

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggande av
**Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, delen
Masmo-västra Jordbro**

Botkyrka, Huddinge och Haninge kommun, Stockholms län

B1 Miljökonsekvensbeskrivning

TRV 2021/54284, 2022-09-15



Trafikverket

Postadress: 172 90 Sundbyberg

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning. Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggande av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, delen Masmo-västra Jordbro

Författare: Tyréns Sverige AB

Dokumentdatum: 2022-09-15

Ärendenummer: TRV 2021/54284

Objektsnummer: 145326

Uppdragsnummer: 260805

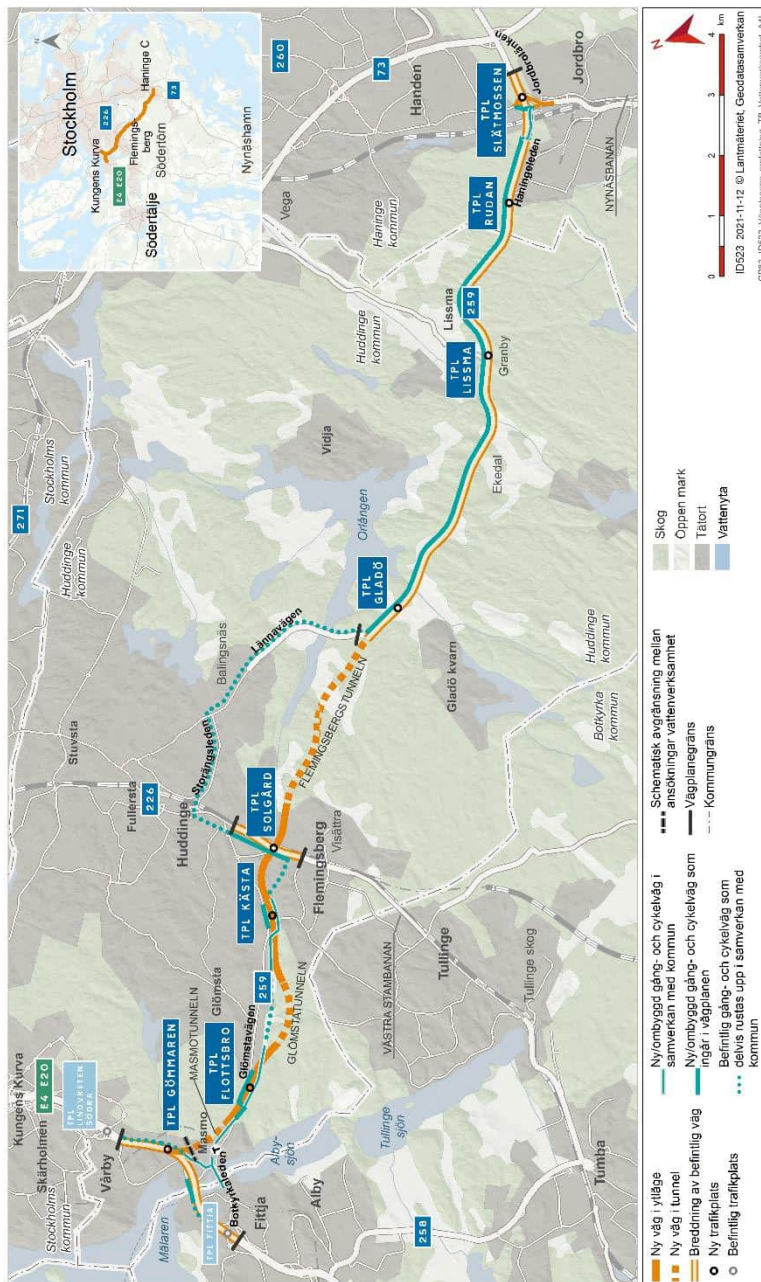
Version: 1.0

Kontaktperson: Barbro Ovrén, Trafikverket

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Trafikverket planerar för en ny- och ombyggnad av 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. Trafikverket har tagit fram en vägplan för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn som skickades för fastställelse i december 2021. Vägplanen omfattar dels ombyggnad längs cirka tre kilometer av E4/E20, dels ny- och ombyggnad av väg 259 till 2+2 körfält med sammanlagt tre bergtunnlar samt åtta nya trafikplatser med anslutande vägar, figur 0.1. Vägplanen redovisar motiven till valet av lokalisering och utformning av vägen och en lagakraftvunnen vägplan ger Trafikverket rätt att ta mark i anspråk för att bygga vägen.



Figur 0.1 Väg 259 Tvärförbindelse Södertörn passerar genom Botkyrka, Huddinge och Haninge kommuner i Stockholms län.

Vissa planerade åtgärder för att bygga väg 259 Tvärförbindelse Södertörn innebär krav på tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken. Väg 259, delen Masmo till västra Jordbro har avgränsats som en separat ansökan om tillstånd till vattenverksamhet inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Inom samma program har Trafikverket även ansökt om tillstånd till vattenverksamhet för Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Syftet med den här miljökonsekvensbeskrivningen är att redovisa bedömd miljöpåverkan från den sökta vattenverksamheten samt att utgöra underlag vid prövning av ansökan. Trafikverket har bedömt att vattenverksamheten kan innebära betydande miljöpåverkan. Avgränsningssamråd har genomförts som en del i miljöbedömningsprocessen.

Valt alternativ

Den sökta vattenverksamheten omfattar följande:

- tillfällig bortledning av grundvatten under byggtiden där grundläggning sker under grundvattenytan
- temporär bortledning av grundvatten under byggtiden för uttag av grundvatten i syfte att försörja ett etableringsområde med dricksvatten
- permanent bortledning av grundvatten där en anläggningsdel, till exempel bergtunnel, inte kan göras tät eller är dränerande i driftskedet
- infiltration för att bibehålla grundvattennivån
- arbeten i vattenområden inklusive utfyllnad av våtmark
- anläggande av våtmark.

Så kallade följdverksamheter av vattenverksamheten och övriga verksamheter under byggtiden som bedöms vara relevanta för tillståndsprövningen är:

- hantering av länshållningsvatten
- hantering av berg- och jordmassor
- transporter
- avfall
- arbeten som ger upphov till buller, vibrationer och stomljud under byggtiden.

De mest omfattande vattenverksamheterna utgörs av anläggande och drift av tre tunnlar som huvudsakligen byggs i berg samt en betongtunnel med anslutande tråg. Vid anläggande och drift av tunnelarna krävs bortledning av inläckande grundvatten från omgivande berg och jordlager. De tre bergtunnelarna benämns Masmotunneln, Glömstatunneln och Flemingsbergstunneln. Drivning av dessa tre tunnlar planeras med konventionell teknik genom borrhning och sprängning. Den så kallade Solgårdstunneln planeras som en betongkonstruktion där väg 259 Tvärförbindelse Södertörn passerar under väg 226 (Huddingevägen) och Västra stambanan i trafikplats Solgård.

Mindre omfattande vattenverksamhet som ingår i ansökan är bortledning av grundvatten vid olika konstruktioner som grundläggs under grundvattenytan. Ett stort antal broar byggs både vid de åtta planskilda trafikplatserna och vid korsande lokalvägar, gång- och cykelpassager samt passager för djur och friluftsliv. Även olika typer av teknikbyggnader som VA-stationer, pumpstationer, släckvattenstationer och dagvattenreningsanläggningar kommer att innebära schaktning under grundvattenytan och därmed behov att pumpa bort vattnet.

Vid ett etableringsområde mellan trafikplats Gladö och Flemingsbergstunneln är det oklart om anslutning till det kommunala ledningsnätet är ett genomförbart alternativ för att försörja

arbetsplatsens behov av rent dricksvatten. Därför omfattar ansökan etablering av bergborrad brunn/brunnar för att försörja arbetsplatsens behov av rent dricksvatten.

Vid trafikplats Solgård har infiltration bedömts vara aktuellt som ett komplement till tätningssåtgärder för att skydda omgivningen då ingående schakt är stora och komplicerade att täta med samtidig passerande trafik på väg och järnväg. Infiltration kan även bli aktuellt under byggtiden inom alla påverkansområden för grundvatten om behov uppstår. Behovet har i detta skede bedömts som mer sannolikt vid trafikplats Flottsbro och trafikplats Kästa. Om infiltration bedöms behövas inom ett påverkansområde kommer planering och utförande ske i dialog med länsstyrelsen inom ramarna för kontrollprogrammet.

Ansökan omfattar även arbeten i Glömstadiket, Lovisebergsbäcken och Flemingsbergsdiket samt våtmarksområden vid trafikplatserna Lissma, Rudan, Slåtmossen och vid Djupdalens våtmark. Glömstadiket och Flemingsbergsdiket leds om och nya trummor/kulvertar anläggs. Arbeten i båda dessa diken kan även medföra påverkan på grundvatten.

I Stensättradalen planeras att anlägga en ny våtmark genom att grundvatten som läcker in i Flemingsbergstunneln pumpas upp till markytan via en brunn och sedan leds vidare via översilningsytor och ett nyskapat öppet dike ner till platsen för våtmarken i Stensättradalen inom Flemingsbergsskogens naturreservat. Våtmarken får sitt utlopp i Stensättradiket och slutlig recipient blir sjön Ornlången. Anläggandet av våtmarken innebär schaktning i befintlig jordbruksmark och i Stensättradiket samt i en befintlig alsumpskog där brunnen placeras.

Mindre vattenverksamheter (till exempel förlängning och/eller utbyte av befintliga vägtrummor) i mindre vattendrag mellan Gladö kvarn och Jordbro hanteras som anmälningar enligt 11 kapitlet miljöbalken och har därmed avgränsats bort.

Nollalternativ och alternativa lösningar

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 på grund av avsänkta grundvattennivåer till följd av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Det blir inte heller några åtgärder genomförda i vattendrag och våtmarker. Nollalternativet innebär också att hantering av stora mängder jord- och bergmassor uteblir, vilket är positivt ur ett naturresursperspektiv. Dock tas inga förorenade massor vid Glömstadiket och Flemingsbergsdiket omhand. Sammantaget bedöms nollalternativet innebära inga-små negativa konsekvenser.

Vattenverksamhetens omfattning är beroende av lokalisering och utformning av trafikplatser, tunnlar och övriga väganläggningar. Lokalisering av väganläggningen inklusive trafikplatser och tunnelmynningar fastställs i och med vägplanens antagande. Alternativa utformningar som har utretts och som påverkat vattenverksamhetens omfattning är utformning av betongtunneldelen i Masmotunneln och omfattning av tråg vid Glömstatunnelns förskärning. Här har klimataspekten och grundvattenbortledning varit styrande frågor.

Nuläge och områdesförutsättningar

Geologin präglas av framför allt urberg som huvudsakligen utgörs av gnejs. Gnejsen är genomkorsad av sprickor vilket skapar svaghetszoner i berget som tydligt framträder i landskapet i form av lerfyllda sprickdalgångar och långsträckta sjösystem. Jordlagren i dessa dalgångar utgörs huvudsakligen av lera på morän. Inom höglänta områden med berg i dagen sträcker sig mellanliggande dalstråk med svallsand och morän. Formationerna täcks i vissa delar av glacial lera och/eller organiska jordarter.

Höjdområdena fungerar som inströmningsområden för grundvatten som sedan rinner vidare i bergssprickor eller som ytvatten ner mot sänkor i topografin. I sänkorna finns jord som fungerar som grundvattenmagasin och här förekommer även mindre våtmarker och små vattenspegel. Vattnet rinner sedan vidare via grundvatten eller i bäckar/diken mot slutdestinationen Östersjön. De flesta vattendragen inom utredningsområdet är små och påverkade av dikningsåtgärder såsom fördjupning och uträtning. Större våtmarksområden finns runt Lissmasjön och Slätmosse.

Påverkan och effekt

En påverkan som uppstår vid bortledning av grundvatten är grundvattensänkning i omgivningen. Vilka effekter som uppstår av påverkan beror bland annat på de vattenförande egenskaperna hos berg och jord. I öppna övre grundvattenmagasin kan sänkta grundvattennivåer leda till minskad mängd växttillgängligt vatten och minskad tillrinning till vattendrag och våtmarker. Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar kan påverkas negativt genom att den naturliga nedbrytningen påskyndas. I slutna undre grundvattenmagasin kan sänkta grundvattennivåer leda till mark-sättningar som riskerar att medföra skador på byggnader och anläggningar. Effekter i berggrund-vattenmagasin kan vara minskade uttagsmöjligheter och ändrad vattenkvalitet i dricksvatten-brunnar samt minskat energiutbyte i energibrunnar. De områden som påverkas av grundvatten-sänkning är ytmässigt större runt bergtunnlarna och Solgårdstunneln än vad de är vid övriga konstruktioner som grundläggs under grundvattenytan.

Påverkan på ytvatten sker där arbeten utförs inom vattenområden, där våtmarken i Stensättradalen anläggs samt där så kallat länshållningsvatten från schakt i berg och jord släpps ut under byggskedet. Formen för påverkan är framför allt grumling och spridning av föroreningar. Detta kan ge effekter på vattenkvalitet och för växt- och djurlivet. Ytvatten kan även påverkas av utsläpp samt förändrade grundvattennivåer, vilket kan ge effekter på flöden i vattendrag och tillrinning till våtmarker. Våtmarksområden påverkas även genom utfyllnad, vilket kan ge effekten att våtmarksområdet försvinner.

Schakt i förorenade områden riskerar att medföra spridning av föroreningar. Byggarbeten kan också innebära utsläpp av föroreningar via utsläpp från fordon och maskiner eller via olyckor med föroreningsspridning som följd. Även boendemiljön påverkas av den sökta vattenverksamheten i form av buller, vibrationer och stomljud under byggtiden.

