande de anläggningar som ska bytas ut.

Fjärrvärmeledningarnas lokalisering flyttas för att anpassas till den nya anläggningen. Ledningarnas funktion bedöms kunna upprätthållas under hela byggtiden.

Vårby källa kan komma att påverkas kvantitativt eftersom grundvattenförhållandena kan påverkas av planerade arbeten och anläggningsdelar. Varken den temporära bortledningen av grundvatten via schakt för brostöd över Gömmarravinen eller schakt för stödmurar bedöms påverka källan. Däremot bedöms en viss minskning av tillrinning till Gömmarravinen vid Vårby källa uppstå till följd av tillfällig och permanent bortledning av grundvatten och ändrade strömningsförhållanden vid förskärningen och delar av Masmotunneln. En reducerad avrinning uppstår också till Gömmarravinen vid Vårby källa då vatten leds bort via det utökade hårdgjorda vägområdet.

Samtantaget bedöms nivåpåverkan vid Vårby källa bli marginell, både under byggtiden och driftskedet. Detta eftersom minskningen av

grundvattentillrinning till Gömmarravinen främst bör avspeglas som minskat utflöde till Gömmarbäcken, vilket motverkar avsänkningen av grundvattennivån. Befintligt tillstånd för uttag vid källan bedöms därmed inte påverkas eftersom den tillståndsgivna mängden fortsatt kommer att vara tillgänglig.

Ovanstående arbeten medför också att befintligt inläckage till närliggande bergtunnel för tunnelbanan kan minska något. Detta medför ingen negativ påverkan på tunnelbanan.

De verksamheter som har tillstånd till vattenverksamhet inom påverkansområdet påverkas inte i strid med det sökta tillståndet.

7.3.2. Byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning

Sårbarheten för sättningar i ett område varierar beroende på lertjocklek, lerans egenskaper och grundläggning. Risk för skada (negativ effekt) beror på sårbarhet samt på hur stor grundvattensänkningen blir och hur länge den pågår. Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 7.1. Principen för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6.

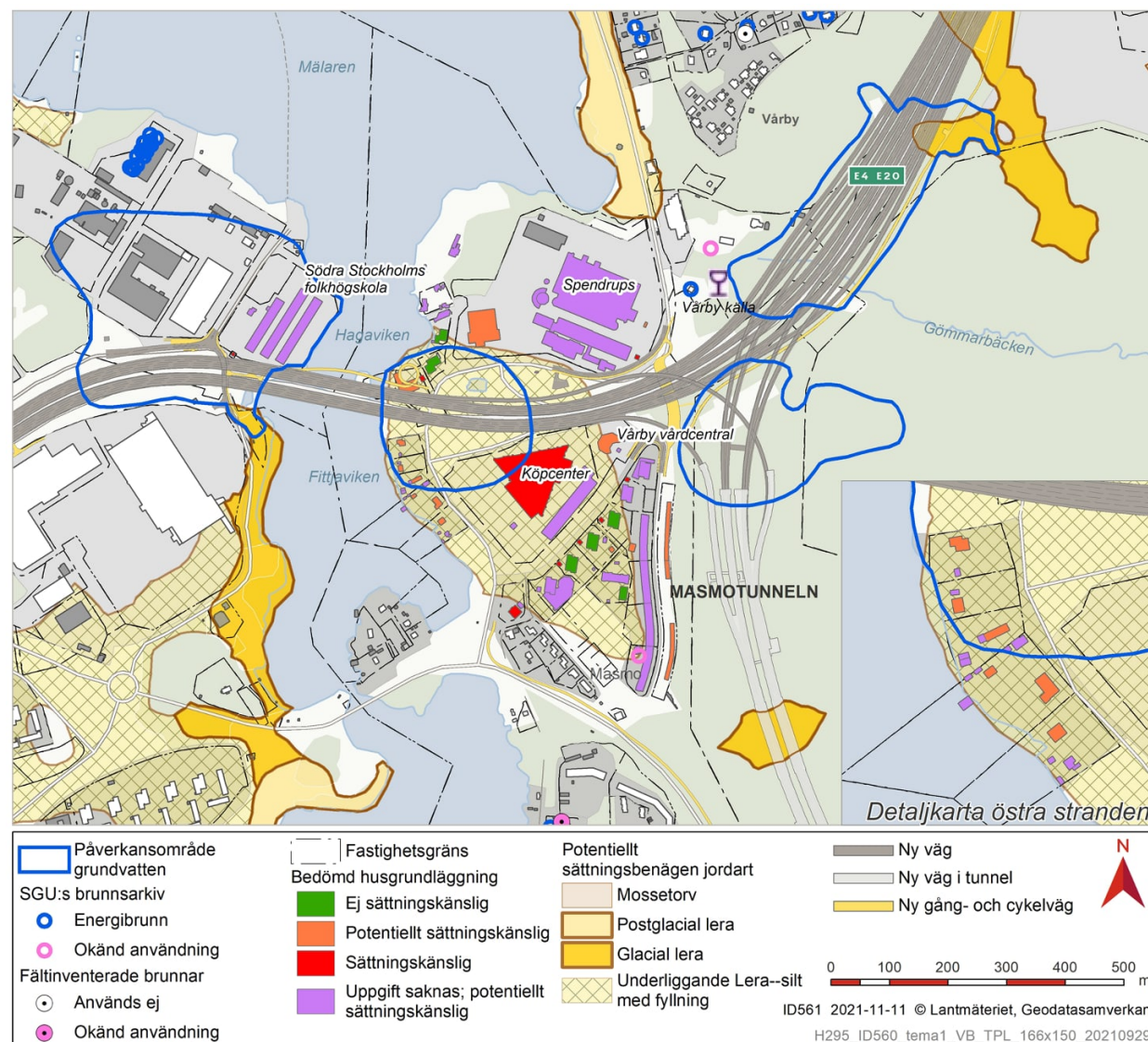
Områden med lerjord och inventeringen av byggnaders grundläggning avseende deras känslighet för en marksättning framgår av figur 7.1. Utöver dess förekommer även stråk med ledningar för fjärrvärme och VA som kan vara känsliga för sättningar.

Lerlagren bedöms vara lösa, det vill säga sättningsbenägna vid en dränering av grundvattenstrycknivån i lerlagren. Som redovisats i avsnitt 6 förekommer på västra sidan av Fittjaviken lerlager av viss mäktighet längs strandkanten söder om Vårbybron medan övrig del av området saknar lera eller endast har tunnare lerlager. På östra sidan av Fittjaviken förekommer ett mer sammanhängande lerlager som områdesvis kan vara mäktiga.

Den planerade grundvattenbortledningen vid schakt för brostöd och dagvattenreningsanläggningar bedöms kunna ge upphov till runt tre meter under byggtiden för de olika schakten. Här bedöms avsänkningen främst ske i övre magasin ovan leran vilket innebär en mindre risk för att lerlagret ska dräneras och utveckla konsoliderings-

Tabell 7.1 Bedömningsskala för effekt på byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning.

Bedömningsskala effekt - Byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning	
Stor negativ effekt	Risk för skador är hög. Tydliga sättnings-skador bedöms kunna uppkomma på ett större antal objekt, alternativt skadan leder till att enstaka objekts funktion kraftigt försämras.
Måttlig negativ effekt	Risk för skador är måttlig, alternativt risken är liten men berör ett större antal objekt. Tydligt synliga sättnings-skador bedöms kunna uppkomma men objektets funktion påverkas inte i stor utsträckning.
Liten negativ effekt	Risk för skador är liten till måttlig och berör ett fåtal objekt. Mindre sättnings-skador bedöms kunna uppkomma.
Ingen effekt	Inga skador bedöms uppkomma.



Figur 7.1 Sättningskänsliga byggnader och brunnar för vatten- och energiutvinning samt påverkansområden för bortledning av grundvatten.

sättningar. Det kan dock inte helt uteslutas att schakten når ned till undre magasin där lerlagret är mindre mäktigt och en snabbare dränering av lerjorden uppkommer med sättning som följd.

Inom påverkansområdet på den västra sidan av Vårbybron ligger förekommande byggnader i ett område som domineras av friktionsjord. Eftersom tunnare lerlager inte kan uteslutas här finns en risk för mindre sättningar. Effekten bedöms bli liten negativ. Då värdet är måttligt-högt bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå under byggskedet. Med skyddsåtgärder i form av tätande spont och tät botten bedöms inga konsekvenser uppkomma.

Inom påverkansområdet på den östra sidan av Vårbybron förekommer en varierad bebyggelse och ledningar i mark. De potentiellt sättningskänsliga byggnaderna strax norr om landfästet löses in och kommer att rivas. De närmaste potentiellt sättningskänsliga villorna söder om brostödet ligger inom bedömt påverkansområde för grundvattensänkning liksom det trekantiga köpcentret med omgivande mark som är förstärkt med träpålar. Det finns även fjärrvärme- och VA-ledningar inom påverkansområdet. Det samlade värdet av byggnader och framför allt ledningar är högt. Utan skyddsåtgärder finns risk för sättningskadorna inom påverkansområdet öster om Vårbybron. Effekten bedöms bli måttligt-stor negativ. Då värdet är högt bedöms måttligt-stora negativa konsekvenser kunna uppstå under byggskedet. Med skyddsåtgärder i form av tätande spont och tät botten alternativt schakt under vatten bedöms inga konsekvenser uppkomma. Grundvattennivåerna följs upp i egenkontrollen.

Vårby vårdcentral, de två norra flerfamiljshusen sydöst om vårdcentralen samt en mindre garagebyggnad bedöms inte påverkas av tillfälligt sänkta grundvattennivåer. Inga negativa konsekvenser bedöms uppkomma.

Grundvattenpåverkan i anslutning till Fittjaviken är tillfälliga under byggtiden. Inga negativa konsekvenser uppstår under driftskedet.

7.3.3. Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar

De identifierade brunnarna för energi- och vattenförsörjning framgår av figur 7.1. Bedömningsskalor för yt- och grundvattentäkter redovisas i tabell 7.2–7.3. Enskilda brunnar i området sammanfattas i tabell 7.4.

Tabell 7.2 Bedömningsskala för effekt på ytvattentäkter.

Bedömningsskala effekt - Ytvattentäkt (Östra Mälaren)	
Stor negativ effekt	Utsläpp av förorenande ämnen inom vattenskyddsområdet som medför en betydande påverkan på råvattenkvaliteten.
Måttlig negativ effekt	Utsläpp av förorenande ämnen inom vattenskyddsområdet som medför en påverkan på råvattenkvaliteten.
Liten negativ effekt	Utsläpp av förorenande ämnen inom vattenskyddsområdet som medför en mindre påverkan på råvattenkvaliteten.
Ingen effekt	Inga utsläpp av förorenande ämnen.
Positiv effekt	Minskade utsläpp av förorenande ämnen.

Tabell 7.3 Bedömningsskala för effekt på grundvattentäkter.

Bedömningsskala effekt - Grundvattentäkter	
Stor negativ effekt	Både uttagskapacitet och vattenkvalitet påverkas negativt. Brunnen sinar eller uttagskapaciteten sjunker under nuvarande behov. Vattenkvaliteten försämras så att någon parameter förändras från tjänligt till tjänligt med anmärkning eller från tjänligt med anmärkning till otjänligt. Brunnen behöver ersättas med annan brunn eller teknisk lösning för vattenförsörjning.
Måttlig negativ effekt	Uttagskapaciteten påverkas negativt, men inte vattenkvaliteten. Uttagskapaciteten påverkas så att brunnen sinar vid mycket stora momentana uttag under torrår[1] men tillrinningen motsvarar dygnsförbrukningen. Ingen märkbar påverkan på vattenkvaliteten, eller försämrad vattenkvalitet men som kan åtgärdas med teknisk lösning.
Liten negativ effekt	Mätbar avsänkning i brunn men ingen märkbar påverkan på uttagskapacitet eller vattenkvalitet.[2]
Ingen effekt	Ingen mätbar avsänkning i brunn och ingen påverkan på uttagskapacitet eller vattenkvalitet.
Positiv effekt	Högre kapacitet, reducerad risk för en negativ påverkan eller förbättrad kvalitet.
[1] Torrår definieras här som ett år där SGUs rapportering redovisar grundvattennivåer mycket under de normala under 3 månader eller mer.	
[2] Vattenkvaliteten varierar naturligt över året och beroende på vilken parameter kan upprepade provtagning under olika årstider behövas innan påverkan kan fastställas.	

Arbetsområdet för Vårbybron ligger inom det primära skyddsområdet för Östra Mälarens vattenskyddsområde medan arbetsområdet för trafikplats Gömmaren ligger inom det sekundära skyddsområdet. Flera av de åtgärder som planeras vid Fittjaviken och trafikplats Gömmaren kan innebära en risk för vattenförorening och därmed negativ påverkan på vattenkvaliteten inom vattenskyddsområdet. Med de föreslagna skyddsåtgärderna mot spridning av föroreningar bedöms vattenverksamheten inte ge några negativa effekter eller konsekvenser för vattentäkten.

Enligt resonemang i avsnitt 7.3.1 finns risk för liten mätbar påverkan på uttagskapaciteten i Vårby källa. Om brunnen skulle tas i drift som ett nödvattentappställe enligt Huddinge kommuns översiktsplan, kan det medföra en påverkan på dricksvattenuttaget. Därmed bedöms effekten bli liten negativ och med små negativa konsekvenser som blir permanenta.

Energibrunnen och de tre borrhålsbrunnarna med okänd användning och sannolikt fel lokalisering i anslutning till Vårby källa ligger utanför bedömt

påverkansområde för grundvattensänkning. Skulle påverkan ändå uppstå blir den mycket liten och bedöms inte ha någon negativ effekt på djupa brunnar. Ingen negativ konsekvens uppstår varken under bygg- eller driftskedet.

Borrhålslagret med tolv bergbrunnar nordväst om Vårbybron bedöms inte påverkas av grundvattensänkningen vid västra brostödet. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå, varken under bygg- eller driftskedet.

Tabell 7.4 Sammanfattande redovisning av enskilda brunnar. I tabellen sammanfattas även bedömning av värde, påverkan, effekt och konsekvens för brunnarna.

BrunnsID	Fastighets-beteckning	Användning	Brunnstyp	Djup	Värde	Bedömd avsänkning utan tätningsåtgärder	Bedömd negativ konsekvens
Nordväst om Vårbybron							
Sjöboda 2 (12 brunnar)	Sjöboda 2	Energi	Borrade	170	Högt	Ingen	Inga
Trafikplats Gömmaren							
Vårby källa (VB005)	Mjödets 2	Används ej	Källa	-	Måttligt	Ingen, men minskad tillrinning	Liten
907514067	Mjödets 2	Energi	Borrad	201	Måttligt	Ingen	Inga
108190487	Oklart men ska enl uppgift ligga vid Vårby Bryggeri	Okänt	Borrad	163	Lågt	<0,3 m	Inga
108190025	Mycket osäkert	Okänt	Borrad	70	Lågt	<0,3 m	Inga
108190026	Mycket osäkert	Okänt	Borrad	50	Lågt	<0,3 m	Inga

7.3.4. Yt- eller grundvattenberoende naturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 7.6.

Trafikverket planerar att genomföra kompensation för förlust av våtmarker inom Tvärförbindelse Södertörn. Tillsammans med Huddinge kommun har lämpliga platser för detta valts ut. Dock har ingen lämplig plats hittats inom området som denna ansökan avser. I huvudsak sker av nyskapade våtmarker i Flemingsbergsskogens och Örlångens naturreservat.

Fittjaviken

Fittjavikens strandkanter (NVI-objekt 8) bedöms inte påverkas av grundvattensänkning till följd av arbeten i anslutning till eller kring Vårbybron. Området rör strandzonen till Albysjön där god hydraulisk kontakt finns mellan ytvatten och grundvatten. Det finns heller inga biotoper som är beroende av cykliska hög- eller lågvattenstånd. Ingen negativ effekt eller konsekvens uppstår, varken under bygg- eller driftskedet.

Under byggtiden kan förhållandena för fisk och annan vattenlevande fauna i Fittjaviken och Hagaviken påverkas negativt av såväl arbeten i vattenområdet som av grumling och spridning av föroreningar. Eftersom vattenområdet redan idag har en hög påverkansgrad bedöms effekten av byggarbetena, med vidtagna skyddsåtgärder mot grumling och spridning av föroreningar (se avsnitt 3.4), bli måttligt negativ. Då det akvatiska naturvärdet i Hagaviken och Fittjaviken är lågt, bedöms små-måttliga negativa konsekvenser

uppstå under byggtiden. I driftskedet bedöms effekten bli liten negativ på grund av ianspråktagandet av bottenyta där utfyllnaden vid Vårbybron ligger kvar. Därför bedöms driftskedet innebära små negativa konsekvenser för naturmiljövärdena.

Gömmarbäcken och Gömmarravinen

NVI-objekt barrblandskog i bäckravinen (9) och granskog i bäckravinen (13) i anslutning till Gömmarbäcken bedöms omfattas av temporär grundvattensänkning vid anläggande av brostöd vid trafikplats Gömmaren. Den temporära grundvattensänkningen kan bli bestående till följd av förändrade förhållanden efter att bergtrösklar sprängs bort. Då grundvattennivåerna generellt ligger flera meter under markytan finns stora områden där vegetationen inte är beroende av

grundvattennivån. Eventuell utströmning av grundvatten i nedströms liggande slänter i ravinen kan dock komma att minska vilket kan påverka artsammansättningen på sikt. Dessutom minskar nederbörden under broarna. Påverkan uppstår primärt lokalt kring brostöd där effekten bedöms kunna bli måttligt negativ. Då värdet för båda objekten är högt uppstår lokalt måttliga-stora negativa konsekvenser. För objekten i stort bedöms endast små negativa konsekvenser uppstå för både bygg- och driftskedet.

För den del av Gömmarbäcken som idag är öppen bedöms omledningen i kulvert under byggtiden innebära måttligt negativ effekt för naturmiljön. Då delar av bäcken kommer vara torrlagd under byggtiden som uppskattas till åtta år, finns inga förutsättningar för akvatiskt liv och

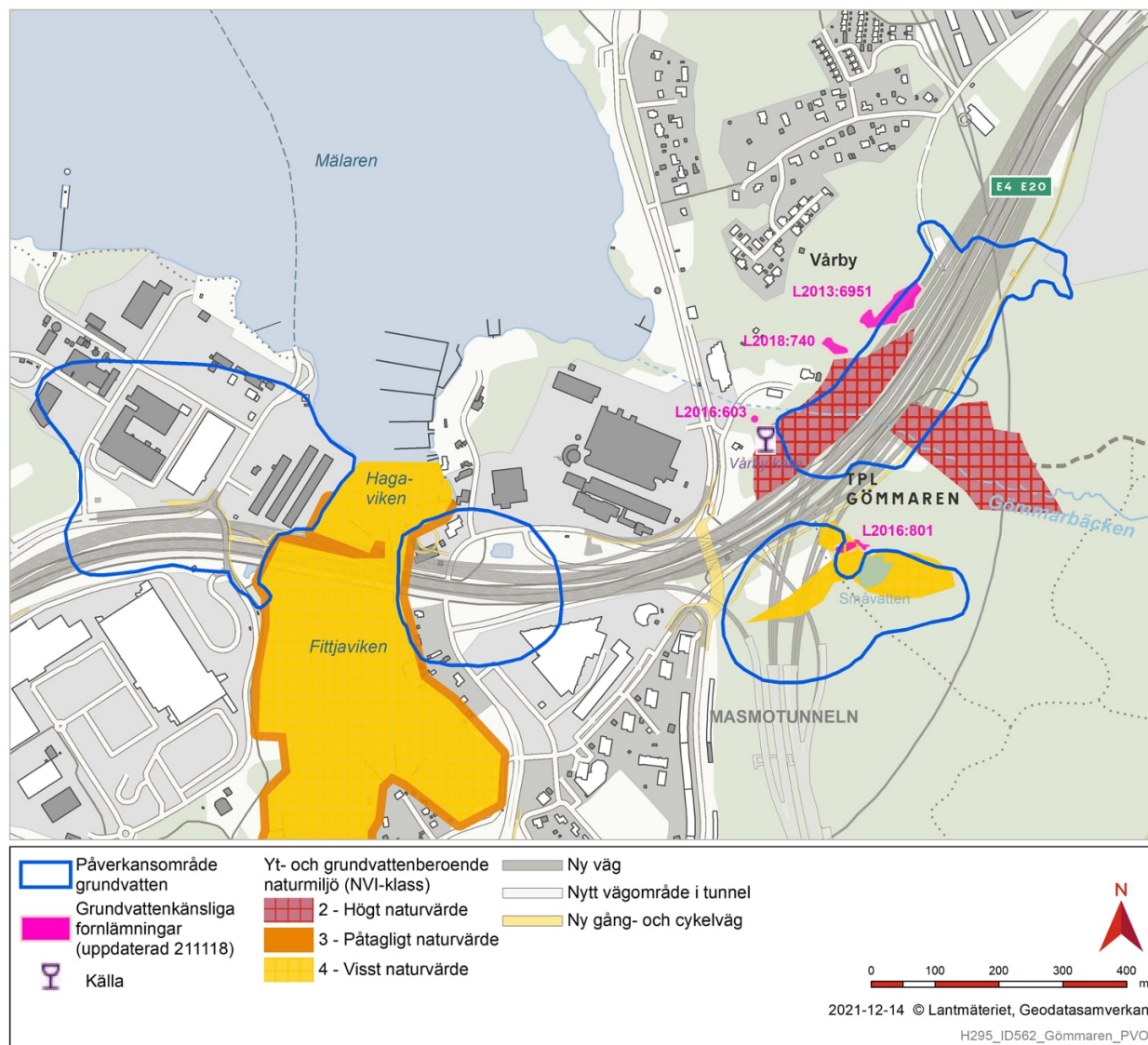
Tabell 7.5 Bedömningsskala för effekt på naturmiljö.

Bedömningsskala effekt - Naturmiljö	
Stor negativ effekt	Åtgärden innebär att arter med högt skyddsvärde och/eller deras livsmiljö skadas varaktigt. Naturmiljöer tas i anspråk eller skadas allvarligt till följd av exempelvis minskad tillrinning av ytvatten eller övre grundvattenmagasin. Viktiga ekologiska samband omöjliggörs eller påverkas kraftigt.
Måttlig negativ effekt	Åtgärden innebär att arter med högt skyddsvärde, deras livsmiljö och/eller naturmiljöer påverkas kortvarigt men med möjlighet till återhämtning när påverkan har upphört. Viktiga ekologiska samband begränsas eller påverkas måttligt.
Liten negativ effekt	Åtgärden innebär att endast mindre delar påverkas varav inga delar som är väsentliga för områdets naturvärden. Om den skada som uppkommer endast är tillfällig och området kan antas återhämta sig relativt snabbt kan även måttliga skador bedömas som liten påverkan. Åtgärden innebär påverkan på ekologiska samband av mindre betydelse.
Ingen effekt	Sänkning av grundvattennivå eller minskad tillrinning till ytvatten eller övre grundvattenmagasin påverkar inga naturmiljövärden.
Positiv effekt	Artrikedomen gynnas genom exempelvis att vattenkvaliteten blir bättre. Nya biotoper skapas eller befintliga biotoper får förbättrade förutsättningar.

även terrestra vegetationer som är beroende av vattendraget kommer försvinna. För den del av Gömmarbäcken som idag är kulverterad bedöms inga negativa effekter uppstå under byggtiden då förutsättningarna redan idag är begränsade. Dessutom finns vandringshinder som begränsar vattenlevande djurs vandringsmöjligheter. Med ett måttligt värde bedöms konsekvenserna i byggskedet för naturmiljö bli måttliga negativa för den öppna delen av bäcken.

De hydrologiska och ekologiska förutsättningarna förbättras när Gömmarravinen restaureras och ett mer naturligt vattendrag skapas. Den nuvarande utformningen med en trumma under E4/E20 är ej dimensionerad för höga flöden och fungerar därför som en flaskhals för flödet. Detta innebär att översvämningsrisk och vattenhastigheter ökar nedströms väganläggningen när trumman avlägsnas, vilket kan ge negativa konsekvenser för nedströms liggande privata väg. Trumman är dock en konstgjord barriär som påverkar förbindelsen mellan uppströms och nedströms liggande delar av bäcken. Restaureringen innebär även möjlighet för olika typer av både vattenlevande och landlevande fauna att vandra längs bäcken. Det finns dock vandringshinder kvar i bäcken i de delar som inte omfattas av vägplanen. Sammantaget bedöms effekterna i driftskedet som positiva för naturmiljön, vilket även ger positiva konsekvenser.

Asken vid Vårby källa bedöms inte påverkas av sökt vattenverksamhet. Tillrinningen sker norrifrån och vattentillgången för trädet kommer därmed inte påverkas. Dessutom ligger grundvattennivån på en lägre nivå än vad som kommer att sänkas av.



Figur 7.2 Identifierade yt- och grundvattenberoende naturmiljö samt grundvattenberoende fornlämningar och påverkansområden för bortledning av grundvatten.

Masmoberget

NVI-objekt tallskog med fuktsvackor (17) bedöms omfattas av den grundvattensänkning som uppstår vid förskärning för Masmotunneln samt bergskärning för VA-station, brostöd och gång- och cykelväg. Grundvattensänkningen bedöms omfatta hela den jordfyllda svackan som NVI-objektet är en del av. Den aktiva bortledning är temporär under byggtiden men avsänkningen kan bli bestående till följd av förändrad grundavvattningavrinning efter att bergtrösklar sprängs bort. Då grundvattennivåerna generellt ligger flera meter under markytan finns stora områden där vegetationen inte är beroende av grundvattennivån. Den största påverkan uppstår emellertid av att större delen av området används som etableringsyta under byggskedet för väg 259 och Vårbybron. När området återställs planeras andra biotoper att skapas, som inte är grundvattenberoende, och som det finns brist på i området idag, exempelvis öppna ängsmarker och insektsbiotoper. Därför görs ingen bedömning av effekt och konsekvens av vattenverksamhet för NVI-objekt 17 som helhet.

Småvattnet, som inryms inom NVI-objekt 17, kommer sannolikt att torrläggas då grundvattenytan sänks till följd av framförallt bortschaktning av bergtröskel, men även till följd av att grundvatten leds bort vid Masmotunnelns förskärning samt vid Masmobergets bergtunnel. Det innebär att groddjurens fortplantningslokal och livsmiljö sommartid försvinner. Groddjuren omfattas av artskydd, se avsnitt 6.6. Det är okänt om det finns alternativa leklokaler i närheten. Effekterna bedöms bli stora negativa för groddjuren lokalt eftersom småvattnet

har betydelse för deras reproduktion. Då värdet är högt uppstår stora negativa konsekvenser både under bygg- och driftskedet.

Trafikverket avser att nyskapa ett flertal småvatten som anpassas till lekmiljöer för groddjur. Tillsammans med Huddinge kommun har lämpliga platser för detta valts ut. Dock har ingen lämplig plats hittats inom området som denna ansökan avser.

7.3.5. Yt- och grundvattenberoende kulturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 7.6.

Den nord-sydliga vattenvägen över Albysjön och Tullingesjön påverkas under byggtiden genom att funktionen som färdväg begränsas något i samband med byggarbetena. Effekten bedöms dock som liten eftersom möjligheten att passera mellan Albysjön och Mälaren inte tas bort helt under byggtiden, samt att påverkan är temporär. Med ett högt

värde bedöms byggtiden innebära små negativa konsekvenser för vattenvägens kulturhistoriska värde. I driftskedet upprätthålls vattenvägen med samma funktion som i nuläget. Med borttagandet av den befintliga landtungan så att en vattenspegel bildas under de nya broarna, bedöms positiva effekter och konsekvenser uppstå för kulturmiljön då det kulturhistoriska sambandet förtydligas.

Vårby källas (L2016:603) kulturmiljövärde påverkas genom minskad vattentillgång i källan, dock blir det ingen visuell effekt av minskningen eftersom källans utflöde inte är synligt. Då den beräknade minskningen är liten jämfört med vattentillgången bedöms effekten och konsekvensen bli liten negativ. Kumulativa effekter till följd av vattenverksamheten och den nya väganläggningen bedöms medföra måttligt negativa effekter på kulturmiljön runt Vårby källa eftersom väganläggningen ger en ökad visuell påverkan och därmed minskade upplevelsevärden av kulturmiljön. Konsekvenser inklusive kumulativa effekter bedöms därmed bli måttliga negativa vid Vårby källa både under byggtiden och i driftskedet.

Tabell 7.6 Bedömningsskala för effekt på kulturmiljö.

Bedömningsskala effekt - Kulturmiljö	
Stor negativ effekt	Fornlämningar påverkas så kraftigt att de skadas. Värdefulla kulturmiljöer ändrar permanent karaktär till följd av exempelvis minskad tillrinning till ytvatten eller övre grundvattenmagasin.
Måttlig negativ effekt	Fornlämningar påverkas tillfälligt, men ingen permanent skada uppstår. Värdefulla kulturmiljöer ändrar tillfälligt karaktär till följd av exempelvis minskad tillrinning till ytvatten eller grundvattenmagasin.
Liten negativ effekt	Fornlämningar eller värdefulla kulturmiljöer påverkas utan att dess värde skadas till följd av exempelvis minskad tillrinning till ytvatten eller grundvattenmagasin.
Ingen effekt	Sänkning av grundvattenmagasin eller minskad tillrinning till ytvatten eller övre grundvattenmagasin påverkar inga kulturmiljövärden.

Stenåldersboplatserna (L2013:6951, L2018:740 och L2016:801) ligger ovanför grundvattennivå. En sänkning av grundvattnet ger därmed inga direkta effekter på lämningarna men indirekta negativa effekter kan uppstå. När grundvatten sjunker undan blir marken torrare och tillförseln av syre ökar. Den ökade syretillförseln medför att lämningar som består av organiskt material och metaller bryts ner snabbare. De fornlämningar som påverkas i störst utsträckning vid grundvattensänkningar är bland annat boplatser. Samtliga nämnda stenåldersboplatser har undersökts i avgränsande syfte inför anläggande av vägen. Den naturliga nedbrytning som påskyndas av planerade åtgärder bedöms kunna medföra små negativa konsekvenser för fornlämningarna under bygg- och driftskedet. Grundvattensänkningen från vattenverksamheten och väganläggningens fysiska intrång medför sammantaget små-måttliga negativa kumulativa effekter på fornlämningarna.

7.3.6. Förorenad mark och sediment

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 7.7.

Föroreningar kan frigöras vid muddring, schaktning och hantering av länshållningsvatten vilket kan medföra risk för negativa konsekvenser för miljön och människors hälsa. Vid schaktning under grundvattenytan kan grundvattnets strömningsförhållanden förändras så att föroreningar mobiliseras. Genomförandet, skyddsåtgärder och egenkontroll planeras och utformas så att risk för att sprida föroreningar minimeras. I detta område ställs extra höga krav då det ingår i skyddsområdet för Östra Mälarens dricksvattentäkt.

Vid arbete i vattenområde (eventuell utfyllnad, anläggande av brostöd och ledningar) där det förekommer föroreningar i ytliga sediment behöver försiktighetsåtgärder vidtas så att dessa inte sprids genom grumling. Landtungan innehåller föroreningar och vid bortschaktning ska grumling minimeras genom att utföras inom avskärmning bestående av spont, läns med siltgardin eller bubbelridå alternativt en kombination av de olika metoderna.

Grundvattenbortledning i schakt för brostöd och reningsanläggning för dagvatten kommer att ske i område med konstaterad förorening (Varvet 1) och misstänkt förekomst av förorening. Tätande spont kommer sannolikt att användas för att begränsa tillrinning av grundvatten. Grundvattnets innehåll av föroreningar kommer att undersökas och vid behov renas. Även vid trafikplats Gömmaren kommer sådan kontroll att genomföras även om sannolikheten för förorening i grundvattnet är lägre där.

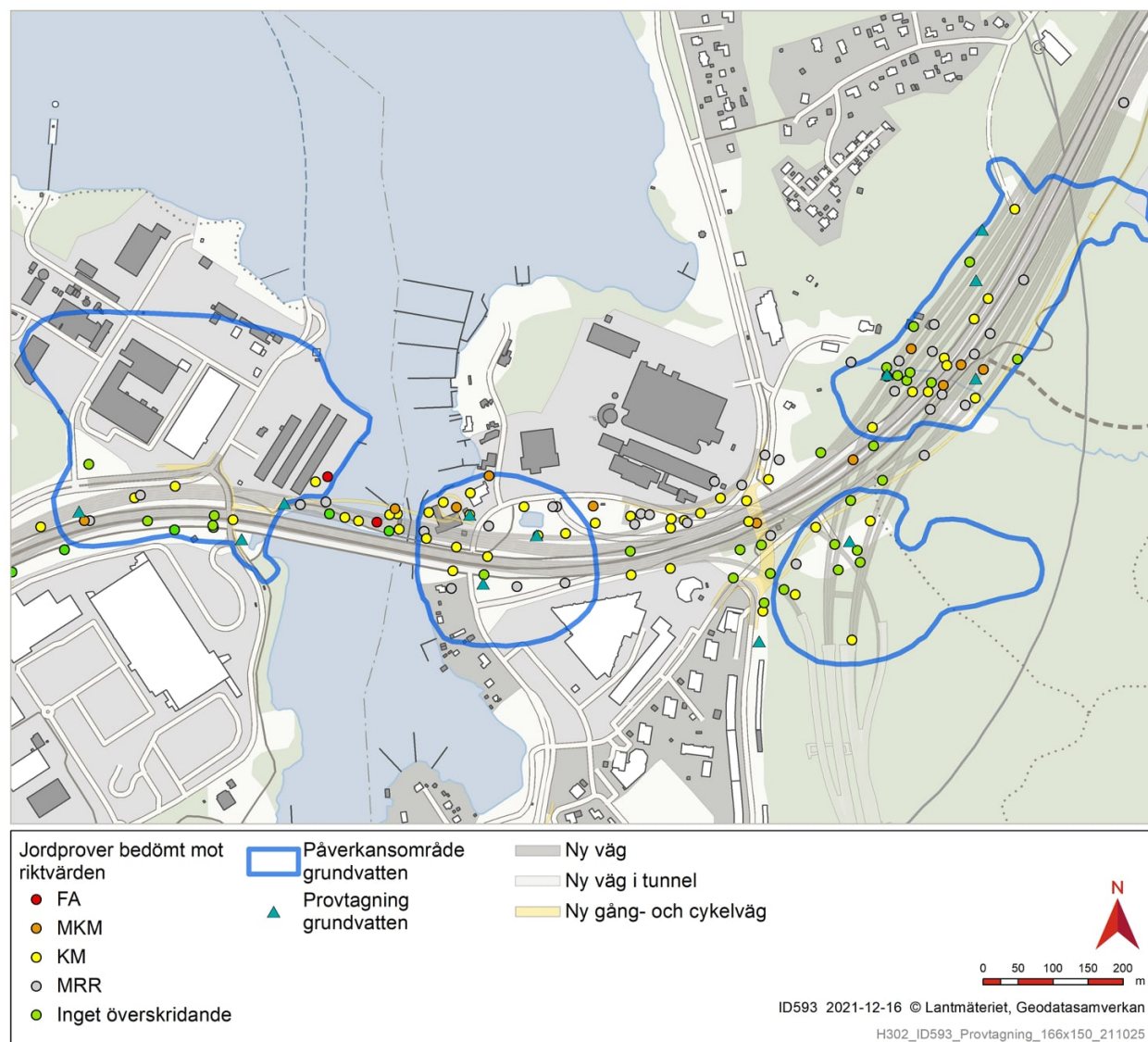
En plan för masshantering kommer att tas fram. Denna anger principer för kontroll, sortering och dokumentation av massor som används inom arbetsområdet eller lämnar området. Om det vid genomförandet upptäcks tidigare okända föroreningar hanteras de enligt de rutiner som läggs fast i egenkontrollen. Rutinerna syftar till att minimera risk för spridning av föroreningar.

Under byggskedet bedöms de förorenande sedimenten medföra små negativa effekter inom det vattenområde där byggarbetena bedrivs. Eftersom Fittjaviken och Hagaviken har hög känslighet bedöms konsekvenserna bli måttligt negativa. I driftskedet bedöms inga negativa effekter och inga konsekvenser uppstå från hanteringen av förorenad mark och sediment.

Under byggskedet kommer påverkan på grundvattenförhållandena medföra en risk för spridning av förorening inom de fyra påverkansområdena. Det gäller förhöjda halter av exempelvis metallerna bly och zink som uppmätts i filtrerat grundvatten som tyder på påverkan av tidigare verksamheter.

Tabell 7.7 Bedömningsskala för effekt på förorenad mark och sediment.

Bedömningsskala effekt - Förorenad mark och sediment	
Stor negativ effekt	Omfattande risk för spridning av föroreningar till yt- eller grundvatten.
Måttlig negativ effekt	Mindre risk för spridning av föroreningar till yt- eller grundvatten.
Liten negativ effekt	Marginell/obetydligt risk för spridning av föroreningar till yt- eller grundvatten.
Ingen effekt	Ingen risk för spridning av föroreningar till yt- eller grundvatten.
Positiv effekt	Risk för spridning av föroreningar till yt- eller grundvatten minskar.



Figur 7.3 Provtagning av jord, grundvatten och sediment och påverkansområden för bortledning av grundvatten. Provtagningspunkterna för jord är klassificerade efter föroreningsinnehåll. FA = farligt avfall, MRR = mindre än ringa risk, MKM = mindre känslig markanvändning och KM = känslig markanvändning.

Spridningsrisken bedöms som liten negativ effekt och konsekvens eftersom inläckande grundvatten samlas upp och renas före avledning. För driftskedet blir det ingen påverkan, effekt och konsekvens för grundvattnet till följd av förorenad mark och sediment.

7.3.7. Risk och säkerhet

Bedömning av risk och säkerhet utgår inte ifrån en bedömningsskala, utan görs utifrån om risken är acceptabel eller inte.