De beskrivna effekterna kan ge konsekvenser på följande typer av objekt:

- av vattenmyndigheten utpekade vattenförekomster, övriga sjöar, vattendrag och våtmarker
- befintliga verksamheter med tillstånd till vattenverksamhet
- byggnader och anläggningar med känslig grundläggning
- dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar
- yt- och grundvattenberoende naturmiljö
- grundvattenberoende kulturmiljö inklusive fornlämningar
- förorenade områden
- jordbruksmark.

Skyddsåtgärder och kontroll

För att begränsa negativa effekter av åtgärderna kommer skyddsåtgärder att vidtas. För att begränsa inläckaget av grundvatten till tunnlar och förskärningar används tätningståtgärder i form av för-injektering och efterinjektering. Vid vissa schakter används tätande spontkonstruktioner och schaktbottentätning med cementinjektering eller grovbetong. Detta reducerar både

påverkansområdets utbredning och risken för spridning av föroreningar. Omfattningen av grundvattenbortledningen följs upp i kontrollprogrammet. Tillförsel av vatten genom infiltration kan bli aktuellt som komplement där tillräcklig täthet hos spont inte uppnås. En sammanfattning av skyddsåtgärder som planeras för att begränsa effekterna av grundvattenpåverkan finns i tabell 0.1.

Tabell 0.1. Sammanfattning av skyddsåtgärder med avseende på grundvatten och de anläggningar där de tillämpas.

Typ av skyddsåtgärd	Anläggningar eller vattendrag där de tillämpas (anläggningsnummer inom parentes)
Tätning av schakt	• Släckvattenstation Flottsbro (281) • Kulvert för vattenledning Flottsbro (243) • Tråg väster om Glömstatunneln (246) • Pumpstation för vägdragvatten (384) • Ledningskulvert (343) • Pumpstation GC-passage Kästa (386) • Solgårdstunneln inklusive anslutande tråg (441, 44E, 44D) • Bro över Nynäsbanan (844) • GC-bro över Nynäsvägen (848)
Injektering av sprickor i berg	• Bergbotten i Masmotunnelns betongdel • Masmotunneln inklusive södra förskärningen • Glömstatunneln inklusive förskärningar • Flemingsbergstunneln inklusive förskärningar
Infiltration	• Vid trafikplats Solgård • Som extra skyddsåtgärd inom redovisade påverkansområden. Detta bedöms främst kunna vara aktuellt vid: ○ trafikplats Flottsbro ○ trafikplats Kästa

När det gäller ytvatten behöver skyddsåtgärder och försiktighetsmått vidtas för att begränsa risken för grumling och spridning av föroreningar nedströms arbetsområden. Exempel på arbetsmoment där det kan behövas skyddsåtgärder är byte av trummor, omledning av vattendrag, schaktning i vattenområden och utsläpp av länshållningsvatten.

Trafikverket ställer krav på den eller de entreprenörer som handlas upp för att bygga vägen för att förhindra damning samt begränsa buller, vibrationer och stomljud. Krav ställs även på hantering av jord- och bergmassor, länshållningsvatten, avfall och kemikalier.

Konsekvensbedömning Masmo-Kästa

Grundvattensänkning vid Masmotunneln påverkar Masmobäcken och tre naturvärdesobjekt och bedöms sammantaget innebära att små negativa konsekvenser uppstår för naturmiljön under byggskedet. Konsekvenserna bedöms bli permanenta.

I anslutning till trafikplats Flottsbro, Glömstatunneln och trafikplats Kästa finns sättningsbenägna lerjordar samt byggnader med känslig grundläggning och markförlagda ledningar. Det finns även ett antal grävda och borrhälsbrunnar. Grundvattenpåverkan blir främst av tillfällig karaktär vid trafikplatserna men omdragningen av Glömstadiket kan leda till permanent grundvattenpåverkan lokalt. Även Glömstatunneln leder till permanent grundvattenpåverkan. Risken för spridning av föroreningar bedöms överlag vara låg med undantag för ett område vid Glömstatunnelns östra förskärning.

Av de arbeten som planeras vid trafikplats Flottsbro och området mellan trafikplatsen och Glömstadalen bedöms måttligt negativa konsekvenser uppstå temporärt under byggtiden för närliggande VA-ledningar, som riskerar att påverkas av sättningar samt en fornlämning. För tre grävda brunnar bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå då brunnarna riskerar att sina temporärt. För ett antal bostadshus bedöms små negativa konsekvenser i form av sättningar kunna uppstå i byggskedet. För sättningskänsliga fjärrvärmeledningar och borrhade brunnar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Grundvattensänkningen till följd av Glömstatunneln bedöms medföra måttliga-stora negativa konsekvenser för markförlagda VA-ledningar som kan påverkas av sättningar, för fem energibrunnar samt för tre lämningar. Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för en borrhad brunn som ligger vid Loviseberg och idag inte används. Små-måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för två grävda brunnar, för bostäder norr om Glömstatunneln som riskerar att påverkas av sättningar, för två lämningar och ett NVI-objekt. Små, inga-små eller inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för fjärrvärmeledningar vid Glömstatunneln, Glömstavägen och bostäder söder om Glömstatunneln, energibrunnar, en borrhad brunn, ett NVI-objekt, naturvärden i Lovisebergsbäcken, tre lämningar samt risk för spridning av föroreningar norr om Glömstavägen, i Lovisebergsdalen samt för deponin sydost om Glömstatunnelns östra förskärning.

Ansökan omfattar två alternativ för omledning av Glömstadiket vid trafikplats Kästa. Alternativ A bedöms medföra stora negativa konsekvenser för VA-ledningar och små-måttligt negativa konsekvenser bedöms kunna uppstå för byggnader till följd av sättningar. Grundvattensänkningen blir permanent och konsekvenserna kvarstår därför i driftskedet. Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för en grävd brunn (små negativa konsekvenser i driftskedet). Vid alternativ B bedöms samtliga konsekvenser bli temporära under byggskedet och konsekvenserna för VA-ledningarna minskar till måttligt negativa. Även för en fornlämning bedöms måttligt negativa konsekvenser uppstå temporärt under byggtiden. Risken för spridning av föroreningar kring trafikplats Kästa bedöms medföra inga-små negativa konsekvenser för närliggande grundvattenmagasin. För den sättningskänsliga Vistaskolan och för de borrhade brunnarna bedöms inga konsekvenser uppstå.

Konsekvensbedömning Solgård-Flemingsbergsskogen

Störst negativa konsekvenser bedöms uppstå till följd av grundvattensänkning vid anläggande av trafikplats Solgård, vid Flemingsbergstunneln samt arbeten i vattenområde vid Flemingsbergsdiket. Grundvattensänkningen vid trafikplats Solgård och arbetet i Flemingsbergsdiket medför temporära konsekvenser medan grundvattenpåverkan som uppstår vid Flemingsbergstunneln blir permanent. I anslutning till trafikplats Solgård finns sättningsbenägna lerjordar samt byggnader med känslig grundläggning och markförlagda ledningar samt Västra stambanan. Stor potentiell sättningsrisk föreligger. Det finns även ett antal grävda och borrhade brunnar. Det finns ett flertal identifierade områden som potentiellt kan vara förorenade. Risken för mobilisering av föroreningar bedöms som påtaglig.

Med tätningsåtgärder i kombination med infiltration bedöms inga-måttliga negativa konsekvenser uppstå för Västra stambanan och sättningskänsliga VA-ledningar temporärt under byggskedet. Måttligt negativa konsekvenser bedöms uppstå för sex grävda brunnar och små-måttliga negativa konsekvenser för två brunnar. För de sättningskänsliga bostadsområdena Vårdkasen och Solgård, för Flemingsbergs industriområde, 14 borrhade energibrunnar och tre grävda bedöms små negativa konsekvenser uppstå i byggskedet. För fjärrvärmeledningar vid trafikplats Solgård bedöms inga-små negativa konsekvenser kunna uppstå. Konsekvenserna bedöms kunna uppkomma under byggskedet. För övriga sättningskänsliga byggnader kring trafikplats Solgård, Huddingevägen samt för tre grävda brunnar och 15 borrhade energibrunnar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Arbete i vattenområde vid Flemingsbergsdiket bedöms medföra måttligt negativa konsekvenser för naturmiljön under byggtiden och en permanent påverkan med små negativa konsekvenser under driftskedet. Positiva konsekvenser uppstår vid Flemingsbergsdiket då föroreningar omhändertas.

Måttliga negativa konsekvenser bedöms kunna uppstå med avseende på risken för spridning av föroreningar till grundvattenmagasin Flemingsberg. För övriga områden kring planerad trafikplats Solgård som identifierats som förorenade eller potentiellt förorenade bedöms inga-små eller inga negativa konsekvenser uppstå. Vid ett sopsandsupplag intill Huddingevägen, där föroreningar tas omhand samt för Västra stambanans överbyggnad, uppstår positiva konsekvenser under driftskedet då föroreningar tas omhändertas.

Flemingsbergstunnelns västra förskärnings permanenta grundvattensänkning bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ett NVI-objekt och små-måttliga konsekvenser för ytterligare ett NVI-objekt. Den permanenta grundvattensänkningen till följd av den västra delen av bergtunneln bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för Visättra sportcenter och närliggande ledningar till följd av risk för sättningar. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå vid två lämningar vid västra delen av tunnelsträckningen samt för ett NVI-objekt. Inga-små negativa konsekvenser uppstår för ett NVI-objekt samt naturvärden i Visättradiket. För två NVI-objekt samt för fjärrvärmeledningar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Vid östra delen av Flemingsbergstunneln bedöms små negativa konsekvenser uppstå för sju borrhålls- och energibrunnar samt en grävd brunn vid Stensättra. Små negativa konsekvenser uppstår vid ett NVI-objekt och två fornlämningar. Vid Stensättra gård finns sättningsskänliga byggnader som inte bedöms påverkas av grundvattensänkningen vid Flemingsbergstunneln. Inte heller för de fem borrhållsbrunnarna vid Stensättra och Sundby gård bedöms några negativa konsekvenser uppstå. Grundvattensänkningen vid Flemingsbergstunnelns östra förskärning bedöms medföra måttliga-stora negativa konsekvenser för delar av två NVI-objekt.

Måttligt-stora negativa konsekvenser uppstår för jordbruksmarken i Stensättradalen då anläggandet av en våtmark medför att marken inte längre går att bruka. Dock bidrar våtmarken till positiva effekter och konsekvenser på naturvärden i Stensättradiket.

Konsekvensbedömning Gladö-västra Jordbro

Längs sträckan bedöms negativa konsekvenser uppstå till följd av olika konstruktioner som grundläggs under grundvattennivån och arbeten i våtmarksområden vid trafikplatserna Lissma, Rudan och Slätmosen samt i Djupdalens våtmark. Positiva konsekvenser bedöms uppstå då föroreningar tas omhand och när ett tidigare våtmarksområde återskapas.

I samband med byggande av gång- och cykelpassage, dagvattenreningsanläggning och förskärning i höjd med bedöms små negativa konsekvenser uppstå temporärt för Grindtorpsdiket och inga-små negativa konsekvenser bedöms uppstå för en fornlämning. För en annan fornlämning blir påverkan permanent med små negativa konsekvenser som följd. Vid Smedtorpsvägen finns jordbruksmark som kan påverkas av vattenverksamheten men inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Vid Ekedal uppstår en tillfällig grundvattensänkning vid planskildhet för Ådravägen vilket bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser temporärt för byggnader både norr och söder om vägen till följd av risk för sättningar. För den grävda brunnen bedöms små negativa konsekvenser uppstå. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för borrhållsbrunnar varken vid Ekedal eller Granby. Positiva konsekvenser uppstår med avseende på risken för spridning av föroreningar då dessa tas om hand under byggskedet.

I närheten av Ekedal påverkas en boplatslämning temporärt vid anläggande av en dagvattenreningsanläggning. Små-måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå temporärt under byggskedet.

Vid Granby bedöms förlängning av befintlig gång- och cykelpassage under väg 259 samt anläggande av en ny dagvattenreningsanläggning och pumpstation medföra måttliga negativa konsekvenser temporärt för ett bostadshus samt små negativa konsekvenser för ett sättningskänsligt koloniområde och komplementbyggnader norr om gång- och cykelpassagen samt för ett NVI-objekt. Ett hus strax väster om gång- och cykelpassage kommer att lösas in och rivas vilket hanteras i vägplanen, och därmed uppstår inga negativa konsekvenser genom vattenverksamheten.

Kring trafikplats Lissma bedöms måttliga negativa konsekvenser uppstå permanent för ett NVI-objekt från arbete i våtmarksområde vid Lissmasjön. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå temporärt under byggtiden för en grävd brunn. För Ormputtenbäcken/NVI-objekt bedöms små negativa konsekvenser uppstå från påverkan av grundvattensänkning vid boskapspassage Lissma. Vid fyra kulturmiljöobjekt bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå permanent. För jordbruksmarken kring trafikplatsen bedöms inga negativa konsekvenser uppstå. Vid trafikplatsen kommer föroreningar att tas om hand vilket medför positiva konsekvenser.

Vid anläggande av dagvattenreningsanläggning vid Junkerndiket uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt för mindre delar av ett NVI-objekt, varav inga delar som är väsentliga för områdets naturvärden. Arbete och utfyllnad i Djupdalens våtmark, där två NVI-objekt ingår, medför måttliga negativa konsekvenser för naturvärdena under byggtiden men positiva konsekvenser under driftskedet då ett tidigare våtmarksområde återskapas. För övriga våtmarksområden vid trafikplats Rudan bedöms små negativa konsekvenser uppstå permanent då en del av våtmarkerna fylls ut.