Under byggtiden planeras E4/E20 vara fortsatt öppen för trafik och klassad som primärled för farligt gods. De olycksrisker som kan ge negativ påverkan på östra Mälarens vattenskyddsområde är olyckor med farligt gods och utsläpp av farliga ämnen från anläggningsarbetet. Byggtiden innebär att all trafik leds om till den södra sidan av befintliga broar när den norra bron rivs och de nya broarna anläggs. Trafikomläggningen bedöms dock kunna genomföras med en acceptabel risknivå. Med de skyddsåtgärder som genomförs mot spridning av föroreningar, hantering av farliga ämnen och hantering av länshållningsvatten bedöms även risknivån för oavsiktliga utsläpp vara acceptabel. Under vissa perioden med arbete ovan båtpassagen behöver den stängas på grund av arbetsskäl (utrymme för arbetsmaskiner). Därmed elimineras risk för olycka. För att tillfälligt avlysa vattenområdet under bron krävs ett beslut av länsstyrelsen med stöd av Sjötrafikförordningen efter en särskild ansökan från Trafikverket. Detta eftersom passagen under bron är en allmän farled.

Det har tidigare förekommit skred i Fittjaviken som har uppkommit när lösa sediment har belastats med fyllning (se Teknisk beskrivning, Bilaga B1 till ansökan). Detta kan undvikas genom att fyllningen läggs ut i lager och utan höga branta slänter. Skredrisken har beaktats i systemhandlingen och kommer att hanteras vidare i detaljprojektering samt vid utförande av planerad utfyllnad. Entreprenörens arbetsberedning ska godkännas av Trafikverket. Risknivån bedöms därmed som acceptabel.

7.4 Följdverksamheter och övriga verksamheter under byggtiden

7.4.1. Länshållningsvatten

Vid utsläpp av länshållningsvatten kan negativ påverkan uppstå eftersom vattnet kan innehålla föroreningar. Trafikverket föreslår anpassade riktvärden för länshållningsvatten som redovisas i tabell 9 i bilaga B1, Teknisk beskrivning. Recipienten för det renade vattnet för sökt vattenverksamhet kommer att vara Mälaren-Rödstensfjärden. Vid framtagande av riktvärdena har Trafikverket beaktat status och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden, Huddinge kommuns diskussionsunderlag avseende utsläpp till recipient samt SVOA:s riktvärden för länshållningsvatten (Stockholm Vatten och Avfall, 2018).

Med föreslagna skyddsåtgärder i form av rening och omhändertagande av länshållningsvatten så att föreslagna riktvärden inte överskrids, baserat på rullande 30-dagars medelvärde, bedöms ingen negativ påverkan ske för de föreslagna recipienterna.

7.4.2. Hantering av massor och material

En masshanteringsplan kommer att tas fram i detaljprojekteringen under byggskedet för att optimera transporter och hantering inklusive kontroll/klassning av både jord- och bergmassor. De delar som kan återvinnas såsom stål, kablar och rena massor i användbara fraktioner tillvaratas. Detta kan sorteras på plats eller efter transport ut från området till godkänd behandlingsanläggning, återvinningsanläggning eller deponi. Eftersom material och massor undersöks/bedöms är det möjligt att vidta försiktighetsåtgärder och hanteringen medför ingen till liten negativ effekt med avseende på Östra Mälarens vattenskyddsområde och inga till små konsekvenser bedöms uppstå.

7.4.3. Transporter

Antalet transporter relaterade till vattenverksamhet vid trafikplats Gömmaren bedöms vara marginella i jämförelse med transporter som kan relateras till anläggande av vägen. Vid Vårbybron däremot beräknas i princip samtliga lastbilstransporter som uppkommer vid anläggandet av bron kunna relateras till vattenverksamheten. I Trafikverkets databas Vägtrafikflödeskartan (Trafikverket 2021[f]) framgår att cirka 10 000 lastbilar trafikerar E4/E20 dagligen (ÅDT, årsmedeldygnstrafik). Beroende på vilken arbetsmetod som väljs så genererar vattenverksamheten mellan 1 700 - 2 040 lastbilstransporter utspjutt under flera års byggtid och dygnstillskottet bedöms medföra liten effekt och ge små konsekvenser med avseende på trafik och störningar i form av buller och luftkvalitet. Vid behov kommer dammbindning utföras och utsläppsnivåer från fordon/maskiner krävs vid upphandling av entreprenör.

7.4.4. Arbeten som ger upphov till buller och vibrationer

Störningar i form av luftburet buller kan uppstå vid olika arbetsmoment såsom exempelvis rivning av befintlig anläggning, borrhning, schaktning, pålning och spontning. Även transporter och maskinljud kan orsaka buller. Hur störande bullret blir beror bland annat på ljudkällans styrka, omgivningarna och avstånd till exempelvis boende, friluftsområden, arbetslokaler och skolor. Buller hörs på längre avstånd över vatten eftersom ljudvågorna inte dämpas på samma sätt som över land.

I Vårbybrons och trafikplats Gömmarens direkta närhet är befolkningstätheten relativt låg. Delområdet berör dock några bostadsområden: Vårby norr och söder om E4/E20, Fittja, Slagsta samt Myrstuguberget och Masmovägen söder om Botkyrkaleden. Delar av området för förskärningen vid Masmotunnelns mynning ligger inom 100 meter från flerbostadshus.

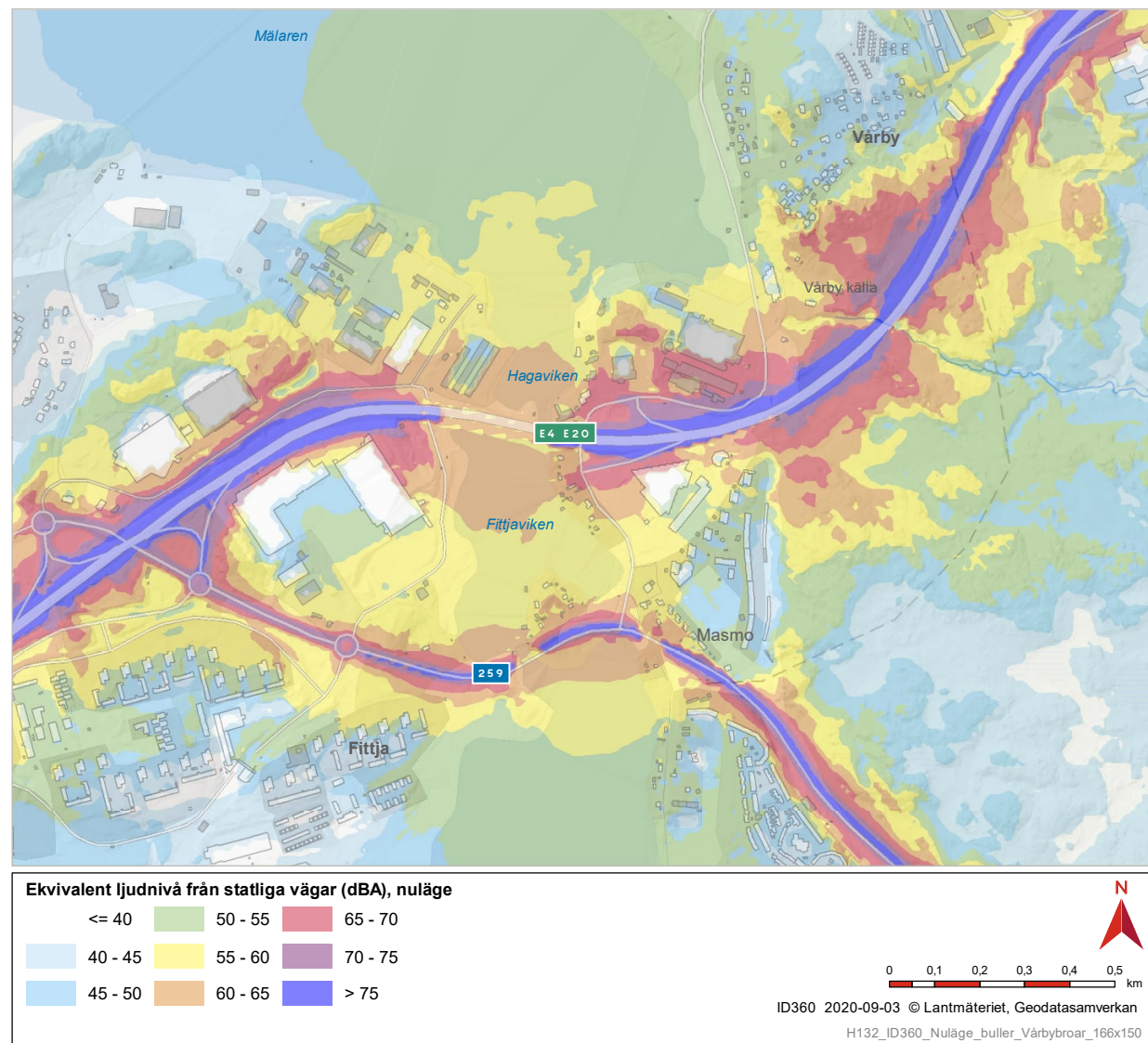
Trafikbullernivåer i nuläget redovisas i figur 7.5. Figuren visar att bullernivåerna runt Vårbybron ligger mellan 55 och >75 dBA. I området runt trafikplats Gömmaren ligger bullernivåerna också mellan 55 och >75 dBA. Ekvivalenta ljudnivåer över 60 dB(A) förekommer alltså från vägtrafiken vid de mest utsatta fasaderna redan idag, vilket överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller dagtid, och överskrider även riktvärden för trafikbuller. Det är inte möjligt att helt jämföra de ekvivalenta ljudnivåerna för vägtrafik och byggbuller då perioderna för tidsvägningen är olika och ljudets karaktär och frekvensinnehåll skiljer sig åt.

Översiktliga beräkningar har utförts av byggbullernivåer för luftburet buller utomhus från anläggningsdelar som berör vattenverksamhet inom Tvärförbindelse Södertörn. Fördjupade studier ska göras av entreprenören i samband med produktionsplanering. Beräkningarna avser punktkällor och redovisar inte sammanlagrings-effekter. Flera faktorer är i dagsläget okända och har uppskattats. Dessa kommer att påverka det slutliga utfallet, till exempel val av utrustning, arbetsmetoder, tidplan och väderlek. I de flesta beräkningsfall har spontning bedömts vara den dimensionerande byggbulleraktiviteten, det ger de högsta byggbullernivåerna.

För arbeten vid Vårbybroar kommer bilning, pålning och spontning i vattenområdet att orsaka höga byggbullernivåer utomhus. Närliggande bostäder finns i Vårby söder om E4. Bebyggelsen är blandad och består av både enfamiljshus och höga flerfamiljshus. På lite större avstånd finns enfamiljsbostäder i Vårby norr om E4, samt i Fittja. Det är framför allt enfamiljshus vid vattnet söder om E4/E20 som riskerar utomhusnivåer över riktvärdena, se figur 7.5.

Pålning och spontning för brostöden i Gömmar-ravinen pekas också ut som aktiviteter som orsakar högt byggbuller. Arbeten här kommer främst att påverka bostäder, mestadels parhus, på Duvberget och enfamiljshus norr om E4, se figur 7.6.

Bergborrning vid norra mynningen till Masmo-tunneln riskerar också att orsaka höga ljudnivåer utomhus i närområdet. De bostäder som riskerar utomhusnivåer över riktvärdena är flerfamiljshus på fastigheterna Ormen Långe, se figur 7.7.



Figur 7.4 Ljudnivåer från statliga vägar i nuläget i området runt Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

I detta område är fasaderna mindre utsatta för bakgrundsbuller från vägtrafiken.

Givet de redan höga ljudnivåerna utomhus ser Trafikverket inga möjligheter att vidta skyddsåtgärder vid byggande så att riktvärden för utomhusnivåer innehålls. Om det inte går att uppfylla riktvärdena utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder är Trafikverkets målsättning att istället tillämpa riktvärden inomhus. Detta ligger i linje med Naturvårdsverkets allmänna råd. Bedömningen fokuserar därför på inomhusnivåer och risk för överskridanden av dessa. Inomhusnivåer har beräknats baserat på framtagna utomhusnivåer. En fönsterdämpning på 25 dB(A) har antagits, vilket är konservativt räknat. I tabell 7.8 redovisas totalt antal byggnader, bostadsbyggnader och skolor som riskerar att utsättas för ljudnivåer inomhus över Naturvårdsverket riktvärden för byggbuller helgfria vardagar dagtid och kvällstid. Bullrande arbetsmoment som riskerar att överskrida riktvärden får inte utföras nattetid, varför jämförelse med riktvärde på natt (45 dB(A)) ej är relevant.

Projektet avser att i huvudsak tidsbegränsa arbetsmoment som genererar luftburet buller och riskerar att överskrida riktvärdena till dagtid, helgfria vardagar, 07.00 - 22.00. Det buller som byggnadsarbetena beräknas tillföra utöver nuvarande trafikbullernivåer kan framför allt innebära olägenheter dagtid och kvällstid inomhus i vissa bostadsbyggnader om inga åtgärder vidtas.

Tabell 7.8 Risk för överskridanden av inomhusnivåer med en antagen dämpning på 25 dB(A).

Anläggning	Total antal byggnader		Antal bostadsbyggnader		Antal skolor
Ekvivalenta bullernivåer inomhus dB(A)	Över 45	Över 35	Över 45	Över 35	Över 40
Vårbybroar med intilliggande vägar	2	10	2	10	0
Brostöd Gömmarravinen	2	5	2	5	0
Förskärning Masmotunneln norr	2	6	2	6	0

Arbeten med Vårbybroar riskerar att orsaka överskridanden av riktvärden inomhus dagtid i två bostadsbyggnader dagtid, och tio bostadsbyggnader kvällstid.

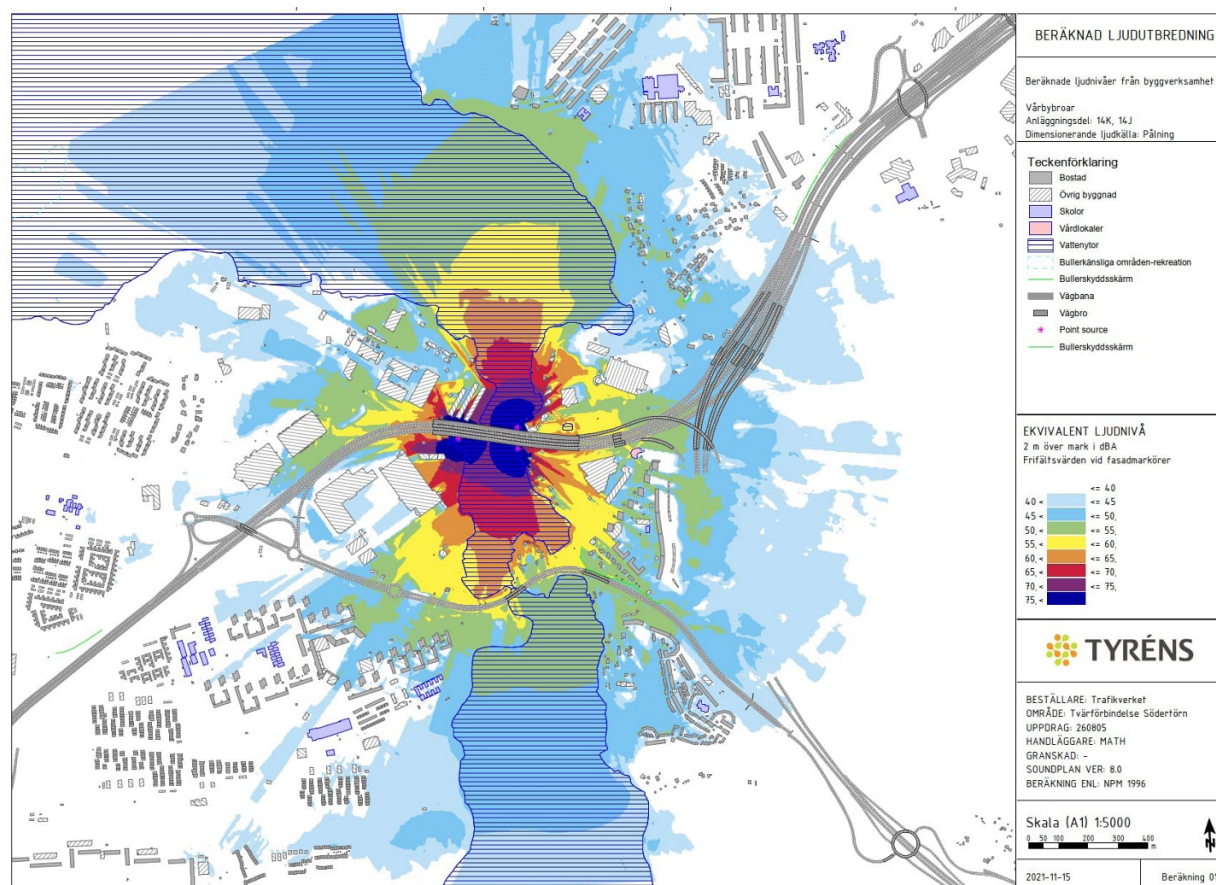
Arbeten med brostöd Gömmarravinen riskerar att orsaka överskridanden av riktvärden inomhus i två bostadsbyggnader dagtid, och fem bostäder kvällstid.

Arbeten med förskärning Masmotunneln riskerar att orsaka överskridanden av riktvärden inomhus i två bostadsbyggnader dagtid, och sex bostadsbyggnader kvällstid i fastigheterna Ormen Långe.

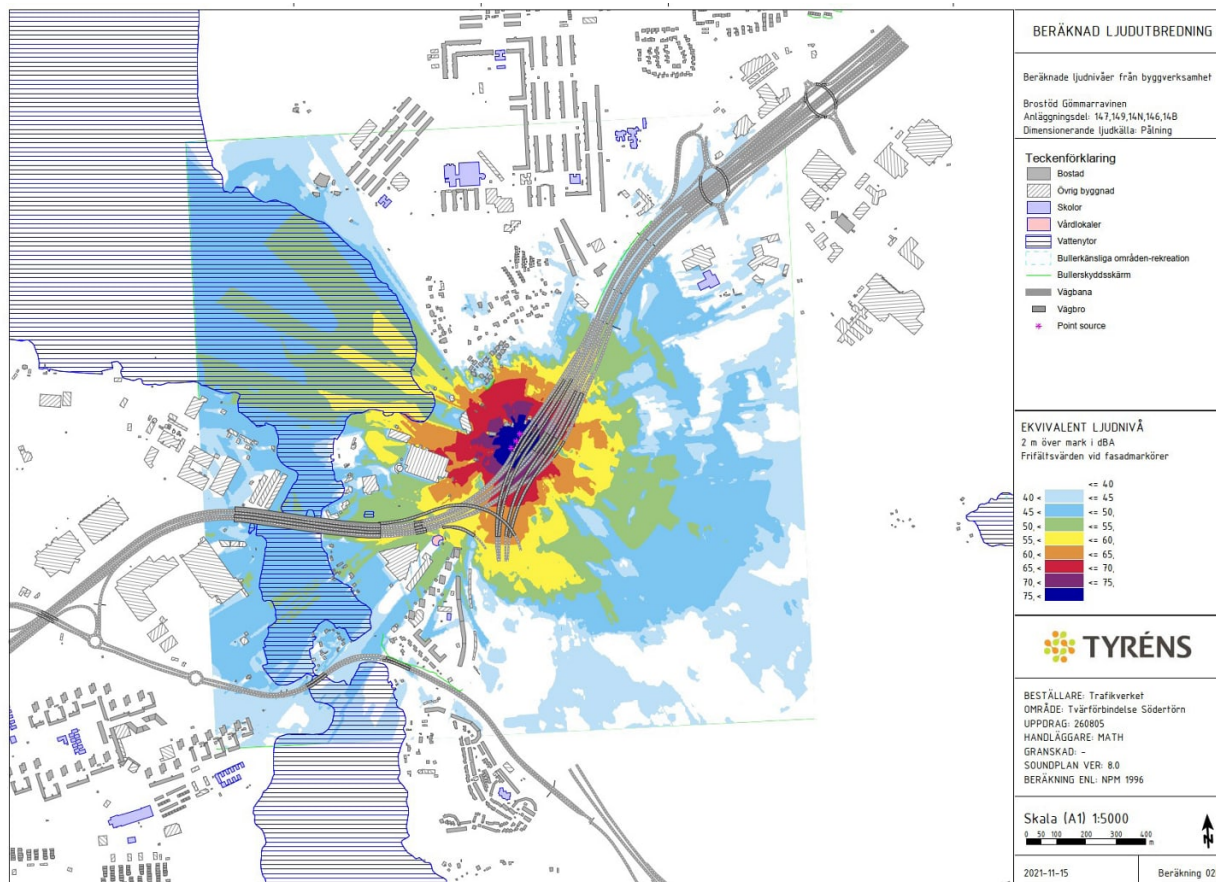
En mer detaljerad inventering av utpekade bostadshus kommer att göras i projekteringsskedet, då det råder vissa osäkerheter kring huruvida alla fungerar som bostäder, samt för att projektera eventuella skyddsåtgärder.