Temporär grundvattensänkning vid trafikplats Slätmosse bedöms medföra inga-måttliga negativa konsekvenser för markförlagda VA-ledningar till följd av sättningsrisk. Föroreningar i grundvattnet har påträffats i de östligaste delarna av väg 259 i närheten av trafikplats Slätmosse. Då grundvattenmagasinet Jordbromalm har hög känslighet, bedöms konsekvensen bli måttligt negativ. Arbete och utfyllnad i våtmarksområdet vid trafikplats Slätmosse bedöms medföra små-måttliga negativa konsekvenser permanent för naturvärden i en mindre del av Slätmossens våtmark. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för fjärrvärmeledning vid planskild korsning vid trafikplatsen.

Riksintressen, miljö kvalitetsnormer, områdesskydd och artskydd

Vattenverksamheten berör riksintresseområde för friluftsliv, yrkesfiske i Mälaren och Albysjön och för totalförsvaret. Riksintresse för kommunikationer berörs också i form av befintlig väg 259, väg 226 samt järnvägarna Nynäsbanan och Västra stambanan. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå för riksintresset för friluftslivet, Hanveden, under byggtiden då tillgängligheten till området försämras och byggbuller uppstår. Vattenverksamheten bedöms dock inte medföra negativ påverkan i värdekärnorna för något av de riksintresseområden som ligger inom utredningsområdet.

Sju utpekade ytvattenförekomster och tre grundvattenförekomster finns inom utredningsområdet för vattenverksamhet. De arbetsmoment som riskerar att påverka förutsättningarna för att nå miljö kvalitetsnormerna i berörda ytvattenförekomster är främst arbeten i och intill vattenområden som utfyllnad, gjutning, muddring och schaktning samt utsläpp av länshållningsvatten. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms inte förutsättningarna för att uppnå miljö kvalitetsnormerna i ytvattenförekomsterna påverkas negativt av vattenverksamheten. Inte heller grundvattenförekomsternas kvantitativa eller kemiska status bedöms påverkas så att det finns en risk att miljö kvalitetsnormerna inte uppnås.

De områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken som berörs av sökt vattenverksamhet är ett naturminne (Hagstaeken) och ett beslutat vattenskyddsområde. Ingen-liten negativ effekt bedöms uppstå för Hagstaeken då den framför allt är beroende av nederbörd och därmed inte känslig för grundvattensänkningen. För allt ytvatten inklusive Östra Mälarens respektive Hanvedens

vattenskyddsområde gäller att med de skyddsåtgärder som föreslås och uppföljning i kontrollprogram under byggtiden bedöms inga negativa effekter och konsekvenser uppstå.

Vattenverksamheten bedöms inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskydds-förordningen.

Befintliga tillstånd

Befintligt tillstånd som berörs av vattenverksamhet finns för dagvattentunnlarna Albytunneln och Visättratunneln. Den sökta vattenverksamheten bedöms inte påverka funktionen för verksamheter med befintliga tillstånd. För att kunna anlägga tvärförbindelsen behöver inloppet till Albytunneln dock byggas om. Utformning av den anslutande kulverten och inloppskammaren sker i samverkan med tunnelns huvudman SVOA.

Hänsynsregler och miljökvalitetsmål

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

Den sökta vattenverksamheten bedöms motverka förutsättningarna att nå miljökvalitetsmålen: *Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Skyddande ozonskikt, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap samt God bebyggd miljö samt Ett rikt växt- och djurliv*. För miljökvalitetsmålen *Giftfri miljö* och *Myllrande våtmarker* och bedöms vattenverksamheten kunna bidra till vissa aspekter av måluppfyllelsen och motverka andra aspekter.

Samlad miljöbedömning

Längs hela sträckan från Masmo till västra Jordbro ger den planerade vattenverksamheten upphov till negativa effekter på ett flertal yt- och grundvattenberoende objekt, vilket leder till negativa konsekvenser för kulturmiljö, naturmiljö, boendemiljö och jordbruksmark samt till följd av risk för sättningar. Positiva konsekvenser bedöms uppstå på naturmiljön vid den nya våtmarken i Stensättradalen och i Stensättradiket samt i Djupdalens våtmark. Positiva konsekvenser uppstår även där befintliga föroreningar vid Glömstadiket och Flemingsbergsdiket omhändertas. Störningar till följd av vattenverksamheten, exempelvis buller, bedöms kunna uppstå under hela byggskedet, även om olika platser längs sträckan störs i olika stor utsträckning under olika perioder.

Sammanfattning av konsekvenser för yt- och grundvattenberoende objekt per delsträcka redovisas i tabellerna 0.2-0.4.

Tabell 0.2 Sammanfattning av bedömda konsekvenser för delsträcka 1; Masmo-Kästa (avsnitt 6).
Förkortningar som används för en mer läsbar tabell: NVI-objekt – naturvärdesobjekt, tpl – trafikplats.

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Byggnader/anläggningar med känslig grundläggning	Vistaskolan										
	Fjärrvärmeledningar tpl Flottsbro										
	Fjärrvärmeledningar vid Glömstatunneln										
	Bostäder vid tpl Flottsbro										
	Glömstavägen och bostäder söder om Glömstatunneln										
	Bostäder norr om Glömstatunneln										
	Bostäder tpl Kästa om Glömstadiket anläggs som öppet dike (alt A)										
	Bostäder tpl Kästa om Glömstadiket anläggs som delvis kulverterat dike (alt B)										
	VA-ledningar tpl Flottsbro										
	VA-ledningar tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som delvis kulverterat dike (alt B)										
	VA-ledningar vid Glömstatunneln										
	VA-ledningar tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som öppet dike (alt A)										
Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar	Borrade brunnar vid tpl Flottsbro och tpl Kästa										
	En borrad brunn vid Glömstatunneln										
	Energibrunnar vid Glömstatunneln										
	Tre grävda brunnar vid tpl Flottsbro										
	Två grävda brunnar vid Glömstatunneln										
	En grävd brunn vid tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som öppet dike (alt A)										
	Den grävda brunnen vid tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som delvis kulverterat dike (alt B)										
	En borrad brunn vid Glömstatunneln										

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
	Fem energibrunnar vid Lovisebergs gård (Glömstatunneln)										
Naturmiljö	NVI-objekt 38										
	Naturvärden i Masmobäcken och Lovisebergsbäcken.										
	Naturvärden Glömstadiket (alt A)										
	Naturvärden Glömstadiket (alt B)										
	NVI-objekt: 20 (övre delen), 23, 26a, 45										
	NVI-objekt 48										
Kulturmiljö	Lämningarna: L2013:9826, L2013:7809 och L2016:132.										
	L2017:2789 och L2017:9919.										
	Lämningarna: L2016:468 och L2016:277										
	Lämningarna: L2016:1137, L2016:1138 och L2016:614										
Företrädesområden	Glömstadiket										
	Lovisebergsdalen										
	Deponi sydost om Glömstatunnelns östra förskärning										
	Norr om Glömstavägen, nordväst om tpl Kästa, öster om tpl Kästa										
Jordbruksmark	Jordbruksmark vid Glömstadalen										

Tabell 0.3 Sammanfattning av bedömda konsekvenser för delsträcka 2; Solgård-Flemingsbergsskogen (avsnitt 7). För flera NVI-objekt uppstår negativa konsekvenser endast för en del av objektet, se avsnitt 7. I tabellen redovisas en sammanvägd konsekvens för NVI-objektet som helhet. Förkortningar som används för en mer läsbar tabell: NVI-objekt – naturvärdesobjekt, tpl – trafikplats.

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Byggnader/anläggningar med känslig grundläggning	Koloniområde sydväst om tpl Solgård, skola sydost om tpl Solgård, Huddingevägen (tpl Solgård). Byggnader vid Stensättra gård (östra Flemingsbergstunneln). Fjärrvärmeledningar vid										

[illegible]

Tabell 0.4 Sammanfattning av bedömda konsekvenser för delsträcka 3; Gladö-västra Jordbro (avsnitt 8). För flera NVI-objekt uppstår negativa konsekvenser endast för en del av objektet, se avsnitt 8. I tabellen redovisas en sammanvägd konsekvens för NVI-objektet som helhet. Förkortningar som används för en mer läsbar tabell: NVI-objekt – naturvärdesobjekt, tpl – trafikplats.

[illegible]

	Miljöaspekt	Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
	Naturvärden i Djupdalens våtmark										
	NVI-objekt 217, 219										
	NVI-objekt 190										
Kulturmiljö	Fornlämningsliknande lämning L2016:797										
	Lägenhetsbebyggelse (torplämning) L2016:606										
	Boplatslämning L2013:9816										
	Lämningarna: L2013:9877, L2020:1478, L2013:9687 och L2013:9689										
Jordbruksmark	Jordbruksmark vid Smedstorpsvägen och tpl Lissma										
Förorenad mark och sediment	Planskildhet Ådravägen, tpl Lissma										
	Tpl Slätmosse										

Innehåll

SAMMANFATTNING	3
Bakgrund och syfte.....	3
Valt alternativ	4
Nollalternativ och alternativa lösningar	5
Nuläge och områdesförutsättningar	5
Påverkan och effekt.....	6
Skyddsåtgärder och kontroll.....	6
Konsekvensbedömning Masmö-Kästa	7
Konsekvensbedömning Solgård-Flemingsbergsskogen	8
Konsekvensbedömning Gladö-västra Jordbro.....	9
Riksintressen, miljö kvalitetsnormer, områdesskydd och artskydd	10
Befintliga tillstånd.....	11
Hänsynsregler och miljö kvalitetsmål	11
Samlad miljöbedömning	11
1 INLEDNING.....	20
1.1. Tidigare utredningar och beslut.....	20
1.2. Lokalisering	20
2 TILLSTÅNDS- OCH MILJÖBEDÖMNINGSPROCESSEN.....	22
2.1. Tillståndprocessen.....	22
2.2. Avgränsningar.....	22
2.3. Metod för specifik miljöbedömning.....	26
2.4. Underlag.....	28
2.5. Osäkerheter	30
3 VALT ALTERNATIV	31
3.1. Beskrivning av åtgärder och anläggningsdelar.....	31
3.2. Genomförande	42
3.3. Följdverksamheter.....	44
3.4. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått	47
3.5. Kontrollprogram.....	51
3.6. Skadereglering.....	52
4 NOLLALTERNATIV OCH ALTERNATIVA LÖSNINGAR.....	53
4.1. Nollalternativ	53
4.2. Alternativa lösningar	54
5 OMRÅDESBESKRIVNING	55
5.1. Övergripande markanvändning	55

5.2.	Planförhållanden	55
5.3.	Angränsande projekt.....	55
5.4.	Riksintressen.....	59
5.5.	Miljökvalitetsnormer	59
5.6.	Områdesskydd.....	63
5.7.	Mark- och vattenförhållanden.....	66
5.8.	Värdebedömning nuvarande förhållanden.....	68
5.9.	Masmo-Kästa.....	69
5.10.	Solgård-Flemingsbergsskogen	82
5.11.	Gladö-västra Jordbro	94
6	MILJÖBEDÖMNING MASMO-KÄSTA	106
6.1.	Vattenverksamhet.....	106
6.2.	Påverkan på yt- och grundvatten.....	108
6.3.	Effekt och konsekvens av vattenverksamhet.....	112
7	MILJÖBEDÖMNING SOLGÅRD-FLEMINGSBERGSSKOGEN.....	123
7.1.	Vattenverksamhet.....	123
7.2.	Påverkan på yt- och grundvatten.....	124
7.3.	Effekt och konsekvens av vattenverksamhet.....	127
8	MILJÖBEDÖMNING GLADÖ-VÄSTRA JORDBRO	135
8.1.	Vattenverksamhet.....	135
8.2.	Påverkan på yt- och grundvatten.....	140
8.3.	Effekt och konsekvens av vattenverksamhet.....	144
9	EFFEKTER AV FÖLJDVERKSAMHET	149
9.1.	Länshållningsvatten	149
9.2.	Hantering av berg- och jordmassor	153
9.3.	Transporter.....	154
9.4.	Arbete som ger upphov till buller, vibrationer och stomljud.....	155
10	ARTSKYDD	159
10.1.	Större vattensalamander	160
10.2.	Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander	160
10.3.	Vanlig snok	161
11	HÄNSYNSREGLER OCH MILJÖKVALITETSMÅL.....	161
12	SAMLAD BEDÖMNING	165
12.1.	Bergtunnlar	166
12.2.	Trafikplatser och övriga konstruktioner	169
12.3.	Följdverksamheter	178
12.4.	Kumulativa effekter	179

12.5.	Bestämmelser.....	180
12.6.	Nollalternativet.....	182
13	REFERENSER	183
13.1.	Kartor.....	185
13.2.	Medverkande kompetenser	185
14	BEGREPP OCH DEFINITIONER	189

BILAGOR

B1.1 Utdrag ur naturvärdesinventeringar

B1.2 Påverkan på enskilda brunnar

B1.3 Bullerutbredning från anläggningar som medför vattenverksamhet

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 till 2+2 körfält med sammanlagt tre bergtunnlar samt åtta nya trafikplatser med anslutande vägar, figur 1.1.