Med de åtgärder som redovisas i åtgärdstrappan i figur 3.15 i avsnitt 3 i form av exempelvis val av arbetsmetoder, skyddsåtgärder, kommunikation, samråd och eventuellt erbjudande om tillfällig vistelse kan störningarna begränsas. Då fastigheterna Ormen Långe är flerfamiljshus bedöms fler riskera att störas där. Här bör beslutade bullerskyddsåtgärder från vägplanen prioriteras. Konsekvenserna blir måttliga – stora för de boende i området utan skyddsåtgärder. Med genomförda åtgärder i Trafikverket åtgärdstrappa bedöms konsekvenserna bli små – måttliga för boende i de utpekade områdena.

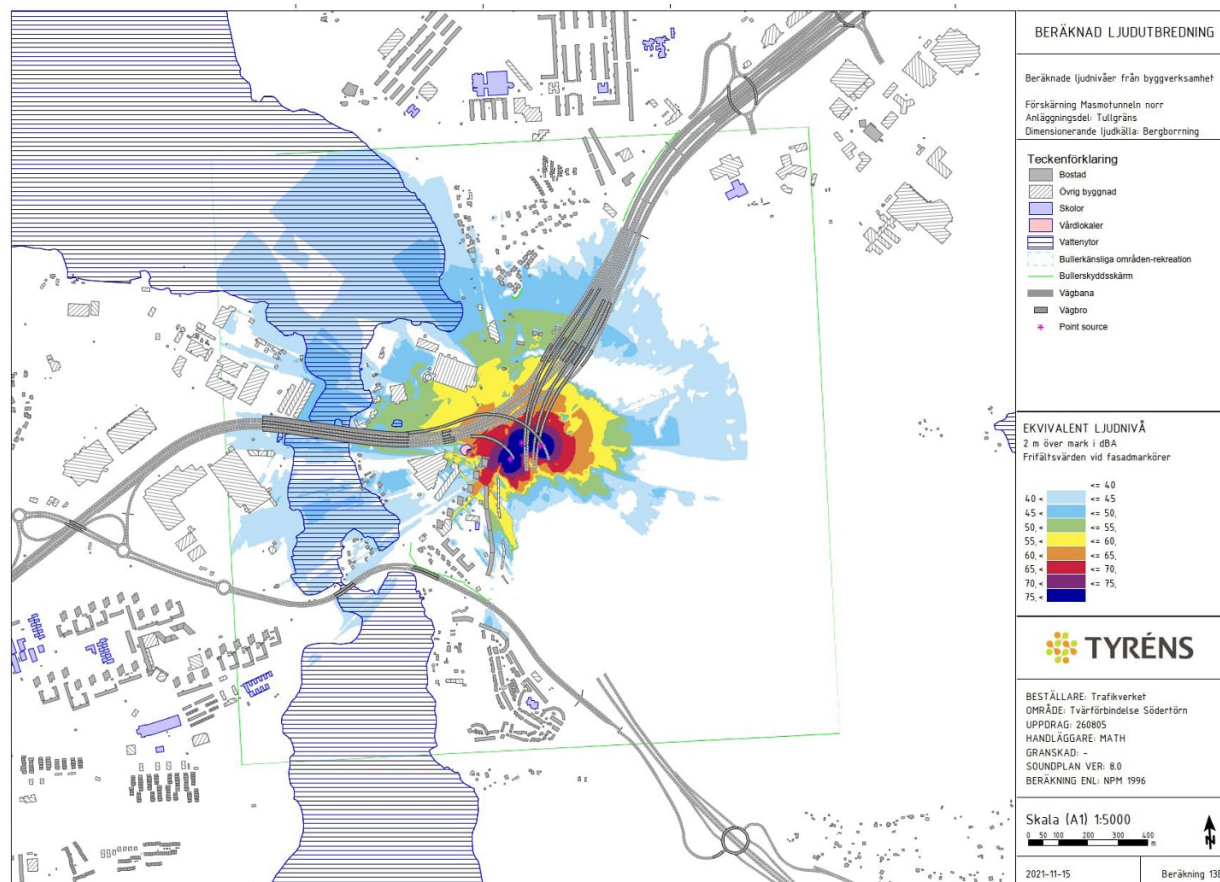
De anläggningsarbeten som bedöms generera mest vibrationer är sprängning, pålning, schaktning och spontning. Dessa aktiviteter kan medföra skador på närliggande byggnader i form av sprickor och sättningar samt påverka vibrationskänslig utrustning. Allmänt kan sägas att människor känner av mycket mindre vibrationer än de som innebär någon risk för skador på byggnader. För personer som befinner sig i byggnader i närheten av arbetsområden för byggarbeten kan vibrationerna i vissa fall upplevas som en skakning i golvet. För människor är de inte direkt skadliga men kan vara skrämmande, irriterande och oroande. Känsligheten för vibrationer varierar från person till person. Riktvärden för komfortvibrationer från byggverksamhet finns inte. För att minimera obehag och oro för boende jobbar Trafikverket med tydlig löpande information till berörda boende och verksamheter. Riktvärden för skador på byggnader anges i svensk standard SS 02 52 11. Med anpassning av de vibrationsalstrande verksamheterna i enlighet med riktvärdena minimeras risk för skador på anläggningar och verksamheter. Med skydds- och informationsinsatser bedöms konsekvenserna för boende och verksamheter bli små till följd av vibrationer.



Figur 7.5 Resultat av byggbullerberäkning för Vårbybron. Observera att den långsmala byggnaden väster om Fittjaviken, söder om befintlig väg är en kontorsbyggnad som planeras uppföras innan byggnationerna vid Vårbybron påbörjas.



Figur 7.6 Resultat av byggbullerberäkning för bröstöd vid Gömmarravinen. Observera att den långsmala byggnaden väster om Fittjaviken, söder om befintlig väg är en kontorsbyggnad som planeras uppföras innan byggnationerna vid Vårbybron påbörjas.



Figur 7.7 Resultat av byggbullerberäkning vid Masmotunnelns norra förskärning. Observera att den långsmala byggnaden väster om Fittjaviken, söder om befintlig väg är en kontorsbyggnad som planeras uppföras innan byggnationerna vid Vårbybron påbörjas.

8. Hänsynsregler och miljö kvalitetsmål

8.1 Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna finns i 2 kapitlet miljöbalken och är grundläggande för den som utför eller planerar att utföra något som påverkar eller riskerar att påverka människors hälsa eller miljön. Nedan beskrivs hur Trafikverket som verksamhetsutövare tillämpar hänsynsreglerna i arbetet med att anlägga och driva de åtgärder och verksamheter som omfattas av ansökan om tillstånd till vattenverksamhet.

Bevisbörderegeln (1 §) – verksamhetsutövaren har bevisbördan för att visa att de förpliktelser som följer av 2 kapitlet miljöbalken iakttas.

Tillämpning: Miljöbedömningen och egenkontrollen vid den framtida driften är en del i uppfyllelsen av bevisbörderegeln liksom egenkontrollen under byggtiden där bland annat mätningar av grundvattennivåer utförs.

Kunskapskravet (2 §) – verksamhetsutövaren ska skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Tillämpning: Såväl planläggningsprocessen enligt väglagen som tillståndprocessen enligt miljöbalken borgar för god kunskap om förutsättningar, effekter och konsekvenser av de åtgärder och verksamheter som omfattas

av ansökan. Ett stort antal undersökningar, utredningar och samråd ligger till grund för de åtgärder och anläggningar för vilka tillstånd söks. Trafikverket har inhämtat information om lokala förhållanden genom samråd och möten med allmänhet, organisationer och myndigheter. Under byggskedet samt vid den framtida driften är egenkontrollen en del i inhämtandet av kunskap. Även innan byggskedet inhämtas kunskap från bland annat grundvattenmätningar och besiktningar av fastigheter med grundvattenberoende grundläggning. Resultatet av kunskapsinhämtningen används för att anpassa byggmetoderna.

Försiktighetsprincipen (3 §) - redan risken för negativ påverkan innebär en skyldighet att vidta skyddsåtgärder och andra försiktighetsåtgärder.

Tillämpning: Negativa konsekvenser och risken för sådana belyses i miljökonsekvensbeskrivningen liksom de skyddsåtgärder som planeras. Valda skyddsåtgärder beskrivs i ansökan och redovisas i handlingarna. För byggskedet och den framtida driften upprättas egenkontroll och kontrollprogram för att följa upp att angivna skyddsåtgärder och byggmetoder som förebygger och minimerar miljöpåverkan följs.

Produktvalsprincipen (4 §) – verksamhetsutövaren ska välja sådana kemiska produkter och biotekniska organismer som är minst skadliga för miljön.

Tillämpning: Hantering av kemiska produkter regleras genom Trafikverkets generella miljökrav vid upphandling av entreprenader. Entreprenören ska dels uppfylla de krav på kemiska produkter som framgår av TDOK 2010:310 ”Kemiska produkter – granskningskriterier och krav för Trafikverket” samt tillhandahålla material och varor som uppfyller krav enligt TDOK 2012:22 ”Material och varor – krav och kriterier avseende innehåll av farliga ämnen”. Kraven gäller för material och varor som projekteras och/eller byggs in i anläggningen. Kraven för kemiska produkter innebär bland annat att Trafikverkets kemikaliegranskningsfunktion ska granska produkterna. Kemiska produkter som används i Trafikverkets verksamhet finns registrerade och klassade i kemikaliehanteringssystemet Chemsoft. Det ställs även skärpta krav på entreprenören gällande tunga fordon och arbetsmaskiner.

Hushållnings- och kretsloppsprincipen (5 §) - verksamhetsutövaren ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning. I första hand ska förnybara energikällor användas.

Tillämpning: Massor som uppstår under byggskedet återanvänds där det är möjligt. Trafikverkets ambition är att minimera transportsträckorna med avseende på överskottsmassor. Material från utrustning och anläggningar som rivs återanvänds där så är möjligt. Miljökrav ställs på entreprenörer avseende de fordon och maskiner som används under byggskedet.

Lokaliseringsprincipen (6 §) - plats ska väljas med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Tillämpning: Lokaliseringen har utretts i vägplanen och har till stor del utgått ifrån befintligt läge för E4/E20 samt omgivande bostadsområden. I processen med att utarbeta anläggningen har olika alternativ och utformningar studerats, miljöanpassningar har inarbetats och skyddsåtgärder har identifierats. I processen har omfattande samråd genomförts med länsstyrelsen, berörda kommuner, trafikförvaltningen, särskilt berörda, övriga myndigheter och allmänhet, vilket har legat till grund för vald lokalisering och utformning.

Skälighetsregeln (7 §) - hänsynsreglerna ska tillämpas efter en avvägning mellan nytta och kostnader. Nyttan av en skyddsåtgärd eller ett försiktighetsmått enligt 2 kapitlet miljöbalken ska vägas mot kostnaderna. Kraven som ställs ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga att genomföra.

Tillämpning: De föreslagna skyddsåtgärderna i miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram utifrån ett skälighetsperspektiv.

Skadeansvaret (8 §) - den som orsakat en skada eller olägenhet för människors hälsa är ansvarig för att skadan blir avhjälpd.

Tillämpning: Trafikverket har ett ansvar som verksamhetsutövare om skada uppstår. Om skada uppkommer på grund av vattenverksamheten ersätter eller åtgärdar Trafikverket detta.

8.2 Miljökvalitetsmål

Riksdagen har beslutat om 16 miljökvalitetsmål som ska ge struktur för det miljöarbete som Sverige bedriver nationellt, inom EU och internationellt. Det övergripande målet med miljöpolitiken är det så kallade generationsmålet, se faktaruta.

Generationsmålet

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

- riksdagens definition av generationsmålet

Tabell 8.1 visar de nationella miljökvalitetsmålen, de miljömål som är relevanta för den sökta vattenverksamheten är fetmarkerade och de miljö-kvalitetsmål som inte har bedömts vara relevanta är nedtonade.

Miljömålsarbetet i Stockholms län drivs inom ramen för den så kallade miljö- och samhällsbyggnadsdialogen (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020). Sex av de nationella miljökvalitetsmålen har valts ut för prioriterade insatser i Stockholms län, markerade med asterisk i tabell 8.1. Det är *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft*, *Giftfri miljö*, *Ingen övergödning*, *God bebyggd miljö* och *Ett rikt växt- och djurliv*.

Tabell 8.1 Tabellen presenterar de elva miljö kvalitetsmål som bedöms vara relevanta för vattenverksamheten. De miljömål som inte bedöms vara relevanta är nedtonade. De nationella miljö kvalitetsmålen har valts ut för prioriterade insatser i Stockholms län är markerade med asterisk.

Nationella miljö kvalitetsmål	
Begränsad klimatpåverkan*	Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.
Frisk luft*	Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.
Bara naturlig försurning	De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska inte heller öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.
Giftfri miljö*	Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.
Skyddande ozonskikt	Ozonskiktet ska utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.
Säker strålmiljö	
Ingen övergödning*	Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.
Levande sjöar och vattendrag	Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.
Grundvatten av god kvalitet	Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.
Hav i balans samt leverande kust och skärgård	
Myllrande våtmarker	Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.
Levande skogar	
Ett rikt odlingslandskap	
Storslagen fjällmiljö	
God bebyggd miljö*	Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.
Ett rikt växt- och djurliv*	Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

8.2.1. Uppfyllelse av miljö kvalitetsmål

Nedan beskrivs hur den planerade vattenverksamheten påverkar uppfyllelsen av de nationella miljö kvalitetsmål som bedöms vara relevanta.

Begränsad klimatpåverkan

Byggande, drift och underhåll av de delar av tvärförbindelsen som innebär vattenverksamhet medför utsläpp av växthusgaser, vilket påverkar förutsättningarna för att nå miljö kvalitetsmålet negativt. Den befintliga Vårbybron byggdes på 1990-talet och är inte tekniskt uttjänt. Att riva den och bygga nya broar har betydelse när det gäller utsläpp av växthusgaser. Utsläpp av växthusgaser som påverkar målet genereras av de arbeten i Fittjaviken som innebär användande av maskiner och transporter för att bygga, fylla ut, schakta och hantera massor.

Även de arbeten vid trafikplats Gömmaren som innebär vattenverksamhet, medför utsläpp av växthusgaser som påverkar förutsättningarna för att nå miljö kvalitetsmålet. De åtgärder som innebär vattenverksamhet står dock för en marginell andel av de totala utsläppen vid anläggandet av trafikplatsen.

För att begränsa de negativa effekterna ställer Trafikverket krav vid upphandling av entreprenörer för att begränsa klimatpåverkan vid byggande, drift och underhåll. Sammantaget bedöms målet motverkas av vattenverksamheten.

Frisk luft

Miljö kvalitetsmålet påverkas negativt genom utsläpp från de transporter och maskiner som krävs för att bygga, driva och underhålla de åtgärder som innebär vattenverksamhet. Vid anläggandet av trafikplats Gömmaren står de åtgärder som innebär vattenverksamhet dock för en marginell andel av de totala utsläppen.

För att begränsa de negativa effekterna ställer Trafikverket krav vid upphandlingen av entreprenörer för att begränsa utsläppen till luft vid byggande, drift och underhåll. Målet bedöms motverkas.

Bara naturlig försurning

Utsläpp av kväveoxider från arbetsmaskiner och fordon bidrar till försurande utsläpp. Sprängstensmassor från berg som ofta innehåller kväve från sprängmedelsrester samt i vissa fall sulfider från berget kan medföra försurande utsläpp till recipient. Även sulfidhaltig lera, som påträffats öster och väster om Vårbybron samt vid E4/E20 strax söder om Gömmarravinen, kan bidra till försurande utsläpp till recipient. Trafikverket ställer krav vid upphandlingen av entreprenörer för att begränsa risken för utsläpp av försurande ämnen. Målet bedöms motverkas.

Gifrfri miljö

Hantering av länshållningsvatten, förorenade sediment och massor samt hantering av kemiska produkter och drivmedel har betydelse för att begränsa risken för utsläpp av förorenande ämnen. För att begränsa risken för negativa effekter ställer Trafikverket krav vid upphandlingen av entreprenörer avseende val av kemikalier, drivmedel och funktion vid genomförande och val av skyddsåtgärder. Krav ställs även på hur entreprenören ska agera om tidigare inte kända föroreningar upptäcks vid anläggningsarbetena.

Trafikverket har generella krav på entreprenörer avseende kemiska produkter. Syftet med dessa är att bidra till att riskerna för hälsa och miljö minimeras i kemikaliehanteringen. Kraven ska leda till att gällande lagkrav uppfylls, att miljö kvalitetsmålet *Gifrfri miljö* nås, att riskerna minskar och att särskilt farliga ämnen fasas ut. Det ska också ge ökad uppmärksamhet åt produktval. Vattenverksamheten bedöms varken bidra till, eller motverka måluppfyllelse.

Skyddande ozonskikt

Utsläpp av kolväten och kväveoxider från transporter och maskiner kan påverka ozonskiktet. För att begränsa de negativa effekterna ställer Trafikverket krav vid upphandling av entreprenörer för att begränsa utsläppen vid byggande, drift och underhåll. Målet bedöms motverkas.

Ingen övergödning

Under byggskedet sker utsläpp av kväveoxider från transporter och maskiner. Hanteringen av sprängsten med rester av sprängmedel kan medföra utsläpp av kväve. Även hantering av länshållningsvatten och sediment kan innebära utsläpp av kväve och fosfor.

Trafikverket ställer krav vid upphandlingen av entreprenörer på genomförande samt funktion av skyddsåtgärder för att begränsa utsläppen av kväve och fosfor. Målet bedöms motverkas.

Levande sjöar och vattendrag

Åtgärderna i Fittjaviken innebär att cirka 10 750 kvadratmeter bottenyta tas i anspråk, vilket bedöms påverka miljömålet marginellt. De planerade åtgärderna vid Gömmarbäcken innebär att den del av vattendraget som idag är kulverterad blir mer naturligt samt att det befintliga vandringshindret byggs bort vilket bedöms vara positivt för miljömålet. Vattenverksamheten bedöms motverka måluppfyllelsen vid Fittjaviken men bidra till måluppfyllelse vid Gömmarbäcken.

Grundvatten av god kvalitet

De planerade åtgärderna som innebär vattenverksamhet bedöms inte påverka kvalitén på grundvatten negativt. Vattenverksamheten bedöms varken bidra till, eller motverka måluppfyllelse.

Myllrande våtmarker

Anläggandet av vägen och de etableringsytor som krävs innebär en risk för att småvattnet norr om E4 torrläggs helt eller delvis. Miljömålet påverkas negativt då våtmarksområdet påverkas eller försvinner vilket medför att den ekologiska och vattenhushållande funktionen i landskapet inte kan bibehållas. Målet bedöms motverkas.

God bebyggd miljö

De planerade vattenanläggningarna vid Fittjaviken innebär ett ökat ianspråktagande av mark- och vattenområdet. Under byggskedet medför vattenverksamheten en del bullrande arbetsmoment som till exempel pålning och spontning. Vid den kommande driften installeras bullerskärmar på bron. Vattenverksamheten bedöms påverka förutsättningarna för att nå miljökvalitetsmålet marginellt. Målet bedöms motverkas något.

Ett rikt växt- och djurliv

De planerade vattenanläggningarna vid Fittjaviken innebär ett ökat ianspråktagande av mark- och vattenområdet. Åtgärderna vid Gömmarbäcken innebär att vattendraget blir mer naturligt vid den del som idag är kulverterad och att ett befintligt vandringshinder byggs bort vilket är positivt för växt- och djurlivet. I anslutning till trafikplats Gömmaren kan avsänkningen av grundvatten leda till att småvattnet söder om Gömmarravinen torrläggs permanent. Detta medför stora negativa konsekvenser för groddjur då deras fortplantningslokal och livsmiljö sommartid försvinner. Vattenverksamheten bedöms motverka måluppfyllelsen vid Fittjaviken men bidra till måluppfyllelse vid Gömmarbäcken.

9. Samlad bedömning

I det här avsnittet görs en samlad bedömning av den sökta vattenverksamheten vid Fittjaviken och trafikplats Gömmaren. I tabell 9.1 och 9.2 finns en sammanställning av de konsekvenser som redovisades i avsnitt 7 för bygg- respektive driftskedet.

9.1 Påverkan på yt- och grundvatten

9.1.1. Ytvatten

Muddring och schaktning, hantering av läns-hållningsvatten och utfyllnad i Fittjaviken med bergkross är de arbetsmoment som främst riskerar att innebära negativa miljökonsekvenser för berörda vattenområden. Det är vid dessa arbetsmoment som störst risk föreligger för grumling och spridning av föroreningar från mark och botten-sediment. Föroreningar kan även spridas genom läckage från arbetsmaskiner. Detta kan i sin tur påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitets-normer, naturmiljövärden i ytvattnet samt de vattentäkter som östra Mälarens vattenskydds-område har inrättats runt. Det innebär att grumling och spridning av föroreningar är bland de största riskerna med den sökta vattenverksamheten.

Vattenomsättningen i Fittjaviken och Albysjön bedöms inte påverkas under driftskedet. I Gömmarbäcken bedöms en liten minskning av flödet ske under byggskedet och driftskedet till följd av förändrad grundvattenavrinning. Minskningen under driftskedet är dock så pass liten att den inte bedöms ge mätbara effekter.

Tabell 9.1 Sammanfattning av bedömda konsekvenser i byggskedet. För de aspekter som har bedömts befinna sig mellan två konsekvenser, exempelvis "måttliga till stora negativa konsekvenser" redovisas aspekten i den mest negativa kolumnen.

	Positiva konsekvenser	Inga konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttliga negativa konsekvenser	Stora negativa konsekvenser
Byggtiden		Östra Mälarens vattenskyddsområde Sättningskänsliga byggnader och ledningar Energibrunnar och enskilda vattentäkter NVI-objekt 8; Fittjavikens strandkanter Mindre vattensalamander och vanlig groda - rom, ägg, larver, juveniler och vuxna individer	Vårby källa som nödvattentappställe NVI-objekt 9 och 13; Del av Gömmarravinen Vattenvägen mellan Tullingesjön, Albysjön och Mälaren ur ett kulturmiljöperspektiv Fornlämningar och Vårby källa ur ett kulturmiljöperspektiv Risk för spridning av föroreningar till grundvattnet Påverkan av vibrationer på boende vid vissa arbetsmoment	Gömmarbäcken Fisk och annan vattenlevande fauna i Fittjaviken och Hagaviken Risk för spridning av föroreningar till Hagaviken och Fittjaviken Bullerpåverkan på boende vid vissa arbetsmoment	Småvattnets funktion som lekmiljö för groddjur

Tabell 9.2 Sammanfattning av bedömda konsekvenser i driftskedet från avsnitt 7. För de aspekter som har bedömts befinna sig mellan två konsekvenser, exempelvis "måttliga till stora negativa konsekvenser" redovisas aspekten i den mest negativa kolumnen.

	Positiva konsekvenser	Inga konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttliga negativa konsekvenser	Stora negativa konsekvenser
Driftskedet	Gömmarbäcken Vattenvägen mellan Tullingesjön, Albysjön och Mälaren ur ett kulturmiljöperspektiv	Östra Mälarens vattenskyddsområde Energibrunnar och enskilda vattentäkter Sättningskänsliga byggnader och ledningar NVI-objekt 8; Fittjavikens strandkanter Spridning av föroreningar till yt- och grundvatten Mindre vattensalamander och vanlig groda - rom, ägg, larver, juveniler och vuxna individer	Vårby källa som nödvattentappställe Fisk och annan bottenlevande fauna i Fittjaviken och Hagaviken NVI-objekt 9 och 13; Del av Gömmarravinen Fornlämningar och Vårby källa ur ett kulturmiljöperspektiv		Småvattnets funktion som lekmiljö för groddjur

9.1.2. Grundvatten

När schakt sker under grundvattenytan läcker grundvatten in i schaktgropen och behöver då pumpas bort. Följden blir att grundvattennivån i området runt schakten sänks. Detta kan ge negativ påverkan på vattentillgången i brunnar för dricksvattenförsörjning och energiutvinning samt orsaka sättningar som leder till skador på byggnader och anläggningar, inklusive kulturhistoriskt värdefulla byggnader och grundvattenberoende fornlämningar. Det kan även innebära negativ påverkan på närliggande grundvattenberoende naturmiljöer som kan bli torrare eller vars värden kan försvinna.

Under byggtiden pumpas inläckande grundvatten bort från schakter både vid Vårbybron och vid trafikplats Gömmaren. Vid Vårbybron begränsas grundvattenavsänkningen delvis av att den största delen inläckande vatten kommer från ytvattnet i Mälaren. I driftskedet sker ingen aktiv bortledning av grundvatten vid Vårbybron. Vid trafikplats Gömmaren kan bortsprängda bergtrösklar och tillförda anläggningar under grundvattennivån (brostöd, stödmurar och ledningsgravar) förändra hur grundvattnet avrinner, vilket kan innebära permanent avsänkta grundvattennivåer.

Avsänkningen av grundvatten nedanför Masmo-tunnelns förskärning till följd av bortsprängning av bergtrösklar kan leda till att småvattnet söder om Gömmarravinen torrläggas.

9.2 Effekter och konsekvenser

De arbeten som ska utföras vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren är komplexa på flera plan. Arbetsområdet ligger inom den primära skyddszonen för östra Mälarens vattenskyddsområde, inom Gömmarens naturreservat samt i utkanten av riksintresseområdet för turism och friluftsliv vid Mälaren med öar och strandområden. Dessutom ska trafiken på E4/E20 ledas genom arbetsområdet under hela byggskedet och båttrafiken under Vårbybron ska kunna passera.

9.2.1. Fittjaviken

Sammantaget bedöms risken för negativa konsekvenser vid Fittjaviken vara som störst under byggskedet eftersom det är då som muddring, schakt, utfyllnad och hantering av länshållningsvatten sker.

Vid konsekvensbedömningen av vattenverksamheten vid Fittjaviken är de tyngst vägande faktorerna arbetenas påverkan på Östra Mälarens vattenskyddsområde samt möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna Mälaren-Rödstensfjärden och Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten. Med de skyddsåtgärder som föreslås för att hindra grumling och spridning av föroreningar, tillsammans med uppföljning i kontrollprogrammet, bedöms riskerna vara acceptabla. Förorenade massor och sedimentslam från länshållningscontainrar tas om hand och transporteras till godkända mottagare. I byggskedet bedöms små negativa konsekvenser uppstå för grundvattnet till följd av risk för spridning av föroreningar i grundvattnet. Inga negativa

konsekvenser bedöms uppstå på Mälarens vattenskyddsområde i driftskedet och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna bedöms inte påverkas negativt.

Sättningskänsliga byggnader och ledningar finns i Vårby och ett fåtal riskerar att utsättas för mindre sättningar under byggskedet. För kontorsbyggnader väster om Vårbybron bedöms små negativa konsekvenser kunna uppstå och i Vårby bedöms måttliga negativa konsekvenser kunna uppstå för markförlagda VA- och fjärrvärmeledningar. Markförstärkning i form av träpålar utanför köpcentret är känsliga även för små grundvattensänkningar då träpålar som utsätts för syre kan börja ruttna. Med skyddsåtgärder i form av tätande spont och tät botten bedöms ingen grundvattensänkning som medför negativ effekt eller konsekvens uppstå. Uppföljning av grundvattennivåer och sättningar sker i egenkontrollen. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för brunnar i området varken under byggtiden eller i driftskedet.

Fisk och annan vattenlevande fauna i Fittjaviken och Hagaviken kan påverkas negativt under byggtiden av såväl arbeten i vattenområdet som av grumling och spridning av föroreningar. Eftersom vattenområdet redan idag har en hög påverkansgrad bedöms konsekvenserna av byggarbetena, med vidtagna skyddsåtgärder bli små-måttliga negativa. I driftskedet bedöms små negativa konsekvenser uppstå för naturmiljövärdena till följd av ianspråktagandet av bottenytan (kvarlämnad fyllning och brofundament). För naturmiljövärdena längs Fittjavikens strandkanter

(NVI-objekt 8) bedöms ingen negativ konsekvens uppstå, varken under bygg- eller driftskedet.

Den nord-sydliga vattenvägen över Albysjön och Tullingesjön, som utgör ett kulturmiljövärde, påverkas under byggtiden genom att funktionen som färdväg begränsas något. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå. Under driftskedet uppstår positiva konsekvenser för kulturmiljön då det kulturhistoriska sambandet förtydligas om den befintliga landtungan tas bort så att en vattenspegel bildas under de nya broarna.

9.2.2. Trafikplats Gömmaren

Vid trafikplats Gömmaren är det påverkan på Vårby källa och de grundvattenberoende natur- och kulturmiljövärdena som blir avgörande för vattenverksamhetens konsekvensbedömning. Den aktiva bortledningen av grundvatten är temporär under byggtiden, men planerad schaktning i berg vid Masmotunnelns förskärning, nedanför förskärningen och i närheten av Gömmarravinen bedöms leda till permanent förändrad avrinning och grundvattennivå.

Det finns risk för en liten mätbar påverkan på uttagskapaciteten i Vårby källa. Om brunnen skulle tas i drift som ett nödvattentappställe enligt Huddinge kommuns översiktsplan, kan det medföra en påverkan på dricksvattenuttaget med små negativa konsekvenser som bedöms bli permanenta. Dock bedöms påverkan inte bli större än att kapaciteten räcker för Spendrups tillstånd till vattenuttag från källan. Påverkan på Vårby källa bedöms även medföra små negativa konsekvenser för källans kulturmiljövärde.

För stenåldersboplatserna vid Vårby, som ligger över grundvattennivån, bedöms små negativa konsekvenser uppstå då den naturliga nedbrytningen av fornlämningarna påskyndas av att markfuktigheten blir lägre till följd av det planerade arbetet. Konsekvensen uppkommer i byggskedet och bedöms bli permanent.

Temporär grundvattenbortledning vid anläggande av brostöd vid trafikplats Gömmaren bedöms lokalt medföra måttliga-stora negativa konsekvenser för NVI-objekt 9 och 13 (skog i Gömmarravinen). För objekten som helhet bedöms små negativa konsekvenser uppkomma. Det småvatten som fungerar som lekmiljö för de fridlysta arterna mindre vattensalamander och vanlig groda kommer sannolikt torrläggas till följd av förändrade grundvattenförhållanden som uppstår vid förskärning för Masmotunneln samt bergskärning för brostöd och gång- och cykelväg. Detta innebär stora negativa konsekvenser för småvattnets funktion som lekmiljö. Skyddsåtgärder vidtas för att undvika att skada eller döda djur under byggtiden och ett kontrollprogram upprättas för att säkerställa att inga djur förekommer inom arbetsområdet efter vidtagna skyddsåtgärder. Vattenverksamheten bedöms därmed inte innebära en risk för att utlösa förbud enligt artskydds-förordningen.

Kulverteringen av Gömmarbäcken under byggtiden bedöms innebära måttligt negativa konsekvenser för naturmiljön längs den del av Gömmarbäcken som är öppen idag. För den del av Gömmarbäcken som redan är kulverterad idag bedöms inga

negativa konsekvenser uppstå under byggtiden då förutsättningarna redan idag är begränsade. Att bäcken blir ett mer naturligt vattendrag och att vandringshinder byggs bort bedöms innebära positiva konsekvenser för naturmiljön i Gömmarravinen under driftskedet. Det finns dock vandringshinder kvar i bäcken i de delar som inte omfattas av vägplanen.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppkomma på byggnader eller anläggningar till följd av sättningar i området varken under byggtiden eller i driftskedet.

9.2.3. Utredningsområdet i stort

Störningar i form av luftburet buller kan uppstå vid olika arbetsmoment såsom exempelvis rivning av befintlig anläggning, borrar, schaktning, pålning och spontning. Givet de redan höga ljudnivåerna utomhus ser Trafikverket inga möjligheter att vidta skyddsåtgärder vid byggande så att riktvärden för utomhusnivåer innehålls. Om det inte går att uppfylla riktvärdena utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder är Trafikverkets målsättning att i stället tillämpa riktvärden inomhus. Detta ligger i linje med Naturvårdsverkets allmänna råd.

Arbetena riskerar att orsaka överskridanden av riktvärden inomhus dagtid i sex bostadsbyggnader dagtid, och 21 bostadsbyggnader kvällstid utan skyddsåtgärder. Under byggskedet bedöms konsekvenserna bli måttliga – stora för de boende i området utan skyddsåtgärder.

Trafikverket arbetar med en rad olika åtgärder, presenterade i åtgärdstrappan i figur 3.15 i avsnitt 3 i form av exempelvis val av arbetsmetoder, skyddsåtgärder, kommunikation, samråd och eventuellt erbjudande om tillfällig vistelse. Med genomförda åtgärder i Trafikverkets åtgärdstrappa bedöms konsekvenserna bli små – måttliga för boende i de utpekade områdena.

De anläggningsarbeten som bedöms generera mest vibrationer är pålning, schaktning och spontning. Vibrationsnivåer inomhus i närbelägna byggnader bedöms inte orsaka några fysiologiska skador för människor i byggnaderna. Det går dock inte att utesluta att de kan komma att uppfattas som obehagliga. Med anpassning av de vibrationsalstrande verksamheterna i enlighet med riktvärdena minimeras risk för skador på anläggningar och verksamheter. Med skydds- och informationsinsatser bedöms konsekvenserna för boende och verksamheter bli små till följd av vibrationer i byggskedet.

9.2.4. Samverkande konsekvenser med Masmotunneln

Grundvattensänkning sker både från Masmotunnelns norra förskärning, som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning, och från själva Masmotunneln, som redovisas i tillståndsansökan för väg 259, delen Masmo-västra Jordbro. Den samverkande påverkan har bedömts utifrån dränering av tunneln utan tätningsåtgärder. På så sätt blir bedömningen oberoende av vilka villkor som beslutas vid prövningen av ansökan för väg 259, delen Masmo-västra Jordbro, där Masmotunneln ingår.

Området vid den norra tunnelmynningen bedöms redan vara avsänkt till följd av anläggningsarbeten vid förskärningen när sprängningsarbetena från tunneldrivningen når fram. Därmed bedöms inte Masmotunneln medföra att grundvattenpåverkan ökar gentemot den påverkan som beskrivits i denna miljökonsekvensbeskrivning. Däremot kan det påverkansområde som uppstår längre söderut längs Masmotunneln ytterligare minska grundvattentillrinningen till Gömmarbäcken och Vårby källa något. I utförd vattenbalans och konsekvensbedömning har därför den samverkande effekten av grundvattendränning i tunneln samt dränning i förskärning och övriga bergskärningar vid trafikplats Gömmaren beskrivits och bedömts gemensamt.

9.2.5. Kumulativa effekter

Vattenverksamheten vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren utgör en del i byggandet av väganläggningen inom program väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Det innebär att de negativa konsekvenserna som bedömdes i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning adderas till de negativa konsekvenser som uppstår för vattenverksamheten. Tillsammans utgör de kumulativa effekter. Därtill finns även angränsande projekt som E4 Förbifart Stockholm, planerad Spårväg syd och kommunala utvecklingsplaner som bidrar ytterligare med kumulativa effekter.

Kumulativa effekter uppstår för naturmiljö, kulturmiljö, luft, buller och vibrationer. Byggskedet för Vårbybron och trafikplats Gömmaren planeras pågå under upp till åtta år vilket innebär att de temporära effekterna är långvariga.

Kumulativa effekter för naturmiljön orsakas framförallt av intrång från byggandet av väganläggningen och grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten. Dessutom kan fåglar, djur och fiskar påverkas negativt av det byggbuller som uppstår under anläggandet av väganordningen både på land och i vatten.

För kulturmiljön uppstår kumulativa effekter för Vårby källa och fornlämningarna. Vattenverksamheten leder till minskad vattentillgång i Vårby källa och väganläggningen ger en ökad visuell påverkan och därmed minskade upplevelsevärden av kulturmiljön. För fornlämningarna samverkar negativa effekter från grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten med väganläggningens fysiska intrång.

Arbetsmomenten under byggskedet orsakar även luftföroreningar och byggbuller som kan vara störande för boendemiljö. Bland annat orsakar arbetsmaskiner och transporter från anläggningsarbetet damning och luftföroreningar. Även här uppstår kumulativa effekter från de olika anläggningsarbetena.