Mellan E4/E20 och Gladö kvarn får väg 259 Tvärförbindelse Södertörn en helt ny sträckning. Mellan Gladö kvarn och Jordbro breddas befintlig väg 259 till två körfält i vardera riktningen. För att skapa ett sammanhängande gång- och cykelstråk som förbättrar tillgängligheten till viktiga målpunkter för cykel samt angränsande regionala cykelstråk, kompletteras och upprustas befintliga gång- och cykelvägar.

Vissa planerade åtgärder för att bygga väg 259 Tvärförbindelse Södertörn innebär krav på tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken. Väg 259, delen Masmo till västra Jordbro har avgränsats som en separat ansökan om tillstånd till vattenverksamhet inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Stora infrastrukturprojekt benämns av Trafikverket som program då de utgörs av flera delprojekt. Inom samma program har Trafikverket även ansökt om tillstånd till vattenverksamhet för Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

Tillståndsansökan omfattar temporär och permanent grundvattenpåverkan i form av grundvattenbortledning. Även infiltration samt arbete i vattenområden omfattas av ansökan. Syftet med den här miljökonsekvensbeskrivningen är att redovisa miljöbedömningen av den sökta verksamheten. Miljökonsekvensbeskrivningen utgör också underlag till myndigheters och andra samrådsparters bedömning av ansökan. Miljökonsekvensbeskrivningen behandlar endast kortfattat omfattning och genomförande av den sökta vattenverksamheten. Även vattenförhållanden är kortfattat beskrivna. För mer utförliga beskrivningar hänvisas till *Teknisk beskrivning* (bilaga C1 till ansökan) och *PM Yt- och grundvatten* (bilaga D1 till ansökan).

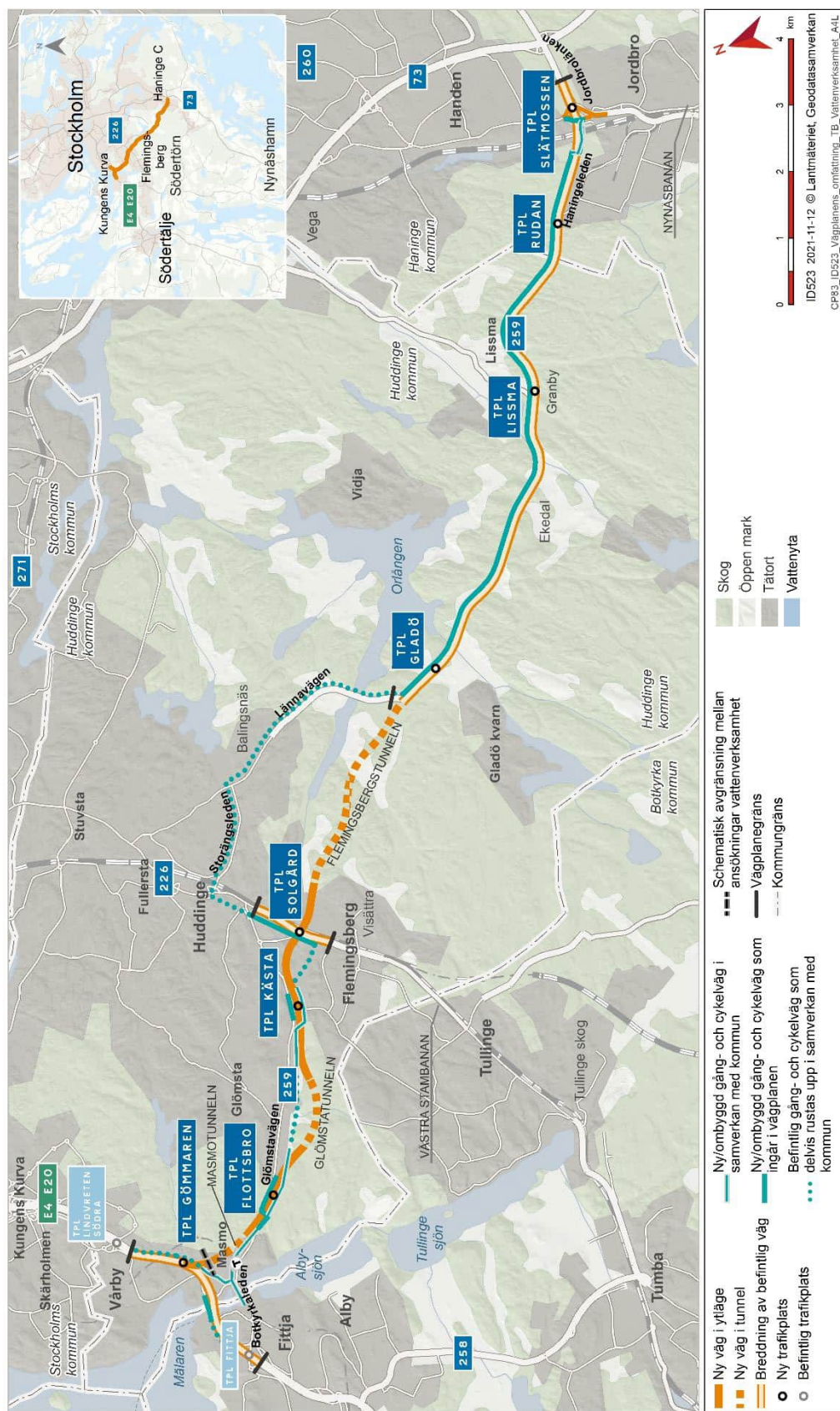
1.1. Tidigare utredningar och beslut

Planering av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn har skett under en längre tid i samband med olika äldre utredningar, åtgärdsvalsstudie och vägplan. Byggnationen av Södertörnsleden på sträckan Gladö kvarn-Jordbro färdigställdes 1999. Planeringen för den resterande sträckan, Masmo-Gladö kvarn, drog ut på tiden samtidigt som lagstiftningen och förutsättningarna för vägens utformning förändrades. 2013 upphävde regeringen, på Trafikverkets begäran, beslutet att fastställa vägplanerna för delen Masmo-Gladö kvarn.

Vägens lokalisering och utformning har arbetats fram i samband med framtagandet av vägplanen. Planen skickades in för fastställelseprövning hos Trafikverkets enhet för juridik och planprövning i december 2021. Trafikverket har rätt att ta mark i anspråk när vägplanen vunnit laga kraft. För att kunna bygga vägen i enlighet med vägplanen krävs tillstånd för vattenverksamhet för vissa anläggningsdelar innan arbetet kan påbörjas.

1.2. Lokalisering

Vägplanen redovisar motiven till valet av lokalisering och utformning av vägen. Läget för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn har styrts av befintlig väg 259 och att minimera påverkan på värdefulla natur- och kulturmiljöer samt friluftsområden. Mer information om lokaliseringen finns i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning som finns tillgänglig på Trafikverkets hemsida (<https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-stockholms-lan/vag-259-tvarforbindelse-sodertorn/>).



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 samrådet medförde att samrådskretsen utökades i Glömstadalen och i Stensättra. Kompletterande avgränsningssamråd genomfördes därför under 2020. Ytterligare ett kompletterande avgränsningssamråd genomfördes 2022 då tillkommande vattenverksamhet redovisades. Inkomna synpunkter och hur de har beaktats redovisas i samrådsredogörelsen, se bilaga B2.

2.2. Avgränsningar

2.2.1. Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen omfattar 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 sökta vattenverksamheten har fördjupats har även påverkansområden för grundvatten kunnat beräknas.

För ytvatten avgränsas utredningsområdet till att omfatta de vattenområden som är direkt berörda av åtgärder samt den närmsta nedströms liggande vattenförekomsten. Utredningsområdet inkluderar även ytvatten som är möjliga mottagare av länshållningsvatten.

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. 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 för att definiera påverkansområden i flera andra infrastrukturprojekt.

En bedömning av hur identifierade yt- och grundvattenberoende objekt kan påverkas av den sökta verksamheten har genomförts och beskrivs i *PM Yt- och grundvatten*, bilaga D1. I den här miljökonsekvensbeskrivningen benämns yt- och grundvattenberoende objekt som riskexponerade objekt. De yt- och grundvattenberoende objekt som inte bedöms kunna påverkas av vattenverksamheten har avgränsats bort och miljöbedömningen fokuserar på de riskexponerade objekten.

Bullerutbredningen vid platser där bullrande arbeten i huvudsak kan kopplas till vattenverksamheten, eller där bullrande arbeten görs i syfte att begränsa vattenverksamheten, har beräknats och redovisas i bullerutbredningskartor i bilaga B1.3. Exempel på bullrande arbeten är

bergborrning vid förskärningar medan nedslagning av spont är ett exempel på bullrande arbete i syfte att begränsa grundvatteninläckage och påverkansutbredning. Bullerberäkningen har inte beaktat bullerdämpande åtgärder eller andra skyddsåtgärder.

Vid Masmotunnelns norra mynning överlappar ett påverkansområde för sökt verksamhet delvis ett påverkansområde för verksamhet som ingår i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren. Den samlade påverkan på det överlappande området beskrivs i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

2.2.2. Avgränsning i sakfrågor

Mindre vattenverksamheter (till exempel förlängning och/eller utbyte av befintliga vägtrummor) i mindre vattendrag mellan Gladö kvarn och Jordbro hanteras som anmälningar enligt 11 kapitlet miljöbalken.

De arbeten som planeras i våtmarksområden och redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning, betraktas inte som markavvattning utan som arbete i vattenområde. Det gäller väganläggningar som väg, gång- och cykelväg, vägslänter, diken, dagvattendammar etcetera som enligt vägplanen har lokaliserats till våtmark som kan likställas med vattenområde.

De aspekter som har bedömts som relevanta att bedöma för sökta vattenverksamheter är följande:

- av vattenmyndigheten utpekade vattenförekomster, övriga sjöar, vattendrag och våtmarker
- befintliga verksamheter med tillstånd till vattenverksamhet
- byggnader och anläggningar med känslig grundläggning
- dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar
- yt- och grundvattenberoende naturmiljö
- grundvattenberoende kulturmiljö (inklusive fornlämningar)
- förorenade områden
- jordbruksmark.

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

- hantering av länshållningsvatten
- hantering av berg- och jordmassor
- transporter
- avfall
- arbeten som ger upphov till buller, vibrationer och stomljud under byggtiden.

Effekter på rekreation och friluftsliv, luftkvalitet, risk och säkerhet (inklusive översvämningsrisk) 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 vad som avgränsats bort inom berörda miljöaspekter, följdverksamheter och lagstiftning.

Tabell 2.1 Avgränsning inom berörda miljöaspekter, följdverksamheter och lagstiftning.

	Avgränsning	Motiv
Lagskydd		
Rikssintressen enligt 3 och 4 kap. miljöbalken	Rikssintresse för kulturmiljövård (3 kap. 6§ MB): Bornsjön.	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.
	Rikssintresse för kommunikationer (3 kap. 6§ MB): E4/E20, väg 73 samt planerad sträckning av Tvärförbindelse Södertörn.	
	Rikssintresse för energidistribution - stamnätet (3 kap 8§) MB.	
	Rikssintresse för totalförsvaret (3 kap 9§ MB): militär vädertjänst. Väderradar Arlanda (TM0400) och Ulltuna (TM0412).	
	Rikssintresse för det rörliga friluftslivet (4 kap. 2§ MB): Mälaren med öar och strandområden.	
Miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken	Kvarnsjön-Lissma (SE656565-163002) öster om Orlången.	MKN för Kvarnsjön-Lissma påverkas inte.
	Miljökvalitetsnormer för buller.	Bedöms ej inom tillståndsansökan för vattenverksamhet.
	Miljökvalitetsnormer för luft.	Utifrån de krav som ställs på arbetsfordon och dammreducerande åtgärder bedöms ingen påverkan ske i byggskedet för planerad vattenverksamhet. Luftkvalitet i driftskedet hanteras i vägplanen.
Områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken	Objekt som omfattas av det generella biotopskyddet.	Prövning sker i vägplan (7 kap. 11a §).
	Strandskydd.	
	Påverkan på naturreservat.	Naturreservat omnämns i MKB:n då vissa riskexponerade objekt ligger inom reservaten. Syftet med naturreservaten påverkas inte av sökt vattenverksamhet. Tillstånd/dispens för intrång enligt 7 kapitlet 7§ söks hos respektive kommun inför fastställelse av vägplanen.
	Natura 2000 (7 kap. 28-29 §§ MB): Granby.	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.
Artskydd enligt 8 kap. miljöbalken och artskyddsförordningen (2007:845)	Arten åkergroda som påträffats i Ådranbäcken (Calluna, 2016).	En samlad bedömning av påverkan på åkergroda görs i anmälan om vattenverksamhet för åtgärder i Ådranbäcken.
Verksamheter med tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken	Vårby källa (ID 448*, Dom 153/1940)	Sker i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.
	Markavvattningsföretagen Flemingsberg-Ritselkärr torrlägningsföretag år 1935 (Beslut AB 10679) och Björklund-Lissma torrlägningsföretag år 1935 (Beslut AB 10713).	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.
	Reservvattentäkt för Huddinge sjukhus (ID 469*, Mål VA 69/85)	
	Bro över Orlången (ID 8253*, Mål AD 4/1936)	
	Två markavvattningsföretag i Glömstadalen (ID 36365* och 36366*).	Verksamheterna är avvecklade.
	Igenläggande av ett öppet avlopp genom stadsågan 1184+1185 och ingående i Glömsta-Flemingsbergs torrlägningsföretag (ID 8275*).	
	Reglering av Nedre Rudasjön (ID1855*, Mål VA 6-1980).	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.