9.3 Bestämmelser

9.3.1. Riksintressen

Vattenverksamheten berör riksintresse för yrkesfiske i Mälaren och Albysjön och riksintresse för turism och friluftsliv, främst rörligt friluftsliv. Riksintresse för kommunikationer berörs också i form av befintlig och ny sträckning av väg 259, E4 och E20.

Byggandet av Vårbybron påverkar endast ett mycket begränsat geografiskt område i jämförelse med hela den yta som utgör riksintresse för yrkesfiske. Fittjaviken och Hagaviken är idag redan kraftigt påverkade av mänsklig aktivitet. När det gäller riksintresset för kommunikationer medför programmet och vattenverksamheten att vägarnas funktion förbättras.

Vattenverksamheten bedöms inte medföra någon negativ påverkan på värdekärnorna i något av de riksintresseområden som ligger inom utredningsområdet.

9.3.2. Miljökvalitetsnormer

Med de skyddsåtgärder som föreslås för att hindra grumling och spridning av föroreningar tillsammans med uppföljning i kontrollprogrammet bedöms vattenverksamheten inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsterna Mälaren-Rödstensfjärden och Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten.

Mälaren-Rödstensfjärden

I Fittjaviken påverkas ytvattnet av utrivning av vattenanläggningar, ny eventuell utfyllnad i anslutning till den befintliga landtungan, anläggning av brostöd och ledningar i vattenområdet, hantering av massor och utsläpp av länshållningsvatten. Med planerade skyddsåtgärder bedöms påverkan endast ske inom arbetsområdet. Den bedöms vara tillfällig under byggtiden. När det gäller *ekologisk status* kan förutsättningarna för att nå miljökvalitetsnormen i vattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden påverkas av arbeten i

och intill vattenområdet som eventuell utfyllnad, gjutning, muddring och schaktning. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna som används för att bedöma ekologisk status kan påverkas negativt av utsläpp av länshållningsvatten eftersom det kan innehålla föroreningar. Vid utfyllnad med sprängsten finns även risk för utsläpp av kväve från sprängmedelsrester, vilket också kan påverka de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna och därmed den ekologiska statusen på ett negativt sätt.

När det gäller kemisk status kan förutsättningarna för att nå miljökvalitetsnormen påverkas negativt av spridning av föroreningar från mark och sediment samt utsläpp av länshållningsvatten. I området runt Vårbybron finns förorenade sediment. Vid arbeten i vattenområdet finns risk för utsläpp av PAH, TBT, PCB och metaller (inklusive tungmetaller).

Med föreslagna skyddsåtgärder i form av rening och omhändertagande av länshållningsvatten samt rening och kontroll av sprängstensmassorna bedöms ingen negativ påverkan ske på de fysikalisk-kemiska kvalitetsparametrarna. När det gäller de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna bedöms parametern för *längsgående konnektivitet i sjöar* påverkas till det bättre då ett vandringshinder i det anslutande vattendraget Gömmarbäcken byggs bort. En viss förbättring sker för konnektiviteten av detta, men inte i en sådan omfattning att status förändras då det kvarstår vandringshinder upp- och nedströms i bäcken samt i andra vattendrag som mynnar i Mälaren-Rödstensfjärden. Parametern hydrologisk regim bedöms inte påverkas av vattenverksamheten

eftersom den inte innebär någon dämmande effekt och därmed inte påverkar vattennivån.

För att bedöma det morfologiska tillståndet görs en sammanvägning av ett antal morfologiska parametrar, se faktaruta. Samtliga parametrar för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd är relevanta för att bedöma hur en eventuell utfyllnad och de nya brodelarna påverkar normen för ekologisk status. Vid en bedömning relateras den planerade förändringen i procent till referenstillståndet. Sammantaget bedöms de planerade förändringarna som påverkar kvalitetsfaktorerna inte leda till en försämring av den ekologiska statusen.

Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera spridning av föroreningar samt hantering av länshållningsvatten bedöms inte vattenverksamheten medföra negativ effekt på den kemiska statusen.

De *skyddade områden* som ingår i miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten bedöms utifrån de kvalitetskrav som anges i de berörda bestämmelserna:

- *Dricksvattenförsörjning.* Genomförandet anpassas och nödvändiga skyddsåtgärder vidtas för att följa skyddsföreskrifter för Östra Mälarens Detta gäller vid utfyllnad, utrivning, byggande, muddring, hantering av länshållningsvatten och massor. Enligt skyddsföreskrifterna finns krav vid hantering av länshållningsvatten, massor, kemiska produkter och drivmedel för att förhindra risk för förorening av dricksvattentäkten.

Bedömning av morfologiskt tillstånd

Närområde runt sjöar eller svämplanets strukturer och funktion runt sjöar.

Åtgärderna bedöms inte försämra status eftersom dessa parametrar redan är påverkade. Markanspråket för broarna har relaterats till den befintliga markanvändningen i sjöns närområde och svämplan.

Förändring av sjöars planform, bottensubstrat i sjöar och strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar.

Då en bedömning för parametrarna saknas i VISS relateras Vårbybrons påverkan till hela vattenförekomsten. För parametern *förändring av sjöars planform* bedöms strandlinjen. Den nya strandlinjen blir cirka 38 830 meter vilket innebär en minskning med cirka 330 meter (0,1 procents minskning av den totala längden strandlinje inom vattenförekomsten). Den marginella förändringen av sjöns planform på 0,1 procent bedöms inte försämra statusen för parametern.

Bottensubstrat i sjöar.

Borttagandet av del av landtungan och utfyllnaden innebär en förändring av bottensubstrat på en yta av 13 400 kvadratmeter. I förhållande till sjöns totala area på cirka 12 980 000 kvadratmeter (SMHI, Svenskt vattenarkiv, 2020) blir förlusten av bottenyta 0,1 procent. Denna marginella förändring bedöms inte påverka parametrarnas status.

Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar.

Har inte bedömts då det saknas areauppgifter för sjöns grundområden.

- *Badvatten.* Klassificeringen av badvatten styrs av innehållet av bakterier och vattnets fysikaliska och hydrologiska egenskaper samt föroreningar som kan påverka vattnets kvalitet och skada de badandes hälsa. De planerade åtgärderna bedöms inte påverka bakterieinnehållet i vattnet. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms inte vattenverksamheten medföra negativa effekter på förutsättningarna att uppnå övriga kvalitetskrav för badvattenkvaliteten vid Vårbybadet.

Den sammanvägda bedömningen för vattenförekomsten Mälaren-Rödstensfjärden är att vattenverksamheten kan påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna negativt om inga skyddsåtgärder genomförs. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms inte vattenverksamheten ge några negativa effekter, vilket innebär att det inte heller blir några negativa konsekvenser. Detta gäller både för byggtiden och i driftskedet.

Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten

För grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten finns beslutade miljö kvalitetsnormer för *kemisk status*, *kvantitativ status* samt *områdesskydd* för *nitratkänsliga områden* och *dricksvattenförsörjning*. De planerade åtgärderna innebär bortledning av grundvatten, men inte någon infiltration. Med de skyddsåtgärder som föreslås för att begränsa spridning av eventuellt föroreningspåverkat grundvatten bedöms risken för mobilisering av föroreningar till grundvattenmagasinet som mycket liten. Inducerad infiltration av sjövattnet som kan uppkomma lokalt i samband

med grundvattenbortledning bedöms inte leda till förorening av grundvattnet då Mälarens vatten håller god kvalitet. Den sökta verksamheten bedöms därför inte påverka miljö kvalitetsnormerna för kemisk status eller för de skyddade områden som omfattas av miljö kvalitetsnormerna. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå på den kemiska statusen.

Påverkan på den kvantitativa statusen sker vid den temporära bortledningen av grundvatten, vilket medför en liten negativ effekt under byggtiden. Sammantaget bedöms små negativa konsekvenser uppstå under byggtiden till följd av den sökta vattenverksamheten. Ingen negativ effekt och inga negativa konsekvenser bedöms uppstå i driftskedet. Eftersom den kvantitativa påverkan är begränsad såväl i tid som omfattning bedöms de små negativa konsekvenserna under byggtiden inte påverka de långsiktiga förutsättningarna för att nå miljö kvalitetsnormen för kvantitativ status i grundvattenförekomsten.

9.3.3. Områdesskydd

Flera av de åtgärder som planeras vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren kan innebära en risk för vattenförorening, vilket skulle påverka östra Mälarens vattenskyddsområde negativt. De skyddsåtgärder som föreslås i avsnitt 3 bedöms säkerställa att vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter följs.

Diskussioner med Huddinge kommun har förts under arbetet med vägplanen avseende Gömmarens naturreservat. I området som berörs av denna miljökonsekvensbeskrivning utgör

borttagande av vägbanken tvärs Gömmarravinen och bullerskyddsskärmar längs E4:an mot naturreservatet kompensationsåtgärder för intrånget som Huddinge kommun och Trafikverket har enats om.

Asken vid Vårby som utgör naturminne bedöms inte påverkas av sökt vattenverksamhet.

9.4 Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Den sökta vattenverksamheten bedöms inte påverka funktionen för verksamheter med befintliga tillstånd.

Förutom Vårby källa, Botkyrka kommuns tillstånd för utfyllnad längs stranden norr om befintlig bro och landtungan samt fjärrvärmeledningar tillhörande Södertörns fjärrvärme, är samtliga befintliga vattenverksamheter som har tillstånd i utredningsområdet kopplade till anläggningar som ska bytas ut i samband med byggandet av Vårbybron.

Fjärrvärmeledningarnas lokalisering flyttas för att anpassas till den nya anläggningen. Ledningarnas funktion bedöms kunna upprätthållas under hela byggtiden. Sammantaget bedöms nivåpåverkan vid Vårby källa bli marginell, både under byggtiden och driftskedet, då en avsänkt grundvattennivå direkt minskar utflödet till Gömmarbäcken vilket bromsar upp fortsatt avsänkning. Spendrups befintliga tillstånd för uttag vid källan bedöms därmed inte påverkas eftersom den tillståndsgivna mängden fortsatt kommer att vara tillgänglig.

9.5 Nollalternativet

I nollalternativet byts inte Vårbybroarna ut och trafikplats Gömmaren anläggs inte. Därmed uppkommer inte några negativa konsekvenser i Fittjaviken eller vid platsen för planerad trafikplats Gömmaren. Det innebär att de känsliga natur- och kulturmiljöerna i området bibehåller de värden som finns idag. Nollalternativet innebär också positiva effekter jämfört med det sökta alternativet ur ett resurshanteringsperspektiv då den tekniska livslängden inte har löpt ut för befintlig Vårbybro samt gång- och cykelbron.

Om väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, inklusive den sökta vattenverksamheten, inte genomförs uppfylls inte syftet med programmet. Det innebär att ökad säkerhet för trafiken och förbättrad tillgänglighet för bilar, gods, kollektivtrafik, cyklar och gående uteblir. Nollalternativet innebär även att de positiva konsekvenserna för Gömmarbäcken samt vattenvägen mellan Tullingesjön, Albysjön och Mälaren uteblir. Den positiva effekten med att Gömmarravinen öppnas upp uteblir också, vilket innebär att den befintliga barriäreffekten kvarstår.

10. Referenser

AIB, 1990. *Hydrogeologisk utredning av sjön Gömmaren, Gömmarbäcken – Vårby Källa*. Solna. 1990-11-23.

Avfall Sverige, 2019. *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*. Rapport 2019:01.

Botkyrka kommun, 2014. *Botkyrkas översiktsplan*. Antagen av kommunfullmäktige den 22 maj 2014.

Calluna, 2016. *Grod- och kräldjursinventering, Maj-Juni 2016*. ON140017.

Enetjärn Natur, 2017. *Inventering och bedömning naturvärde norra korridoren Huddinge, Haninge och Botkyrka kommun, Stockholms län*. ON140009.

Havs- och vattenmyndigheten, 2020. *Kvalitet på Vårbybadet*. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/badvatten.html> (Hämtad 2020-05-15).

Huddinge kommun, 2014. *Översiktsplan 2030*.

Länsstyrelsen, 2019. *EBH-stödet. Länsstyrelsens nationella databas där förorenade områden i hela landet registreras*. Utdrag 2019-10-15. (Numera <http://www.ebhportalen.se>).

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020. *Miljömålsarbete i Stockholms län. När vi miljömålen? | Länsstyrelsen Stockholm* (lansstyrelsen.se/stockholm) (Hämtad 2020-01-22).

Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. *Mälaren med öar och strandområden. Beskrivningar av nationallandskapets natur- och kulturvärden i Södermanlands län*.

Länsstyrelsen i Västmanlands län (Vattenmyndighetens kansli, Norra Östersjön), 2016. *Förvaltningsplan 2016–2021 för Norra Östersjöns vattendistrikt. Del 4, Åtgärdsprogram 2016–2021 - Åtgärder riktade till myndigheter och kommuner samt konsekvensanalys*. Diarienummer 537-6048-16.

Nationellt Register över Sjöprovfisken (NORS), 2020. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <https://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen>.

Naturvårdsverket, 2008. *Vattenverksamheter - Handbok för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken*. Handbok 2008:5.

Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*. Rapport 5976.

Naturvårdsverkets författningssamling, 2005. *Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser*. NFS 2004:15.

RGS90, 2014. *Markundersökning*. 14169025 Botkarv AB. 2014-12-12.

Sjöhistoriska museet, 2019. *Vårbybron. Marinarkeologisk utredning etapp 1 och 2*. Arkeologisk rapport nr 2019:1.

SMHI, 2011. *Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren*. Rapport nr 2011–64. Johan Andréasson, Hanna Gustavsson och Sten Bergström.

SMHI, Svenskt vattenarkiv, 2020. *Uppgift om sjöarea för Mälaren-Rödstensfjärden*. <https://www.smhi.se/data/hydrologi/svenskt-vattenarkiv> (Hämtad 2020-05-04).

Stockholm Vatten och Avfall, 2018. *Riktlinjer för länshållningsvatten*. <https://www.stockholmavfall.se/globalassets/pdf1/informationsmaterial/vatten/tips-och-riktlinjer/lanshallningsvatten.pdf> 2018-09-13.

Stockholms läns landsting, 2014. *Stomnätsplan för Stockholms län*. Diarienummer 1211-0263.

Stockholms läns landsting, 2018. *Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen* (RUFS 2050).

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 1966 genom Gunnel Linnman. *Utlåtande angående Vårby källa*. Stockholm. 1966-06-23.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2017. *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment*. SGU-rapport 2017:12.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2021. *Brunnsarkivet, grundvattendata, brunnar*.
<http://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-peramnesomrade/grundvattendata/brunnar/>.

Trafikverket, 2017. *Fördjupad kulturarvsanalys*. oL140005.

Trafikverket, 2019[a]. *Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Hydrogeologi*. oG141013.

Trafikverket, 2019[b]. *PM Markmiljöundersökningar*. oG141020.

Trafikverket, 2019[c]. *PM Naturvattenflöden och översvämningsrisker*. oW140006. Revidering 2020-01-17.

Trafikverket, 2019[d]. *PM Sedimentundersökningar Vårbybron*. 1G141001. Revidering 2021-06-09.

Trafikverket, 2020[a]. *Naturvärdesinventering ytvatten 2018*. oG141047.

Trafikverket, 2020[b]. *PM Brunnsinventering*. Underlag tillståndsansökan vattenverksamhet 2020-11-20. oG141009.

Trafikverket, 2020[c]. *Miljökonsekvensbeskrivning Tvärförbindelse Södertörn*. Godkänd av Länsstyrelsen i Stockholms län 2020-12-18. oN140030.

Trafikverket, 2020[d]. *PM Groddjur i Gömmarens naturreservat. Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Botkyrka, Huddinge och Haninge kommun, Stockholms län*. Informationshandling. 1N140002.

Trafikverket, 2020[e]. *PM Redovisning av utredda alternativ*. oC140010.

Trafikverket, 2020[f]. *PM Artskydd*. oN140906.

Trafikverket, 2021[a]. *Vägplanbeskrivning*. Granskningshandling 2021-01-25. oC140011.

Trafikverket, 2021[b]. *PM Sedimentundersökningar, Markmiljö*. 1G142024.

Trafikverket, 2021[d]. *Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Markmiljö*. 1G142001.

Trafikverket, 2021[e]. *Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Hydrogeologi*. 1G141001.

Trafikverket, 2021[f]. *Vägtrafikflödeskartan*. <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>.

Werner K., Collinder P., 2011. *Grundvattenberoende ekosystem, Översiktlig inventering av känslighet och värde för svenska naturtyper och arter inom nätverket Natura 2000*. https://www.sgu.se/globalassets/grundvatten/grundvattenberoende-ekosystem_111006.pdf

VISS, 2020[a]. *Vatteninformationssystem Sverige (förvaltande myndighet Länsstyrelsen i Västmanlands län). Miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvattenförekomster beslutade år 2017*.
<https://viss.lansstyrelsen.se/>.

VISS, 2020[b]. *Vatteninformationssystem Sverige*. <http://extra.lansstyrelsen.se/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/miljokvalitetsnormer/Pages/default.aspx>.

10.1 Kartunderlag

Enetjärn Natur, 2017. Områden från terrester naturvärdesinventering.

Geodatasamverkan, samordnande myndighet Lantmäteriet. Geodataportalen: https://www.geodata.se/geodataportalen/srv/swe/catalog.search#/search?resultType=swe-details&_schema=iso19139*&type=dataset%20or%20series&from=1&to=20.

Kartmaterial nedladdat via Chaos. Löpande nedladdningar under perioden 2018-2020.

Huddinge kommun, 1975. Översiktlig byggnadsgeologisk karta över Huddinge kommun.

Upprättad i oktober 1975 av Miljöteknik Sven Tyrén AB.

Miljödomstolen vid Nacka tingsrätt. Befintliga tillstånd för vattenverksamhet. Digitalisering av underlag.

Riksantikvarieämbetets Fornsök (FMIS). Fornlämningar.

<https://pub.raa.se/>.

Senaste nedladdning gjord 2021-11-18.

Vatteninformationssystem Sverige, VISS. Ytor för vattenförekomster.

<https://viss.lansstyrelsen.se/>.

Senaste nedladdning gjord 2021-03-23.

Övrigt kartunderlag har tagits fram i projekteringen av Tyréns Sverige AB.

10.2 Medverkande kompetenser

Denna miljökonsekvensbeskrivning har tagits fram av Trafikverket med konsultstöd av Tyréns Sverige AB. Sakkunskaper i arbetet med miljöbedömning, samt uppfyllandet av sakkunskaper, enligt 15 respektive 19 §§ i miljöbedömningsförordningen (2017:966) redovisas i tabell 10.1.

Tabell 10.1 Sakkunskap i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.