	Reglering av Lillsjön i Jordbro (ID 1868*, Mål VA 67/79).	
	Sundby-Kvarnäng torrlägningsföretag år 1934 (Beslut AB 10702).	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet. Inom Huddinge kommun pågår arbete med nedläggning av torrlägningsföretaget.
	Kalfsviks torrlägningsföretag år 1929 (Beslut AB 20274).	Varken de delar av vattenanläggningen som fastställts i förrättningen eller markavattningsföretagets syfte att avvattna mark påverkas av den sökta verksamheten.
	Lissmasjöns sjösänkingsföretag år 1917 (Beslut AB 21449).	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet. Arbeten i Ådranbäcken hanteras som anmälan om vattenverksamhet likt övriga vattendrag längs Gladö - Jordbro. Omprövning av andelstal sker i en separat process.
Miljöaspekt		
Ytvatten och våtmarker	Sjöarna Kvarnsjön (vid Gladö Kvarn), Hacksjön, Kärrsjön och Ormputten.	Påverkas inte då de ligger uppströms den sökta vattenverksamheten.
	Gömmarbäcken	Behandlas i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.
	Ytvattenförekomsterna, Drevviken, Övre Rudasjön och Husbyån bedöms enbart utifrån miljökvalitetsnormerna.	Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms ingen påverkan ske på sekundära recipienter från sökt vattenverksamhet.
	Lissmaån, Nedre Rudasjön och Lillsjön.	
	Hantering av vägdragvatten inklusive reningsåtgärder.	Prövning sker genom vägplanen inom vilken skyddsåtgärder fastställs och en anmälan till berörd tillsynsmyndighet enligt 9 kap. MB kommer att göras.
Grundvatten	Bergskärning vid Masmotunnelns nordvästra tunnelmynning.	Grundvattenpåverkan från bergskärningen ingår i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren. En samlad bedömning av påverkan på området vid tunnelmynningen görs i ansökan för Vårbybron och trafikplats Gömmaren.
Naturmiljö	Naturmiljö som inte är yt- eller grundvattenkänslig.	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.
Kulturmiljö	Fornlämningen (L2016:770) och den övriga kulturhistoriska lämningen (L2016:767) kommer att slutundersökas på grund av väganläggningens lokalisering.	Lämningarna är föremål för en arkeologisk process som inte beror på vattenverksamheten.
	Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som inte är grundvattenkänsliga.	Påverkas inte av sökt vattenverksamhet.
	Grundvattenkänsliga lämningarna: L2017:9926; L2016:380; L2016:1734; L2016:681; L2016:3426; L2016:4; L2016:5; L2017:9724; L2016:787; L2013:9818; L2013:9817; L2013:9685; L2017:9855.	Bedöms inte påverkas av sökt vattenverksamhet. Motiv till bedömning redovisas i <i>PM Yt- och grundvatten</i> (bilaga D1 till ansökan).
	Grundvattenkänsliga lämningarna: L2016:1683, L2013:9871 och L2013:9922.	Sannolikt bortgrävda då de ligger under befintlig villabebyggelse (L2016:1683) respektive befintlig GC-väg (L2013:9871) och befintlig väg (L2013:9922).
Buller	Buller som uppkommer under driftskedet.	Behandlas i vägplanen.

*Mark- och miljödomstolens ID-nummer.

2.2.3. Tidsmässig avgränsning

Följande tidsrelaterade begrepp används:

- *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 den period då anläggningsarbeten som kan medföra en omgivningspåverkan pågår längs med sträckan Masmo-västra Jordbro. Montering av skyltning eller installation och tester av övervakningssystem et cetera medför ingen omgivningspåverkan och omfattas därmed inte av byggskedet. Hela byggskedet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn är cirka 8-10 år. Byggskedet för projektets hela vattenverksamhet kommer pågå under cirka åtta år med planerad byggstart 2023 - 2025.
- 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 anläggning.
- *Driftskedet* definieras som den tidpunkt när anläggningsarbetena avslutats avseende de delar som medför omgivningspåverkan och påverkan stabiliserats eller upphört. För bergtunnlarna inträder driftskedet när dränvattensystemen för bortledning av inläckande grundvatten tas i bruk. För övriga anläggningsdelar inträder driftskedet områdesvis. Exempelvis för trafikplats Flottsbro så startar driftskedet när alla anläggningsdelar är byggda inom det geografiska området.

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

2.3. 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.

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 uppstår eller hur stor grundvattensänkning det blir.

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

Direkta, indirekta och kumulativa effekter

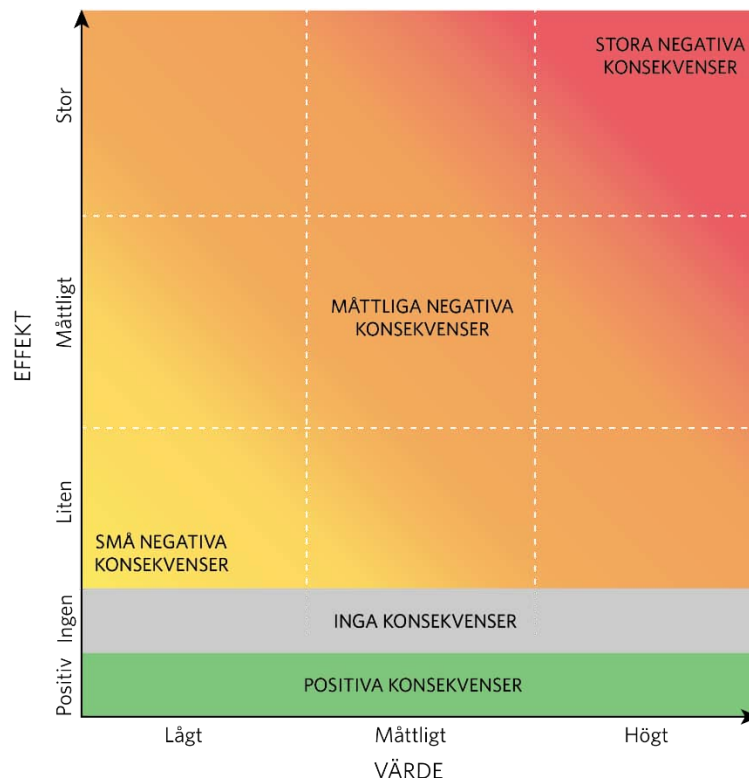
Direkta effekter kan exempelvis vara markintrång, stomljud vid tunneldrivning och grumling av vattendrag.

Indirekta effekter är földeffekter av direkta effekter samt konsekvenser där den sökta verksamheten 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.

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 5 och skalor för effekt redovisas i avsnitt 6.

Konsekvenser redovisas enligt en femgradig skala. Storleken på bedömda konsekvenser utgår ifrån en sammanvägning av värde och omfattning av påverkan (effekt). Detta illustreras i figur 2.1 där matrisen har den tregradiga skalan för värde på ena axeln och den femgradiga skalan för effekt på den andra. Illustrationen ska inte tolkas som en exakt mall för bedömning utan som en princip för att förstå hur konsekvensbedömningen är gjord. Om inget annat anges redovisas bedömningen av konsekvenser med de skyddsåtgärder som beskrivs i avsnitt 3.4. Utöver konsekvensernas storlek beskrivs de även utifrån om de är temporära eller permanenta.



Figur 2.1. 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.

2.4. Underlag

För mer ingående metodbeskrivningar hänvisas till *PM Yt- och grundvatten*, bilaga D1. Underlag som används i miljökonsekvensbeskrivningen redovisas i referenslistan i avsnitt 13.

2.4.1. Ytvatten och våtmarker

Ytvattenförekomster inom utredningsområdet har identifierats med hjälp av länsstyrelsernas vatteninformationssystem, VISS. Information om våtmarker och sumpskog har inhämtats från Naturvårdsverkets nationella marktäckedata. Viss bearbetning har gjorts av lagret för att förbättra kvaliteten, främst vid trafikplats Slätmosse. Inventeringar har även genomförts inom programmet i syfte att identifiera våtmarksområden inom utredningsområdet.

Områdets avrinning har studerats och beräkningar av flöde och vattennivåer i vattendrag har genomförts. Undersökningar av sediment i diken har genomförts.

Med hjälp av länsstyrelsens kartunderlag (web-GIS) och berörda tillstånd har en sammanställning av markavvattningsföretagen i utredningsområdet gjorts. En analys har genomförts av hur markavvattningsföretagen bedöms påverkas av planerade åtgärder (Trafikverket, 2019[b]).

2.4.2. Grundvatten

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. Nya mätpunkter har successivt 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]). Längre bort från tvärförbindelsens planerade väglinje har genomsläpplighet beräknats analytiskt med hjälp av data från Sveriges geologiska undersökning (SGU) brunnarsarkiv (SGU, 2021).

En annan betydande aspekt är om grundvattnet finns i ett öppet eller slutet grundvattenmagasin. I ett öppet magasin står grundvattenytan i kontakt med atmosfären; i ett slutet grundvattenmagasin begränsas grundvattenytan uppåt av ett tätande lager och får en trycknivå som överskrider underkanten av det tätande lagret. I anslutning till den planerade trafikplatsen i Solgård, där de geohydrologiska förhållandena är komplexa, har en provpumpning genomförts i syfte att undersöka rådande grundvattenförhållanden i undre magasin.

Beräkningar av hydraulisk bottenuppträckning har genomförts för områden med slutna grundvattenmagasin i friktionsjord som överlagras av lerjordlager. Syftet med beräkningarna har varit att bestämma om det krävs en grundvattensänkning i underliggande friktionslager för att undvika bottenuppträckning av tätande lerlager.

Grundvattenmodellering i tre dimensioner har genomförts för områdena kring Masmotunneln och Solgårdstunneln. Tvådimensionella modeller har tagits fram för Glömstatunneln och Flemingsbergstunneln. Modellerna har använts för att bedöma påverkansområde och inläckage i tunnarna. För mindre schakter har påverkan beräknats med hjälp av enklare analytiska beräkningar.

I anslutning till tunnarna har även vattenbalansberäkningar genomförts. I vattenbalanserna jämförs den förväntade grundvattenbildningen med den mängd vatten som beräknas behöva bortledas både under byggtiden och i driftskedet. Grundvattenbildning har beräknats baserat på jordtyp och typisk nederbörd och avrinning i området efter ett modellverktyg som myndigheten Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI, har tagit fram.

Det har även genomförts en brunnsinventering (Trafikverket, 2020[e]), se följande avsnitt 2.4.6.

2.4.3. 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 samt länsstyrelsens arkiv över dikningsföretag. Samtliga tillstånd har gått igenom och bedömningar har utförts kring vilka tillstånd som skulle kunna beröras.

2.4.4. Byggnader eller anläggningar med känslig grundläggning

Där sänkning av grundvattenytan sker i områden med lerjord finns 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 sättningsbenägna jordar längs med väg 259 Tvärförbindelse Södertörn och därefter inventera riskexponerade objekt inom dessa områden. Inventeringen har omfattat husgrundläggning, ledningar, järnvägar och större vägar. Grundläggningsinventeringen har genomförts baserad på Huddinge kommuns digitala bygglovsarkiv. Vid bedömning av risk för sättningsskador har sättningsberäkningar använts (Trafikverket, 2020[f]). Sättningsberäkningarna har utförts för olika storlek på grundvattensänkning utifrån lerans egenskaper och lerlagrens mäktighet inom olika områden.

2.4.5. Dricksvattenförekomster och kommunala vattentäkter

Dricksvattenförekomster och kommunala vattentäkter har identifierats med hjälp av en rapport från det så kallade VAS-rådet (VAS-rådet, 2009). VAS-rådet är Stockholms läns kommuners gemensamma samverkan för vatten- och avloppsfrågor.

2.4.6. Energibrunnar och enskilda vattentäkter

Underlag har inhämtats från berörda kommuner samt SGU:s brunnsarkiv (SGU, 2021). Brunnsarkivet baseras på borrhöretagens rapporterade borrhningar. Brunnsläget är ofta endast 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 faktiskt är utförd.

Som komplement till kommunernas och SGU:s arkiv genomfördes en enkätundersökning följt av en inventering med platsbesök under perioden 2018 – 2019 för att samla in information om enskilda brunnar. Vid fältinventeringen av brunnarna utfördes bland annat grundvattennivåmätning och provtagning i de brunnar som gick att komma åt. (Trafikverket, 2020[e]).

2.4.7. Yt- och grundvattenberoende naturmiljö

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]).

Naturvärdesinventeringar enligt metoden för svensk standard (SS 199000:2014) har genomförts av landmiljöer (Enetjärn, 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.

En bedömning av om naturvärdesobjekten (NVI-objekt) 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 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.

2.4.8. 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.

En bedömning har gjorts av vilka fornlämningar på land som skulle kunna vara känsliga för förändringar i grundvattennivåer. Bedömningen har gjorts genom att titta på geologi och typer av fornlämningar. Bedömningen är gjord av kompetenser inom arkeologi och geohydrologi med stöd av karthantering. De grundvattenberoende fornlämningarna har sedan jämförts med påverkansområdet för grundvatten.

2.4.9. Förorenade områden

Information om förorenade områden har hämtats från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen, 2020), så kallade MIFO-objekt. Under arbetet med program väg 259 Tvärförbindelse Södertörn har även ytterligare områden, som i programmet benämns potentiellt förorenade områden (PFO) identifierats. Undersökningarna som utförts inom programmet har varit inledande skrivbordsstudier med kartläggning av potentiellt förorenade områden följt av fältundersökningar. Fältundersökningar har utförts vid områden där föroreningar misstänks kunna finnas, eller där föroreningar påträffats under geotekniska undersökningar (Trafikverket, 2019[d]). Programmets fältundersökningar har inte omfattat MIFO-objekt.

Resultaten från markundersökningarna har jämförts med Naturvårdsverket generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009), samt farligt avfall (Avfall Sverige, 2019).

2.4.10. Övrigt

Information om riksintressen enligt 3 och 4 kapitlet miljöbalken samt områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken har inhämtats från länsstyrelsens planeringsunderlag. För jordbruksmark har underlag använts som tagits fram till vägplanens miljökonsekvensbeskrivning.

2.5. Osäkerheter

Bedömningar av påverkan till följd av grundvattenbortledning bygger på genomförda hydrogeologiska undersökningar, bedömningar, beräkningar och i vissa fall grundvattenmodellering. Modellerna har kalibrerats med hjälp av grundvattennivåmätningar och provpumpningar. Viss osäkerhet råder alltid när antaganden om verkliga och framtida förhållanden

behöver göras, men både modeller och beräkningar bedöms spegla grundvattenförhållanden på ett tillfredsställande sätt.

För bedömningen av påverkan till följd av grundvattenbortledning för de tre bergtunnlarna, är kunskap inhämtad om bergets hydrauliska egenskaper. Trots att undersökningsborrningar i berg har utförts på flera platser längs tunnlar, med syfte att täcka in olika egenskapsområden, så utgör punktinformation punkter i en komplex och varierande massa. Avgörande för påverkan är inte heller enbart identifierade sprickzoner med god vattenförande förmåga utan också sprickornas tillgång på vatten och kontakt med ovanliggande magasin i jord.

3 Valt alternativ

Den sökta vattenverksamheten omfattar följande:

- temporär bortledning av grundvatten under byggtiden där grundläggning sker under grundvattenytan eller där det finns risk för bottenuppträckning till följd av ett högt grundvattentryck i underliggande, slutna grundvattenmagasin
- temporär bortledning av grundvatten under byggskedet för uttag av grundvatten i syfte att försörja ett etableringsområde med dricksvatten
- permanent bortledning av grundvatten där en anläggningsdel inte kan göras tät eller är dränerande i driftskedet
- infiltration för att bibehålla grundvattennivån
- arbeten i vattenområden inklusive utfyllnad av våtmark
- anläggande av våtmark.

3.1. Beskrivning av åtgärder och anläggningsdelar

Här görs en översiktlig beskrivning av de olika anläggningsdelar och åtgärder som innebär vattenverksamhet. Vattenverksamheten sammanfattas per delsträcka i avsnitten 6 till 8. För utförliga tekniska detaljer hänvisas till *Teknisk beskrivning*, bilaga C1.

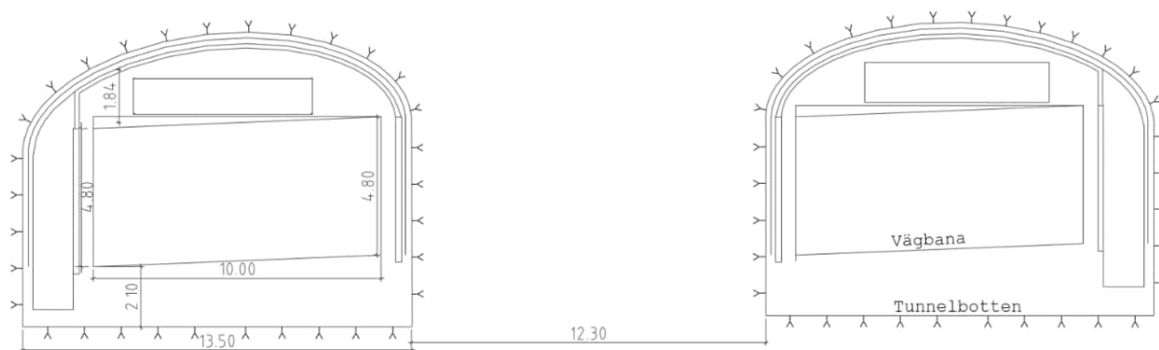
3.1.1. Tunnlar i berg och betong

De tre tunnlar som huvudsakligen byggs i berg är; Masmotunneln (750 meter lång), Glömstatunneln (1,1 kilometer lång) och Flemingsbergstunneln (3,1 kilometer lång), se figur 1.1. Solgårdstunneln byggs som en betongtunnel (cirka 550 meter lång inklusive betongtråg).

Samtliga tunnlar utformas med två parallella tunnelrör. Dimensionerna på tunnlar varierar beroende på om de innehåller ett, två eller tre körfält för biltrafik. Ett exempel på tvärsnitt visas i figur 3.1.

Mellan bergtunnlarnas huvudtunnelrör anläggs tvärtunnlar, som placeras med cirka 150 meters mellanrum. Syftet med tvärtunnlar är att de ska kunna användas för utrymning och andra insatser om det händer en olycka. Solgårdstunneln byggs utan tvärtunnlar eftersom själva tunneldelen är så pass kort att utrymning kan ske via huvudtunnlar.

Bergtunnlarnas mynnningar har i möjligaste mån placerats vid naturliga branta bergssidor men på vissa ställen krävs lite längre förskärningar innan vägen kan övergå till bergstunnel med tillräcklig bergtäckning. Detta gäller exempelvis vid Masmotunnelns södra mynning och vid Flemingsbergstunnelns östra mynning.



Figur 3.1 Figuren visar ett tvärsnitt genom två parallella bergtunnlar med tre körfält vardera.

Både vid anläggande och drift av tunnlar inklusive förskärningar läcker grundvatten från omgivande berg och jordlager in till anläggningarna. För att begränsa inläckaget till tunnlar och bergskärningar genomförs cementinjektering av vattenförande sprickor i berget. Detta görs både för att begränsa det permanenta inläckaget av grundvatten och för att minska risken för isbildning längs bergskärningarnas väggar. Under byggtiden innan tätningsarbetet är klart kan inläckaget tillfälligt vara stort. Då alla sprickor inte kan tätas sker även ett permanent inläckage av grundvatten. Detta vatten, så kallat dränvatten, samlas upp och leds bort under driftskedet i ett ledningssystem som är separat från vägdagvatten.

Masmotunneln

Masmotunneln delas i två bergtunneldelar av en betongtunnel, ungefär på mitten. Betongtunneln byggs eftersom en svacka i berget gör att tunneln inte får tillräcklig bergtäckning. Betongtunneln utformas som två tunnlar med väggar och tak i betong och med en tunnelbotten av tätat berg.

Vid Masmotunnelns nordvästra tunnelmynning ansluter väg 259 till E4/E20 via fyra separata tunnelrör, varav två är huvudtunnlarna och två är ramptunnlar som ansluter till huvudtunnlarna på varsin sida, se figur 3.2. Vid Masmotunnelns sydöstra mynning övergår de två tunnelrören i en öppen skärning i jord och berg (förskärning), se figur 3.3.

Den norra bergtunneldelen kommer att passera cirka 15 meter över tunnelbanans röda linje 13 vid station Masmö. Detta är precis utanför tunnelbanans skyddszon. Det västra tunnelröret kommer också att passera precis intill ett avstängt rulltrappsschakt som sträcker sig mellan station Masmö och Masmoberget. Där avståndet mellan tunnelröret och rulltrappsschaktet är som minst (cirka 4 meter) kommer bergförstärkningsåtgärder utföras innan tunneln sprängs ut.



Figur 3.2 Masmotunneln med trafikplats Gömmaren i nordväst.



Figur 3.3 Förskärning vid Masmotunnelns sydöstra mynning.

Glömstatunneln

Glömstatunneln inleds i väster med ett betongtråg som övergår till en bergskärning fram till tunnelpåslaget, se figur 3.4. I öster övergår bergtunneln sedan till en öppen skärning i berg och i jord. Trågen vid den västra mynningen utformas med sammanhängande betongväggar och betongbotten, men utan tak. Under grundvattenytan utförs konstruktionerna med vattentätande betong.

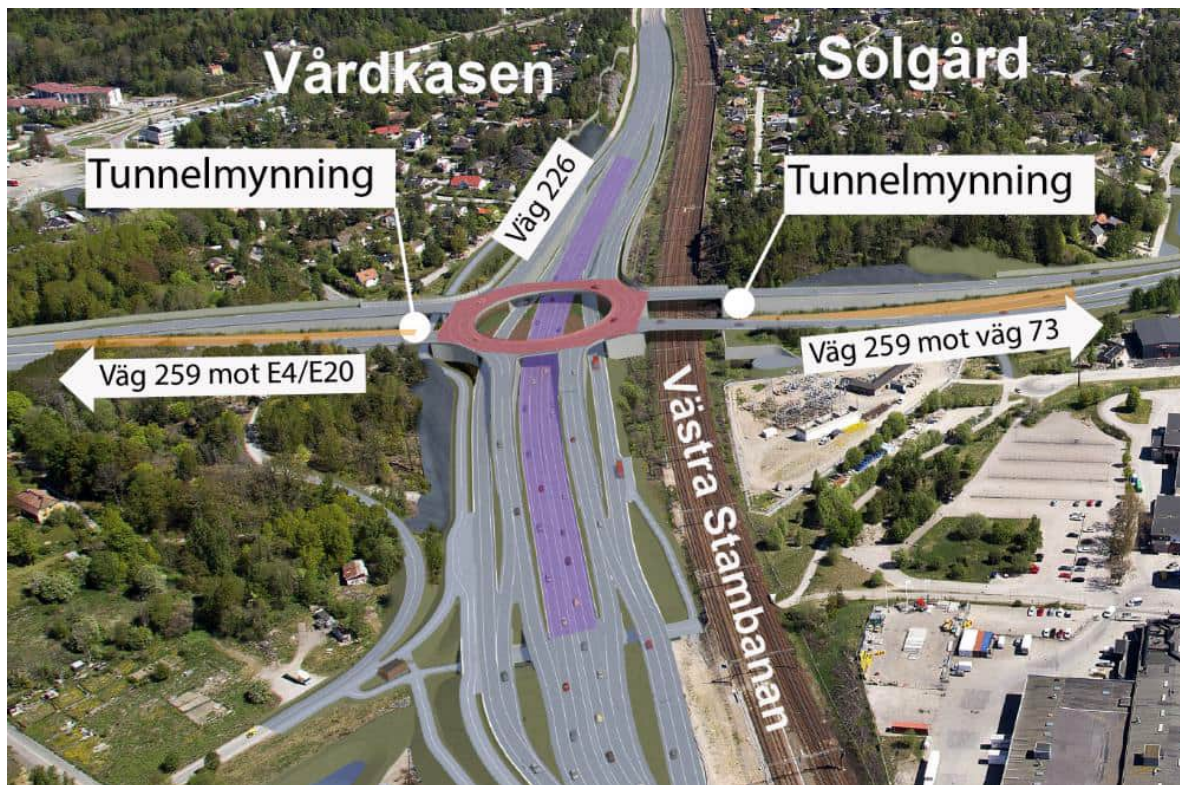
I två punkter korsar Glömstatunneln ovanför Albytunneln, en befintlig dagvattentunnel i berg. Avståndet mellan tunnlarna är litet, som mest cirka fem meter. I passagen av Lovisebergsbäckens dalgång kommer bergtäckningen att vara låg.



Figur 3.4 Glömstatunneln. Till vänster syns en bro för lokalvägen Häggstavägen, tråg och bergskärning vid den västra tunnelmynningen. På den östra sidan mynnar tunneln ut i en bergskärning.

Solgårdstunneln

Trafikplats Solgård byggs i tre plan där tvärförbindelsens vägar passerar i betongtråg och betongtunnel under Huddingevägen och Västra stambanan, se figur 3.5. Betongtunneln byggs där vägen går tillräckligt nedsänkt i jordlagren så att marken ovanför kan återfyllas. Tunneln och de anslutande trågen får en sammanlagd längd på cirka 550 meter och en bredd på cirka 30 meter. Grundläggningen sker både på pålar, på bergbotten och på jord. Där tunnel och tråg grundläggs på pålar får konstruktionen betongbotten.

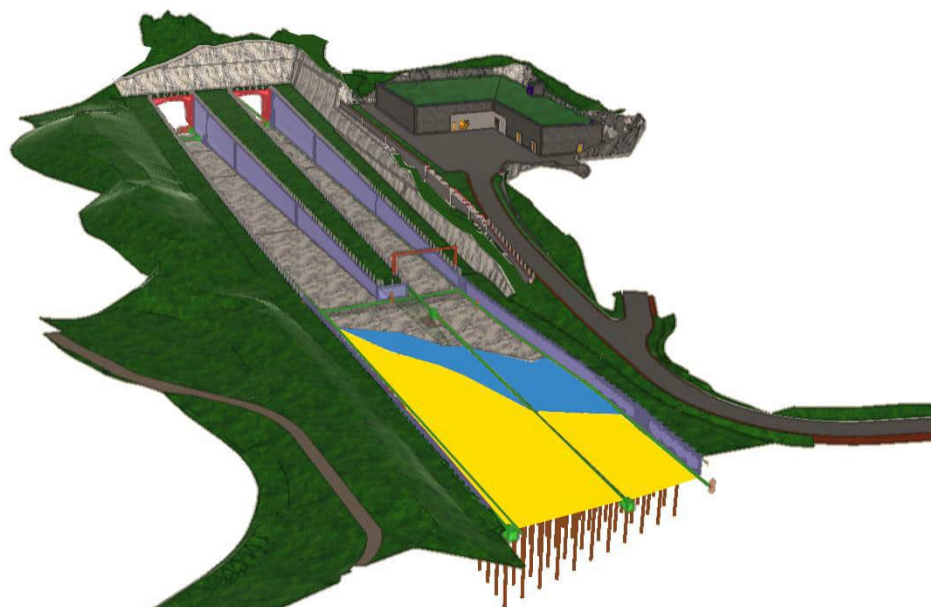


Figur 3.5 Fotomontage över trafikplats Solgård. Det översta planet består av en cirkulationsplats över väg 226 och Västra stambanan, markerad med röd färg. Det mellersta planet är väg 226, markerad med lila färg. På det nedersta planet passerar väg 259 genom Solgårdstunneln. Tunnelmynningarna är markerade och de anslutande trågen visas med orange färg.