Roll i projektet	Namn på ansvarig person	Utbildning	Erfarenhet och kompetens
Ansvarig tillstånd	Elisabet Hammarlund	Civilingenjör Väg och vatten, LTH. Påbyggnad inom hydrogeologi, University of Waterloo, Kanada.	Mer än 30 års erfarenhet inom området vatten och miljö. Hon har varit ansvarig för ett flertal tillståndsansökningar för vattenverksamhet och har specialkompetens inom hydrogeologiska undersökningar och utredningar, riskanalys och bedömning av omgivningspåverkan.
Sakkunnig ytvatten	Anne Thorén	Examen från Kalmar högskola, fortbildning inom miljökemi, toxikologi, miljö rätt.	Mer än 35 års erfarenhet av miljöarbete inom kommunal verksamhet, på Naturvårdsverket och som konsult. De senaste 20 åren har Anne huvudsakligen arbetat med vattenrelaterade frågor främst avseende vattenverksamhet (11 kap miljöbalken) och vattenförvaltning (5 kap miljöbalken). I sin tidigare anställning på Naturvårdsverket var Anne bl.a. ansvarig för nationell vägledning och samordning inom dessa områden.
Sakkunnig grundvatten	Anders Berzell	Fil. Mag. Geovetenskap Stockholms universitet	25 års erfarenhet av hydrogeologiska utredningar, vattenförsörjning och vattenskydd, tillståndsprövning av infrastrukturprojekt samt vattenrelaterad miljölagstiftning.
Sakkunnig miljöfrågor	Christina Borg	Fil. Mag. Biologi och geovetenskap, Stockholms universitet Fil. Dr. Ekologisk botanik, Uppsala universitet	21 års erfarenhet av forskning, naturmiljö, artskydd, tillståndsprövning av miljöfarlig verksamhet, vattenverksamhet och miljöbedömning av infrastrukturprojekt.
MKB-samordnare	Kajsa Nordkvist	Kulturgeografi med inriktning samhällsplanering, Fil. Mag. Lunds universitet Fil.Kand. Umeå universitet	10 års erfarenhet inom planering av infrastruktur och MKB.
MKB-samordnare	Matilda Cervenka	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	6 års erfarenhet inom miljö, hållbar utveckling och MKB.
Samgranskning vägplan	Elin Norman	Civilingenjör Samhällsbyggnad, KTH	5 års erfarenhet inom MKB och miljöutredningar.
Oberoende granskning	John Sjöström	Magisterexamen miljöskydd och hälsa. Påbyggnad med planering vattenresurser och geovetenskap, Umeå universitet/Uppsala universitet	25 års erfarenhet från miljösektorn med fokus på utredningar och tillståndprocesser enligt 9 och 11 kapitlet miljöbalken.
Handläggare grundvatten	Carl Skult	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	10 års erfarenhet inom geohydrologi.
Handläggare grundvatten	Emelie Johansson	Civilingenjör miljö- och vattenteknik, Uppsala universitet och SLU	4 års erfarenhet av arbete som hydrogeolog i infrastruktur- och byggprojekt.
Hydrogeologiska beräkningar och bedömningar	Lars Marklund	Civilingenjör Miljö- och vattenteknik, Uppsala universitet Teknologie Doktor, Mark- och vattenteknik, KTH	15 års erfarenhet av hydrologisk och hydrogeologisk modellering samt utformning av skyddsåtgärder. Ansvarig hydrogeolog vid flera större infrastrukturprojekt. Har drivit forskningsverksamhet inom Tyréns.
Bedömning tillrinning till Vårby källa	Mattias Fredin	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	9 års erfarenhet inom hydrogeologi.

Bedömning grundvattenpåverkan konstruktioner	Liv Sperling	Byggingenjör, Mittuniversitetet	13 års erfarenhet av projektering inom bro- och anläggningskonstruktion.
Ansvarig produktionsplanering	Andreas Westin	Anläggningsingenjör inriktning infrastruktur, KY Nackademin. Påbyggnader inom bl.a. betong.	12 års erfarenhet som projekt- och byggleddare inom mark- och infrastruktursektor, som beställare och entreprenör.
Ansvarig förorenad mark och sediment	Katrina Bergander	Magisterexamen markvetenskap, SLU	8 års erfarenhet inom mark- och vattenfrågor, varav 6 år som uppdragsansvarig inom miljögeoteknik.
Ansvarig terrester naturmiljö	Mårten Karlsson	Fil. Mag. Biologi, Stockholms Universitet Tekn. Doktor Mark och Vattenteknik, KTH	9 års erfarenhet från forskning och miljöbedömning av vägar och järnvägar. Mårten är biolog och disputerad ekolog med specialistkompetens inom ekosystem och biologisk mångfald, med särskilt fokus på infrastruktur.
Akvatisk naturmiljö	Oskar Benderius	MSc Biologi med inriktning limnologi, Uppsala universitet	11 års erfarenhet av bland annat inventering, provtagning och bedömning av påverkan på vattenrelaterade naturmiljövärden vid infrastrukturprojekt.
Ansvarig fornlämningar	John Hedlund	Kulturvetenskap med inriktning arkeologi, Stockholms universitet. Påbyggnad inom medeltidsarkeologi från Stockholms och Lunds universitet.	28 års erfarenhet av projektledning av arkeologiska utredningar och undersökningar i både stadsmiljö och landsbygd. John har under de senaste åren arbetat som arkeologisk expert och handlagt kulturmiljöfrågor i en rad större infrastrukturprojekt.
Ansvarig akustik	Brita Lanfelt	Civilingenjör, Väg- och vattenbyggnad, KTH Vidareutbildning Nescot, Surrey, England Diploma in Acoustics	Över 20 års erfarenhet av akustikfrågor. Uppdragen omfattar allt från samhällsbullerutredningar för MKB och detaljplaneärenden, dimensionering av åtgärder m.a.p. trafikbuller och andra externa bullerkällor till byggnadsakustisk projektering.
Bedömningar av miljökvalitetsnormer ytvatten	Elin Jantze	Geovetenskap, Uppsala universitet Fil. Doktor i naturgeografi, inriktning hydrologi, Stockholms universitet	10 års erfarenhet av arbete inom hydrologi, vattenförvaltning och miljökvalitetsnormer för ekologisk status, där hydromorfologi är Elins specialområde.
Ansvarig kartproduktion	Marit Ripel	Naturgeografi och ekosystemvetenskap, Lunds universitet Masterexamen i hållbar stadsutveckling, SLU	4 års erfarenhet av GIS-relaterade uppgifter som GIS-analyser, visualisering och kartframställning samt databashantering.

11. Begrepp och definitioner

Nedan redovisas betydelsen av vissa ord och begrepp som används i den här miljökonsekvensbeskrivningen och som är viktiga för förståelsen av dokumentet.

Akvifer. En i berg eller jord vattenförande formation som kan avge vatten i användbara volymer.

Allmänna hänsynsregler. De allmänna hänsynsreglerna finns i 2 kap. miljöbalken. Hänsynsreglerna fungerar som vägledande principer inom lagtexten och ska hindra skadliga effekter på människors hälsa och miljön från olika typer av verksamheter.

Allmänna intressen. Som allmänt intresse räknas sådant som berör stora grupper i samhället, samhällets förutsättningar eller naturen i stort. Exempel på allmänna intressen är bland annat miljöintressen, växter och djur, naturreservat, kulturlämningar, riksintressen, grundvatten, allmänna badplatser, framkomligheten för friluftslivet och farleder. Jämför med *enskilda intressen*.

Artesiskt grundvatten. Många brunnar tar sitt vatten ifrån så kallade slutna grundvattenmagasin, det vill säga magasin som begränsas uppåt av ett för vattnet svärgenomträngligt lager till exempel tät moränlera. Om det slutna magasinet står i förbindelse med högre belägna vattensamlingar så kan grundvattnet vara under sådant tryck att det i en brunn kan stiga över markytan. Grundvatten med en trycknivå över marknivå kallas artesisikt grundvatten. I områden där det svärgenomträngliga övre lagret är tunt eller saknas kan vatten sippra upp ur marken och detta kallas då för en artesisik källa.

Artskydd. Artskydd regleras i artskyddsförordningen (2007:845), som tillkom för att fullgöra Sveriges internationella åtagande om skydd av arter. Syftet med artskyddsförordningen är att skydda vilt levande arter i alla dess livsstadier. En verksamhet får inte försvåra upprätthållandet av gynnsam bevarandestatus för en art i dess naturliga utbredningsområde. Bevarandestatusen får inte påverkas negativt för vare sig den lokala eller nationella populationen, eller i artens naturliga utbredningsområde.

Avrinning. Avrinning är det som sker när regn eller smältvatten rör sig vidare i ett område. Det kan ske som ytavrinning på markytan, som grundvattenavrinning och som avrinning i vattendrag.

Avrinningsområde. Det landområde, inklusive vattendrag och sjöar, som avvattnas via ett specifikt ställe/punkt i ett vattendrag eller sjö. Ett huvudavrinningsområde kan bestå av flera delavrinningsområden.

Bergtunnel. Tunnel som borrar eller sprängs i berg. Jämför med *betongtunnel*.

Betongtunnel. Tunnel som byggs i betong i jordlager eller i översta delen av berg där tillräcklig bergtäckning saknas för en bergtunnel. En betongtunnel kan antingen ha betongbotten eller (tätad) bergbotten.

Bottenfauna. Alla djurindivider på botten av ett hav, en sjö eller ett vattendrag.

Buller. Önskat ljud.

Dagvatten. Regnvatten eller smältvatten från snö och is som rinner av från hårda ytor som exempelvis vägar, gator och byggnader. Under pågående anläggningsarbete kan det även omfatta avrinning från etableringsytor och byggbodar. Se även *vägdagvatten*.

Decibel (dB). En enhet för att ange ljudnivån. Det mänskliga örat är känsligare för högfrekventa ljud än för lågfrekventa. För att ta hänsyn till detta filtreras/frekvensvägs ljudet vid mätning. Den vanligaste filtreringen är A-filtret vilket ofta benämns dBA eller dB(A).

Dränvatten. Vatten som avleds i dräneringsledningar eller diken. Dränvattnets ursprung är grundvatten från omgivande jord och berg. Ett exempel är grundvatten som läckt in i en schakt eller tunnel.

Ekologisk status. Bedöms av Vattenmyndigheten i en femgradig skala från dålig till otillfredsställande, måttlig, god och hög status. Vid bedömningen är de biologiska kvalitetsfaktorerna som beskriver växt- och djurlivet i vattenförekomsten styrande. De övriga kvalitetsfaktorerna fysikalisk-kemiska egenskaper samt hydromorfologi stödjer den biologiska bedömningen. Om biologiska mätdata saknas utgör de fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska bedömningarna grund för den ekologiska statusen.

Energibrunn. Anläggning med borrhål i berg för utvinning eller lagring av energi.

Enskilda intressen. Som enskilt intresse räknas sådant som berör fysisk eller juridisk person eller personer, till exempel fastighetsägare, grannar, fiskerättsinnehavare eller andra nyttjanderättshavare. Exempel på enskilt intresse är vattentillgång, vattentäkt (exempelvis brunn), fiskerätt, vattenkvalitet lokalt, mindre badplats, båtplats, småbåtshamn och ägor.

Enskild vattentäkt. Brunn som används för egen dricksvattenförsörjning till hushåll (permanent och fritidsboende), mindre jordbruk och till trädgårdsbevattning.

Fornlämning. Lämning av mänsklig verksamhet i landskapet. En fornlämning ska ha uppkommit genom ett äldre bruk, vara varaktigt övergiven och tillkommit innan år 1850. Fornlämningar omfattas av lagstiftning i kulturmiljölagen (1988:950).

Friktionsjord. Jordarter som hålls samman (vars hållfasthet) beror av friktionen mellan jordkornen, exempelvis en sand eller en sandig moränjord.

Grundvatten. Det vatten som finns under mark, där det fyller hålrum och sprickor både i jord och i berg. I jorden rör sig grundvattnet i hålrum mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.

Grundvattenberoende grundläggning. Grundläggning som är beroende av en viss grundvattennivå för sin stabilitet.

Grundvattenberoende objekt. Alla typer av objekt som påverkas av grundvattennivån i marken, exempelvis vissa typer av byggnader, fornlämningar, naturmiljöer, källor, vattendrag och våtmarker.

Grundvattendelare. Avgränsar grundvattenmagasin och styr åt vilket håll grundvattnet kommer strömma.

Grundvattengradient. Lutningen på grundvattenytan eller grundvattnets trycknivå.

Grundvattenmagasin. En avgränsad del av ett enhetligt genomsläppligt jordlager där grundvatten kan lagras (magasinerar). Ibland används benämningen även för berggrundens vattenförande spricksystem.

Grundvattensänkning. Grundvattensänkning (eller sänkning av grundvattennivån) används i denna ansökan för både sänkning av grundvattenytan i öppna magasin och sänkning av grundvattentrycknivån i slutna magasin. En grundvattensänkning kan vara temporär, till exempel under byggtider, eller permanent om ett område behöver hållas torrt över en längre tid. Grundvattenbortledning orsakar grundvattensänkning i omgivningen.

Hydrogeologi. Geologiska förutsättningar för grundvattnets bildande, förekomst, strömning och sammansättning. Dessutom grundvattnets betydelse som en geologisk faktor för till exempel vittring, korrosion, stabilitetsförhållanden och erosion.

Hydrologi. Läran om vatten. Kunskapsområdet berör exempelvis vattnets rörelse (strömning) ovanpå jordens yta och i marken.

Hydromorfologi. Kvalitetsfaktorer som används för att beskriva ekologisk status av ett vattendrag kopplat till miljökvalitetsnormerna. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är konnektivitet (möjligheten för växter och djur att spridas eller röra sig inom ett ytvatten eller till omkringliggande landområden), hydrologisk regim (flöde och vattenståndsförändringar) och morfologiskt tillstånd (exempelvis djupförhållanden och bottensubstratets sammansättning). Se Havs- och vattenmyndigheternas föreskrift för ytvatten HVMFS 2019:25.

Infiltration. Den process då nederbördsvatten tränger ner i marken istället för att forslas bort genom ytavrinning. Infiltration kan göras på konstgjord väg för att framställa grundvatten.

Injektering. Tätning av sprickor i berg eller betong som görs genom att ett injekteringsmedel trycks in i borrarade hål i berget.

Kemisk grundvattenstatus. Bestäms av Vattenmyndigheten genom att låta mäta halterna av miljögifter eller föroreningar i en vattenförekomst. Värdena jämförs med gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god. Statusen uttrycks i en tvågradig skala antingen som god eller otillfredsställande.

Kemisk status. Statusen uttrycks i en tvågradig skala antingen som god eller uppnår ej god. Statusen bedöms på samma sätt som den kemiska grundvattenstatusen.

Kvantitativ status. Bestäms av Vattenmyndigheten genom att bedöma om eventuella grundvattenuttag i en grundvattenförekomst är i balans med grundvattenbildningen. Statusen uttrycks i en tvågradig skala antingen som god eller otillfredsställande. Kvantitativ status bedöms som god om inte mänsklig påverkan visar på långsiktiga förändringar i flödesriktning som kan medföra förändring av kemisk grundvattenstatus eller ekologisk status i närliggande ytvattendrag eller grundvattenberoende terrestra ekosystem.

Limnisk miljö. Inlandsvatten, det vill säga sötvatten.

Länshållning. Åtgärd för att hålla exempelvis ett schakt fritt från vatten.

Länshållningsvatten. Samlande begrepp för det vatten som uppkommer i arbetsschakt och tunnlar genom tillrinnande dag- och grundvatten samt nederbörd över områdena under byggtiden. I vissa fall räknas även lakvatten från bergupplag som länshållningsvatten. Avser även s.k. processvatten från borrar och drivning vid bergtunnlarbeten, vatten från gjutning av betongkonstruktioner i jordschakt samt vatten från spolning av utsprängt berg.

Miljöbalken. Miljöbalken (1998:808) samlar Sveriges miljölagstiftning i en balk, ett ramverk. Miljöbalkens syfte är att främja en hållbar utveckling. Mer detaljerade regler finns i miljöbalkens förordningar. I flera andra lagar finns även inskrivna kopplingar till miljöbalken.

Miljöbedömningsprocess. Miljöbedömning ska vara en integrerad del i planeringen av åtgärder som kan ge miljöpåverkan. Hänsyn till olika miljövärden ska tas och dokumenteras under framtagande av utformningsförslag och tekniska lösningar. Miljöbedömningen redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Ett dokument, vars innehåll regleras i miljöbalken, särskilt avsett att utgöra beslutsunderlag och vars innehåll är grundat på en process där verksamhetsutövaren inhämtar, utvecklar, förmedlar och tillvaratar kunskap om hur verksamheten eller åtgärden inverkar på människors hälsa och på miljön, i den mening begreppet används i 1 kap 1 § miljöbalken.

Miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormer är juridiskt bindande styrmedel som bestämmer lägsta godtagbara miljökvalitet inom ett geografiskt område. Idag finns MKN för utomhusluft, fisk- och musselvatten, vattenförekomster enligt EU:s vattendirektiv och för buller. Miljökvalitetsnormer regleras i 5 kapitlet miljöbalken.

Muddring. Borttagande av bottenmaterial i en sjö, vattendrag eller havet. Muddring kan utföras genom att spränga, gräva eller suga upp material.

Naturminne. Ett särpräglad naturföremål som behöver skydd eller särskild vård. Naturminnen har ofta mycket stor betydelse för bevarandet av biologisk mångfald. Det kan exempelvis vara ett gammalt träd.

Naturvärdesinventering (NVI). I en NVI avgränsas, beskrivs och bedöms olika naturområdens betydelse för biologisk mångfald. Naturvärdesinventeringar tas ofta fram som underlag till miljöbedömning för att kunna bedöma påverkan på naturmiljöer vid till exempel en exploatering. Naturområden som utgörs av en naturtyp och som anses ha ett relativt enhetligt värde avgränsas som ett område.

Nollalternativ. En beskrivning av förväntad utveckling om en åtgärd, i det här fallet Tvärförbindelse Södertörn, inte blir av. Används som ett jämförelsealternativ till det sökta alternativet.

Påverkansområde för grundvattenbortledning. Det område inom vilket grundvattenbortledning förväntas kunna ge en direkt påverkan på grundvatten i sådan omfattning att den går att påvisa genom kontroll och kan ha betydelse för fastigheter eller miljön. Påverkansområdet redovisas som en gräns utanför vilken påverkan på grundvattennivån från programmet bedöms bli <0,3 m i jord eller 1 m i berg jämfört med tidigare års nivåfluktuationer. Påverkan gäller utan ytterligare skyddsåtgärder än planerad tätning av berg och stödkonstruktion.

Recipient. Ett vattendrag eller sjö som är mottagare av allt vatten som rinner från ett avrinningsområde.

Rekryteringsmiljö för fiskbestånd. Område för fiskars fortplantning och uppväxt.

Riksintresse. Geografiska områden av nationell betydelse för en rad olika samhällsintressen kan pekas ut som områden av riksintresse enligt 3 och 4 kap. miljöbalken. Områdena kan vara viktiga av olika skäl och ha olika bevarandevärden.

Råvatten. Yt- eller grundvatten som utvinns för att producera dricksvatten.

Rörbro. En trumma som överstiger två meter i diameter kallas rörbro.

Sakägare. Fastighetsägare och nyttjanderättsinnehavare som berörs av den sökta vattenverksamheten.

Samrådsrets. Myndigheter, organisationer och allmänhet som kan antas bli berörda av den planerade åtgärden.

Schaktning. Schaktning är det samma som grävning. En schaktgrop eller ett schakt är en grävd yta/grop.