Flemingsbergstunneln

Flemingsbergstunnelns västra mynning utformas med betongtråg och bergskärning, se figur 3.6. Den inledande delen av tråget utformas som ett gemensamt tråg för de båda vägbanorna innan det delas upp i ett tråg för respektive körriktning där trågbotten ansluter mot berg. Trågen utformas med betongbotten både där grundläggning sker i jord och mot berg.

Topografin över Flemingsbergstunneln varierar kraftigt och tunneln kommer att passera under tre dalsänkor. Vid passagen under en svacka i Flemingsbergsskogen är bergtäckningen mycket låg. På ett ställe kommer tunneln passera några meter under en befintlig korsande dagvattentunnel, Visättratunneln. Den östra tunnelmynningen är belägen i ett skogsområde strax norr om Gladö och ansluter till tunneln via en nästan 500 meter lång förskärning, se figur 3.7.



Figur 3.6 Flemingsbergstunnelns västra mynning med anslutande tråg och bergskärning. I bild syns även teknikbyggnader som försörjer Flemingsbergstunneln. De gula och blå fälten visar var det finns lera respektive morän innan anläggningen övergår i bergbotten.



Figur 3.7 Flemingsbergstunnelns östra mynning och förskärning.

3.1.2. Infiltration

Infiltration innebär att vatten tillförs till ett grundvattenmagasin. Inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn kan infiltration komma att användas för att begränsa grundvatten-sänkning. Infiltration har framförallt bedömts vara aktuellt som komplement till tätningsåtgärder vid trafikplats Solgård för att skydda omgivningen. Detta då ingående schakt är stora och komplicerade att tätas med samtidig passerande trafik på väg och järnväg.

Infiltration kan även bli aktuellt under byggtiden inom alla påverkansområden för grundvatten om behov uppstår. Om infiltration bedöms behövas inom ett påverkansområde kommer planering och utförande att ske i dialog med länsstyrelsen. Undersökningar kommer att utföras innan infiltration

påbörjas och under pågående infiltration sker uppföljning av grundvattennivåer och flöden genom kontrollprogrammet.

3.1.3. Brokonstruktioner

När tvärförbindelsen korsas av andra vägar, gång- och cykelpassager och övriga korsningar kommer dessa ske planskilt, vilket innebär att ett större antal brokonstruktioner planeras. Mellan Masmo och Gladö byggs tvärförbindelsen i ny sträckning vilket medför att nya broar byggs. Från Flemingsbergstunnelns östra tunnelmynning och fram till västra Jordbro breddas befintlig väg. Här kommer befintliga broar byggas om och nya broar byggs. Vid anläggning av brostöd under medelgrundvattennivån krävs bortledning av grundvatten.

3.1.4. Andra konstruktioner som grundläggs under mark

Pumpstationer, VA-stationer, reningsanläggningar för vägdagvatten och släckvattenstationer anläggs för att hantera tunnelavloppsvatten, dränvatten, vägdagvatten och släckvatten. Ledningskulvertar anläggs för att olika typer av ledningar ska kunna korsa under vägen. Här beskrivs de olika anläggningarna och vilka av dessa som beräknas påverka grundvattnet.

Definitioner på de olika typerna av vatten finns i avsnitt 14 *Begrepp och definitioner*.

Pumpstationer

Pumpstationerna som anläggs längs tvärförbindelsens sträckning har i huvudsak tre syften. Det första är att avleda tunnelavloppsvatten och dränvatten från lågpunkterna i Glömstatunneln, Solgårdstunneln och Flemingsbergstunneln. Pumpstationer har också i syfte att avleda vägdagvatten vid de tunnelmynningar där detta inte kan ske genom självfall. Det tredje syftet är att förhindra att vatten blir stående i lågpunkter vid trafikplats Kästa samt vid vissa gång- och cykelpassager. Grundvattenpåverkan uppstår under byggtiden vid fem pumpstationer där schakt krävs under medelgrundvattennivån.

VA-stationer

I en bergskärning strax söder om Flemingsbergstunnelns västra tunnelmynning, placeras en VA-station som ska hantera tunnelavloppsvatten från Solgårdstunneln och Flemingsbergstunneln. Påverkan på grundvattnet uppstår under byggtiden vid anläggande av VA-stationen.

Släckvattenstationer

Släckvattenstationer anläggs i anslutning till trafikplats Flottsbro samt i samma bergskärning vid Flemingsbergstunnelns västra mynning som den ovan beskrivna VA-stationen. Syftet med släckvattenstationerna är att förse Masmotunneln och Glömstatunneln respektive Solgårdstunneln och Flemingsbergstunneln med vatten i händelse av brand. Byggande av båda stationerna innebär grundvattenpåverkan under byggtiden.

Dagvattenreningsanläggningar

Rening av dagvatten inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn planeras antingen genom anläggande av mindre våtmarker eller i form av betongbassänger där vattnet får passera olika reningssteg. Djupet på sådana bassänger kan variera beroende på vilka ytor som finns tillgängliga. På vissa platser innebär reningsanläggningar grundvattenpåverkan under byggtiden antingen på grund av schakt under grundvattenytan eller på grund av risk för schaktbottenuppträckning.

Ledningskulvertar

Två ledningskulvertar har beräknats innebära grundvattenpåverkan. Den ena behövs för att en större vattenledning och en fjärrvärmeledning ska kunna korsa tvärförbindelsen i Flottsbro. Den andra kulverten behövs för omfattande ledningsomläggningar av både vatten och fjärrvärme vid

trafikplats Kästa, där en ny så kallad inloppskammare byggs i anslutning till en befintlig bergtunnel för dagvatten.

3.1.5. Brunnar för uttag av dricksvatten under byggtiden

Vid entreprenörens etableringsområde mellan trafikplats Gladö och bergtunneln under Flemingsbergsskogen behövs rent dricksvatten för bland annat dusch, matlagning och tvätt. Det är inte klart om anslutning till det kommunala ledningsnätet är ett genomförbart alternativ. Som alternativ kommer förberedas för etablering av bergborrad brunn/brunnar för att försörja arbetsplatsens behov av rent dricksvatten. Behovet av dricksvattenförsörjning finns under etableringstiden på cirka fem år. Samtal förs med Huddinge kommun om att brunnen/brunnarna eventuellt kan övertas av kommunen när de inte längre behövs för etableringen.

3.1.6. Arbete i vattenområde

Ansökan omfattar arbeten i vattenområde vid de tre vattendragen Glömstadiket, Flemingsbergsdiket och Lovisebergsbäcken samt ett antal våtmarksområden. Arbeten i Glömstadiket och Flemingsbergsdiket kan även ge påverkan på grundvatten.

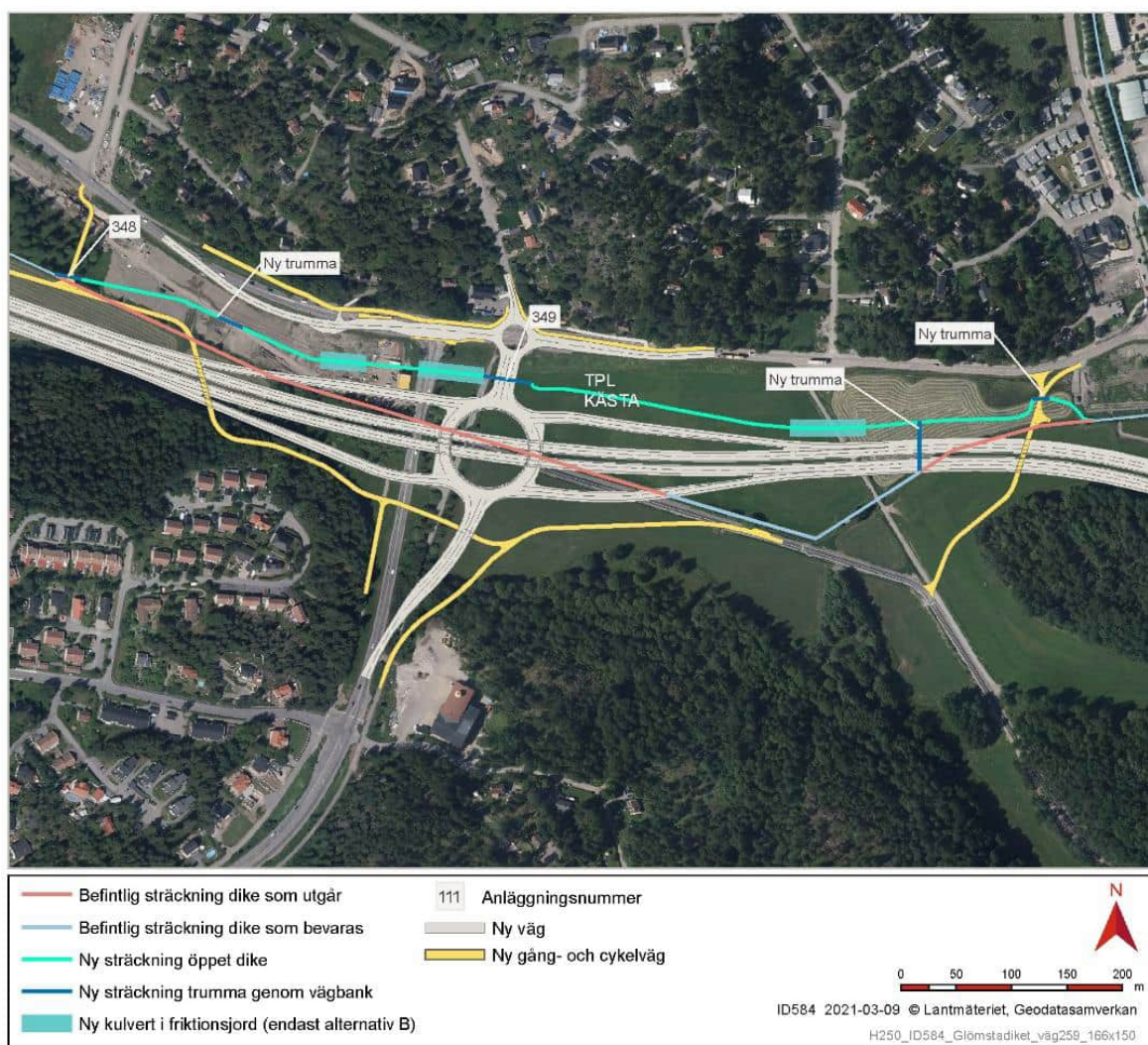
Glömstadiket

Vid trafikplats Kästa kommer Glömstadiket i konflikt med den planerade vägsträckningen. På en sträcka om cirka 1,2 kilometer väster om trafikplats Kästa ligger diket kvar i befintlig sträckning, men profilen justeras. Genom trafikplats Kästa leds diket om på en sträcka om cirka 1,1 kilometer, se figur 3.8. Befintlig sträckning av Glömstadiket läggs igen och befintliga trummor rivs ut. Undantag görs söder om tvärförbindelsen där den gamla sträckningen bibehålls för att upprätthålla den avvattande funktionen för omkringliggande jordbruksmark. Öster om trafikplatsen där Glömstadiket ligger som närmast Flemingsbergsdiket justeras Glömstadikets profil, medan sträckningen ligger kvar i befintligt läge. Profiljusteringen görs längs cirka 90 meter av diket. Dikets tvärsektion utformas med 0,5 meter bottenbredd och släntlutning 1:2 (ska läsas som två meter i sidledd för varje höjdmeter), vilket ungefär motsvarar befintligt dike. Det vattenområde som berörs är cirka 7 000 kvadratmeter.

Längs med delar av Glömstadikets nya sträckning förväntas diket penetrera genom lera. Det innebär att dikesbotten kommer att stå i direkt kontakt med vattenförande friktionsjord under leran och en utströmning av grundvatten förväntas ske till diket.

Ansökan avser två alternativa utformningar av den sträcka som leds om, alternativ A och B. Anledningen till att ansökan avser två alternativ är att det i detaljprojekteringen i samverkan med Stockholm Vatten och Avfall AB (huvudman för kommunens VA- och dagvattennät) ska vara möjligt att välja det alternativ som då bedöms vara bäst vid en avvägning av kostnad, påverkan på grundvattenförhållandena och påverkan på ytvattenförhållandena. Båda alternativen omfattar fem passager genom trummor eller rörbroar under anslutande vägar, se tabell 3.1. Alternativ A utformas så att en permanent grundvattensänkning tillåts där diket penetrerar leran. I alternativ B förläggs dessa delar istället i kulvertar för att minska risken för grundvattensänkning i driftskedet. Det innebär att det i alternativ B tillkommer tre sträckor där diket kulverteras utöver de trummor/rörbroar som planeras i båda alternativen. De tre sträckorna redovisas i figur 3.8 som ”*Ny kulvert i friktionsjord*”.

I båda alternativen kan trycket behöva sänkas i det slutna magasinet innan schaktarbeten påbörjas.