Sedimentation. Sedimentation eller sedimentering sker när partiklar som är suspenderade (hålls flytande) på grund av vattnets rörelser faller ned (deponeras) på botten när vattenrörelserna bromsas upp eller upphör. Partiklarnas sedimentation är beroende av deras tyngd jämfört med vattnets rörelseenergi. Till exempel sedimenterar grus före sand följt av silt och lerpartiklar.

Silt. Silt är en jordart med kornstorlek mellan 0,002 och 0,06 mm, det vill säga grövre än ler och finare än sand. I vattenmättat tillstånd är en siltjord flytbenägen och kan få vällingliknande konsistens vid schaktning eller av vibrationer.

Skärning. Område där väganläggningen är nedschaktad i jämförelse med omgivande mark. Skärningen kan bestå av berg eller jord.

Spillvatten. Spillvatten är ett annat ord för avloppsvatten från hushåll, industri och andra verksamheter ex. biltvätt.

Spillvattennät. Ledningsnät som hanterar spillvatten. Spillvattennäten leder till ett kommunalt reningsverk.

Spont. Oftast en temporär stödkonstruktion vid schaktning för byggnadskonstruktioner. Konstruktionen används som stöd och markstabilitet vid schaktning inom begränsade områden. En tätande spont är även vattentät, men helt tätt blir det inte.

Spontlåda. En spontlåda är spontväggar som omsluter ett vattenområde där byggarbeten kan genomföras i torrhet.

Suspenderat material. Små fasta partiklar, exempelvis lerpartiklar, som är uppslammade i vatten.

Tillrinningsområde. Den markyta varifrån vatten avrinner till ett yt- eller grundvatten.

Tillståndprocess. Den process som leder till att en tillståndsansökan, i det här fallet vattenverksamhet, lämnas in till berörd myndighet och att ett beslut tas om tillstånd ska medges.

Topografi. Är beskrivningen av terrängens ytformer, särskilt i form av kartor, där höjd-skillnader i terrängen avbildas med hjälp av till exempel nivåkurvor.

Trumma. En ledning under väg med öppna ändar (mynningar) med en diameter understigande två meter, som är avsedd att leda vatten eller mindre landlevande djur under vägen. Trummor görs ofta i betong men metall och plast används också.

Vandringshinder. Ett hinder som gör att fiskar, vattenlevande organismer och andra djur som använder ett vattendrag som vandringsstråk, inte kan vandra sina naturliga vägar.

Vattenanläggning. Avser en anläggning som har kommit till genom en vattenverksamhet, tillsammans med manöverordningar som hör till en sådan anläggning. Exempel på vattenanläggningar är dammar, vägbankar, broar och bryggor. Begreppet definieras i 11 kap. 4 § miljöbalken.

Vattenområde. Ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd (11 kap. 2§ miljöbalken). Begreppet avgör vad som är en vattenverksamhet enligt 11 kap 3§ miljöbalken. Med stöd av Naturvårdsverkets handbok (Naturvårdsverket, 2008:5) har nivån vid ett 100-årsflöde utgjort grund för att avgränsa vattenområdena.

Vattenskyddsområde. Ett geografiskt område som är fastställt av en myndighet till skydd för en vattenansamling som redan används eller som kan användas som vattentäkt.

Vattenstånd. Ett begrepp inom hydrologin för att ange sjöars, vattendrags och havens aktuella nivå i förhållande till angränsande landmassa.

Vattentäkt. Som substantiv: Det geografiska område som råvatten till dricksvatten kommer ifrån. För en ytvattentäkt avses sjön som råvattnet tas från, medan en grundvattentäkt oftast avser själva brunnen eller brunnsområdet. Som verb: Bortledning av vatten för användning som dricksvatten, bevattning eller utvinning av energi.

Våtmark. Mark där vatten till stor del av året finns nära under, i eller strax över markytan samt vegetationstäckta vattenområden. I de flesta fall kan vegetationen användas för att skilja våtmark från annan mark. Minst 50 procent av vegetationen ska vara fuktighetsälskande för att ett område ska kallas för våtmark.

Vägbank. Uppbyggd vägkonstruktion ovanför omgivande mark.

Vägdagvatten. Vägdagvatten är dagvatten (avrinning) som uppkommer på vägytor och andra hårdgjorda ytor inom vägområdet.

Ytvatten. Vatten i vattendrag, sjöar, hav och andra vattenområden.

Ytvattenberoende objekt. Alla typer av objekt som är beroende av ytvatten, exempelvis befintliga tillstånd till vattenverksamhet, ytvattentäkter, sjöar, vattendrag och våtmarker samt viss natur- och kulturmiljö.



Trafikverket, 72 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna strandväg 98.
Telefon: 0771-921 921, Förmedlingstjänster telefoni: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

Bilaga 1 – Utdrag ut naturvärdesinventeringar

I den här bilagan redovisas ett utdrag ur de naturvärdesinventeringar som genomförts inom program Tvärförbindelse Södertörn för området vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Mindre justeringar har gjorts i denna bilaga för en ökad läsbarhet, förtydliganden samt för att åtgärda fel som identifierats.

1.1 Terrester naturvärdesinventering

För den terrestra naturvärdesinventeringen redovisas ett utdrag ur rapporten Tvärförbindelse Södertörn – inventering och bedömning av naturvärde (Enetjärn Natur, 2017).

Bedömningen av grundvattenberoende naturmiljöer har gjorts med hjälp av ekologer och hydrogeologer, vilket har resulterat i ett urval av de naturvärdesobjekt som inventerats.

I naturvärdesinventeringen anges även om de arter som noterades fanns med på rödlistan år 2017. Rödlistan uppdateras vart femte år och år 2020 kom en ny publikation. I samband med uppdateringen av rödlistan gjordes en översyn av artskyddsutredningen inom program Tvärförbindelse Södertörn (Trafikverket, 2020[f]). Även texten nedan är uppdaterad i enlighet med 2020 års rödlistning. Rödlistan är en nationell sammanställning av arters risk för utdöende inom Sveriges gränser. Arternas status bedöms utifrån

ett antal kriterier, som omfattar skattningar av populationsstorlek, förekomst, utbredning och trender. Utifrån denna bedömning placeras arterna i följande kategorier, med förkortningen för bevarandestatusen inom parentes: Nära hotad (NT), Sårbar (VU), Starkt hotad (EN), Akut hotad (CR). Listan tas fram av ArtDatabanken och fastställs av Naturvårdsverket.

8 – Albysjön (strandzonen)

Beskrivning: I strandzonen växer bland annat strandpryl och nålsäv samt stora vassruggar. I vattnet strax utanför strandzonen växer flytbladsväxter så som gul näckros, nateväxter och slingeväxter. De angränsande miljöerna har en stor variation med grova lövträd, snåriga partier, stenpartier och gräsmattor. Vid inventeringen noterades gräsand och sen tidigare har många fågelarter noterats i området, t.ex. brunand^{EN}. Området ingår i Östra Mälaren vattenskyddsområde. Längs stränderna finns flera klungor med bryggor för fritidsbåtar.

Naturvärdesklass: 3 Påtagligt naturvärde, preliminär bedömning

Motivering: Objektet bedöms ha ett påtagligt biotopvärde med dels vattenmiljöer och dels strandmiljöer. Albysjön sammanbinder Mälaren med Tullingesjön, och möjliggör därmed spridning och förflyttning av olika vatten- och landlevande organismer. Artvärdet bedöms preliminärt vara visst.

9 – Barrblandskog i bäckravin Gömmarbäcken och Vårby källa

Beskrivning: Grov, högvuxen barrblandskog längs djupt nedskuren ravin där Gömmarbäcken porlar fram. Tydligt inslag av lövträd exempelvis lönn, ek, ask^{EN} och klibbal. På de branta sluttningarna växer även hassel. I objektet finns mycket grova (70 cm i brösthöjd) och högväxta tallar som är över 200 år gamla. På en del av dem växer talticka^{NT}. Gott om döda träd (mest grova dimensioner). Området har en hög luftfuktighet. På de branta sluttningarna växer gott om skavfräken och örnbräken. Här växer även strutbräken och i bottenskiktet växer gott om kransmossa och stor revmossa. Den svagt slingrande Gömmarbäcken har ett kristallklart vatten och botten substrat bestående av små och medelstora stenar och små partier sand. Gott om undervattensmossor, bl.a. näckmossa. I norra delen finns resterna av en nedbrunnen byggnad samt gistna byggnader. I objektet finns även en del hålträd och grova lövträd med lössittande bark - miljöer som lämpar sig för fladdermöss. Området är dock extremt bullrigt (E4 passerar direkt öster om objektet). Vid inventeringen noterades större hackspett och sedan tidigare har skogshakmossa registrerats i objektet (Artportalen) som utgör en av Skogsstyrelsen identifierad nyckelbiotop.

Natura 2000-naturtyp: 9050 Näringsrik granskog

Naturvärdesklass: 2 Högt naturvärde

Motivering: Den ovanliga biotoptypen med sina varierade naturmiljöer ger ett högt biotopvärde. Förekomst av flera naturvårdsarter (inkl. två rödlistade) ger ett visst artvärde.

13 – Granskog i bäckravin, Gömmarbäcken

Beskrivning: Flerskiktad granskog i bäckravin med fuktig ört- och mossrik mark och hög luftfuktighet. Fältskiktet domineras av hultbräken, skogsfräken, violer, harsyra och andra kärlväxter. Väl utvecklat bottenskikt med en mängd mossarter, exempelvis kransmossa och stor revmossa. Trädskiktet domineras av gran men här växer även tall, asp, ek, björk, rönn och lönn. Gömmarbäcken är svagt slingrande och grund med sandig-stenig botten med flera undervattensmossor, bl.a. näckmossa. Vid inventeringen noterades även grön sköldmossa, strutbräken, storgröe^{NT}, blåticka och större hackspett. Sedan tidigare har följande naturvårdsarter registrerats i objektet: tallticka^{NT} (Artportalen) samt gullpudra, vättersos, dunmossa och scharlakansröd vårskål. Objektet utgör en av Skogsstyrelsen identifierad nyckelbiotop och ingår i Gömmarens naturreservat. Ravinen sträcker sig vidare österut.

Natura 2000-naturtyp: 9050 Näringsrik granskog

Naturvärdesklass: 2 Högt naturvärde

Motivering: Den ovanliga biotoptypen med sina varierade naturmiljöer ger ett högt biotopvärde. Förekomst av flera naturvårdsarter (inkl. två rödlistade) ger ett påtagligt artvärde.

17 – Tallskog med fuktsvackor

Beskrivning: Gles enskiktad och medelålders tallskog på frisk sandig mark med lingon och blåbär i fältskiktet (som bitvis saknas). I objektet finns fuktiga sänkor med björk och klibbal. Objektet genomkorsas av en bred gångstig. Bullerpåverkan från E4 en bit väster om objektet är påtaglig. Den östra delen av objektet ingår i Gömmarens naturreservat.

Naturvärdesklass: 4 Visst naturvärde

Motivering: Förekomst av biotopkvaliteter så som fuktsvackor med klibbal och sandblottor ger förutsättningar för biologisk mångfald och därmed ett visst biotopvärde. Artvärdet bedöms vara obetydligt.

1.2 Akvatisk naturvärdesinventering

För den akvatiska naturvärdesinventeringen redovisas ett utdrag ur rapporten Tvärförbindelse Södertörn – Naturvärdesinventering ytvatten 2018 (Trafikverket, 2020[d]) – objekt med naturvärde. De vattendrag som ingår i utredningsområdet för Vårbybron och trafikplats Gömmaren redovisas.

Syftet med inventeringen av Fittjaviken var att bedöma naturvärdet utifrån förekomsten av makrofyter (störvuxen växt i vattenvegetation) och stormusslor. Inventeringen av vattendrag utgjordes av en förenklad biotopkartering längs cirka 100 meter av vattendragen med fokus på partierna vid och nedströms skärningspunkterna med tvärförbindelsen.

Fittjaviken

Fittjaviken är en liten vik som knyter samman Mälaren med Albysjön. Viken som är 13 hektar stor och cirka 11 m djup som djupast. Stränderna är till största delen branta och hårdgjorda. Mindre strandpartier i vikens nordvästra och sydöstra delar har en flack lutning. Viken ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde.

Den västra stranden kantas av en lövträdsridå följt av en väg och bebyggd mark. Tre transekter placerades längs med denna strand. På grundare vatten närmast stranden bestod botten huvudsakligen av sten och block med gott om grov-detritus. Utanför udden i mitten av viken från strandkanten ned till fyra meters djup bestod bottensubstratet av tegelsten och grus. På större djup övergick bottenmaterialet i sandig lera.

Makrofytter som återfanns på djupintervallet 0,5–3 m längs den västra stranden var vattenpest och gul näckros. Två musselskal av allmän dammussla återfanns vid inventeringen men inga levande musslor.

I norr dominerar E4:an som sträcker sig på bro över viken. Stranden är sannolikt skapad av fyllnadsmassor bestående av stora stenar och block. Stranden kantas av gles buskvegetation. Bottensubstratet domineras av stora stenar och block. Ett exemplar av gul näckros observerades närmast strandremsan.

Fittjavikens östra strand kantas av villatomter. Ett tiotal båtplatser finns längs denna sträcka. Längs den östra strandkanten lutar botten kraftig ner till ca åtta meters djup. Bottensubstratet domineras av sten och grus. Inga växter och djur återfanns vid inventeringen. Sydöstra delen av Fittjaviken är ett grundare område med rikare växtlighet. Här återfanns ett litet område bestående av sand. Området bedöms inte ha naturligt ursprung och täcktes av vass. Ålnate kunde observeras från båten med vattenkikare ned till minst tre meters djup. Även nålsäv och gul näckros återfanns i detta område liksom den införda och invasiva arten vattenpest. Tre levande individer och ett skal av spetsig målarmussla samt ett exemplar av allmän dammussla återfanns i denna del av Fittjaviken. Samtliga musslor var cirka 5 cm långa. Även en liten vandarmussla påträffades, dock viss osäkerhet i artbestämningen på grund av dess ringa storlek (ca 3*2 mm). Mot Botkyrkaleden återfanns ett dagvattenutlopp.

Södra delen av viken består till stora delar av en halvö där det ligger en småbåtssmarina och flertalet hus. Resterande delar av den södra delen av Fittjaviken ligger i närområdet till Botkyrkaleden (V259). Stranden och området närmast sjön är en blandning av sly, sten och artificiell mark. Botkyrkaleden går mellan Fittjaviken och Albysjön. Ett utlopp i sydväst binder samman viken och sjön. Två transekter inventerades på västra sidan av utloppet av Albysjön. Bottenstrukturen är brant sluttande med block och sten. Inga makrofytter eller undervattensväxter påträffades.

Inga provfisker är redovisade på SLU:s databas för sjöprovfisker för viken eller dess närhet (NORS, 2020). Inga fysiska hinder finns för Mälarens fiskpopulation att röra sig mellan Albysjön och Mälaren. Bottnarna i Fittjaviken bedöms inte utgöra någon viktig rekryterings- eller uppväxtmiljö för fiskbestånden i denna del av Mälaren. Viken bedöms ha ett *visst* biotopvärde då det finns enstaka biotopkvaliteter med positiv betydelse för biologisk mångfald.

Allmän dammussla och spetsig målarmussla återfanns vid inventeringen. Fyra inhemska arter av vattenvegetation återfanns; bladvass, ålnate, gul näckros och nålsäv.

Sammanfattning: Inga rödlistade arter eller särskilt hänsynskrävande arter påträffades vid inventeringen. Eftersom antalet dokumenterade arter är lågt och viken bedöms som artfattigare än omgivande delar av Mälaren bedöms artvärdet som obetydligt. Då endast vissa organismgrupper har inventerats bör bedömningen av artvärdet ses som preliminär (förutsättningarna för naturvårdsarter bedöms dock vara dåliga och utökade inventeringar bedöms inte som motiverade). Biotopvärdet bedöms som *visst* då det är ett påverkat område med relativt homogena förhållanden. Dock finns delområden med förutsättningar att inneha vissa kvaliteter för växter och djur.

Tabell 1. Naturvärde – Fittjaviken.

Naturvärde	Biotopvärde	Artvärde
Visst	Visst	Obetydligt (preliminär)

Gömmarbäcken

Gömmarbäcken är en nästan 2 km lång skogsbäck som löper i västlig riktning längs en sprickdal från strax väster om sjön Gömmaren och till Mälaren i höjd med Vårby. Dock finns det ingen ytvattenkoppling mellan sjön Gömmaren och Gömmarbäcken. Avrinningsområdet är 2,3 km².

Vattenrörelser i kombination med erosionsbenägna sandjordar har genom åren eroderat fram en markant bäckravin som går under namnet Gömmarravinen. Ravinen ingår till stora delar tillsammans med omgivande skogsområde i Gömmarens naturreservat. Delar av ravinen är också klassad som nyckelbiotop av Skogsstyrelsen. Gömmarbäcken omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Avrinningsområdet domineras av skogs- och hållmarker. Jordlagren i området består huvudsakligen av postglacial sand utan täckande lerlager. Grundvattnet har sannolikt kontakt med vattendraget.

Bäcken passerar E4/E20 i trumma, vilken på nedströmssidan har ett fall på ca 0,5 m. Nedströms E4/E20 återfinns ett dammsystem bestående av tre mindre dammar. Dammarna knyts samman med gjutna fåror i trappformat. Nedanför dammarna är bäcken vid passagen under Vårby Allé förlagd i en ca 150 m lång kulvert. Gömmarbäcken mynnar i Mälaren vid Vårby strandbad.

I Callunas utredning ”Naturutredning Masmo-länken, Underlagsrapport till MKB för arbetsplan Södertörn-Vårby-Masmo 2010” inventerades även Gömmarravinen. Den terrestra miljön bedömdes ha ”Högsta naturvärdesklass” vilket motiverades

av den ovanliga ravinmiljön med tillhörande växter. Bottenfaunan i den limniska miljön utreddes i samma rapport. Bottenfaunaundersökningen utfördes i fem punkter. Tre låg nedströms E4/E20.

Flera påkörda uttrar har påträffats i området under 2000-talet vilket visar att det finns utter som rör sig i området. Denna del av vattendraget bedöms emellertid inte utgöra ett födosöksområde eller permanent livsmiljö för utter då tillgången på fisk bedöms som liten. Funktionen som spridningsväg bedöms också som begränsad eftersom 150 meter av vattendragets nedersta del är kulverterad.

Vattendraget nedströms E4/E20 inventerades på försommaren 2018 av Tyréns, nedan bedömning är på den sträckan (Tabell 2). Inga arter av undervattensväxtlighet återfanns vid inventeringen. Beskuggningen var mer än 50 % och omgivande mark dominerades av lövträd och skavfräken.

Vattendraget är kraftigt modifierat med flera dammar. Det bedöms som vattenförande året om i ravinmiljö vilket motiverar ett *visst* biotopvärde. Inga rödlistade eller ovanliga arter påträffades i den akvatiska miljön. Utter har dokumenterats i området vilket ger ett *visst* artvärde.

Tabell 2. Naturvärde - Gömmarbäcken nedströms E4/E20.

Naturvärde	Biotopvärde	Artvärde
Påtagligt	Visst	Visst



Trafikverket, 72 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna strandväg 98.
Telefon: 0771-921 921, Förmedlingstjänster telefoni: 010-123 50 00

www.trafikverket.se