Figur 3.8 Utformning av ny sträckning av Glömstadiket. De tre delsträckor som redovisas som "Ny kulvert i friktionsjord" är endast aktuella i alternativ B. Figuren redovisar även den befintliga sträckningen som utgår.

Tabell 3.1 Glömstadikets passager i trummor och rörbroar. För att kallas rörbro ska diametern vara 2 000 millimeter eller mer. Det är endast rörbroar som ges ett anläggningsnummer.

Typ av passage	Dimension befintlig genomledning	Dimension planerad genomledning
Rörbro för passage där den nya gång- och cykelvägen ansluts till Bergavägen (anläggningsnummer 348).	—	3 000 mm
Trumma för passage under anslutning av serviceväg.	—	800 mm
Rörbro för passage under ny lokalväg mellan trafikplats Kästa och Glömstavägen (anläggningsnummer 349).	3 000 mm	3 000 mm
Trumma för passage under väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.	—	800 mm
Trumma för passage under gång- och cykelväg.	—	800 mm

Flemingsbergsdiket

Flemingsbergsdiket är idag kulverterat längs med väg 226. Diket passerar sedan under väg 226 och Västra stambanan i kulvertar med ett öppet dike emellan. Innan diket rinner ut i Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning passeras lokalvägen Regulatorvägen i ytterligare en kulvert.

Utformningen av tvärförbindelsen innebär att Flemingsbergsdiket leds om norr om Solgårds-tunneln, se figur 3.9. Sträckan som påverkas börjar cirka 200 meter nordöst om trafikplats Solgård där diket ska passera en ny gång- och cykelväg och lokalvägen Annerstavägen vilket medför att en befintlig trumma byts ut mot en kulvert. Efter den passagen övergår kulverten i två stycken ledningar som först går parallellt med väg 226 och sedan korsar väg 226 norr om den planerade cirkulationen i trafikplats Solgård. Anledningen till diket förläggs i två ledningar under vägen är av framtida serviceskäl då en ledning kan bytas ut eller renoveras medan den andra är i drift. Passagen under Västra stambanan och en kort bit därefter görs som en borrarad "microtunnel" i berg för att därefter åter förläggas i ledning. Sista delen fram till Flemingsbergs våtmark är diket öppet förutom vid passagen under lokalvägen Regulatorvägen i dess nya läge. Nya ledningar och kulverteringar redovisas i tabell 3.2.

På trafikplats Solgårds södra sida behålls en del av det befintliga diket fast i delvis ny utformning för att kunna omhänderta tillrinnande markvatten och anslutande dagvatten från söder. Det öppna diket kulverteras på en sträcka om cirka 130 meter. Efter kulverten får det öppna diket en ny dragning parallellt med tvärförbindelsens södra sida och förlängs cirka 60 meter jämfört med dagens förhållanden. Delar av det öppna diket kan komma att skära igenom lerlagret och behöva tätas i botten för att förhindra grundvatteninflöde. Den södra sträckningen ansluter till den omdragna sträckningen norr om trafikplatsen via tre ledningar under tvärförbindelsen. Nya ledningar och kulverteringar redovisas i tabell 3.3.

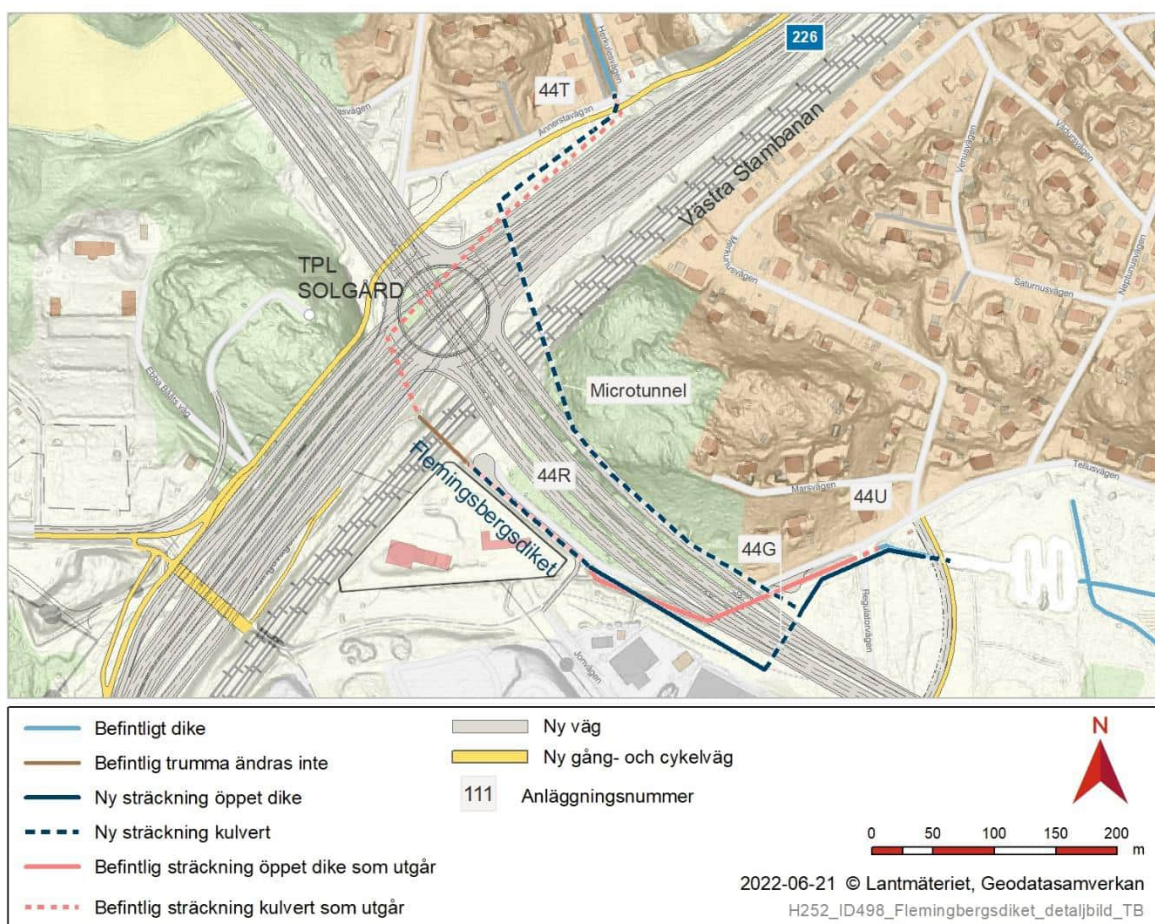
Hela omledningen av Flemingsbergsdiket innebär att andelen kulverterad sträcka ökar från sammanlagt knappt 400 meter till cirka 550 meter.

Tabell 3.2 Flemingsbergsdikets passager norr om tvärförbindelsen.

Typ av passage	Dimension planerad genomledning
Boxkulvert under ny gång- och cykelväg och lokalvägen Annerstavägen (anläggningsnummer 44T)	3 300 x 1 500 mm
2 stycken ledningar parallellt med väg 226 som sedan passerar under väg 226	2 x 2 000 mm
2 stycken ledningar genom borrarad microtunnel i berg under Västra stambanan	2 x 2 000 mm
2 stycken ledningar parallellt med tvärförbindelsen på den norra sidan	2 x 2 000 mm
Kulvert under Regulatorvägens nya läge (anläggningsnummer 44U)	6 500 x 1 500 mm

Tabell 3.3 Flemingsbergsdikets passager söder om tvärförbindelsen.

Typ av passage	Dimension planerad genomledning
Kulvertering för anläggande av serviceväg (anläggningsnummer 44R)	3 500 mm
3 stycken ledningar under tvärförbindelsen (anläggningsnummer 44G)	3 x 1 600 mm



Figur 3.9 Befintlig och planerad sträckning av Flemingsbergsdiket vid trafikplats Solgård.

Lovisebergsbäcken

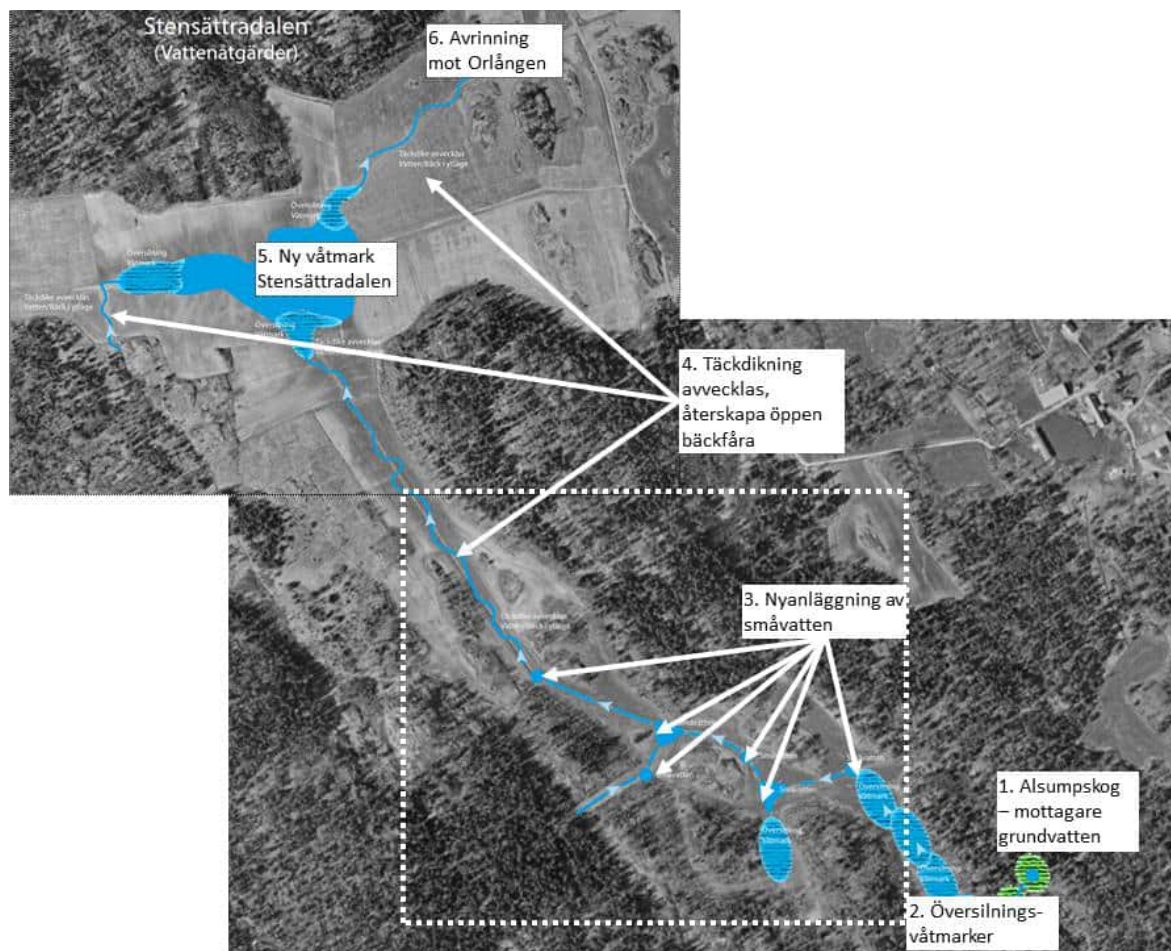
Där Glömstatunneln passerar Lovisebergsbäckens dalgång finns en viss osäkerhet kring om den planerade bergförstärkningen enbart kan utföras från tunneln eller om viss förstärkning kan behöva ske från markytan. Om det behöver ske från markytan kan Lovisebergsbäcken tillfälligt behöva ledas om under byggtiden.

Våtmarker

Arbete i våtmarker planeras vid trafikplats Lissma, trafikplats Rudan och trafikplats Slätmosse. Utfyllnader görs för att göra plats åt vägen och för att kunna upprätta arbetsområden under byggskedet. Vid Djupdalens våtmark ersätts den befintliga vägbanken med en landskapsbro och ett område som nu är en del av den befintliga väganläggningen men tidigare varit en våtmark kan återställas.

3.1.7. Anläggande av våtmark

Ansökan omfattar anläggande av en ny våtmark i Stensättradalen inom Flemingsbergsskogens naturreservat, se figur 3.10. Den nya våtmarken ska ingå i ett våtmarkssystem där vissa delar anläggs. De delar av systemet som är markerade med en ruta i figur 3.10 kommer ha anlagts av Huddinge kommun när våtmarken anläggs. Dessa småvatten finansieras av program Tvärförbindelse Södertörn då de utgör kompensationsåtgärder för intrång i reservat och skyddsåtgärder utifrån artskyddet. De delar som kommunen anlägger ingår inte i denna tillståndsansökan.



Figur 3.10. Den nya våtmarken i Stensättradalen. Delar av systemet (de markerade med ruta i figuren) kommer ha anlagts av Huddinge kommun när våtmarken anläggs. Grundvatten som läcker in i Flemingsbergstunneln pumpas upp till en brunn vid punkt 1 i figuren och vattnet leds sedan vidare till översilnings-sytor vid punkt 2 och vidare i systemet.



Figur 3.11 Visionsbild av den planerade våtmarken i Stensättradalen. Fotot är taget i april 2014 då en översvämning skedde till följd av att täckdikessystemet var fruset (foto Huddinge kommun).

Våtmarken planeras bestå av både våtmarksytor och öppna vattenytor. Den kommer även få djupare partier för att säkerställa att det finns vatten året runt. Figur 3.11 är ett foto från april 2014 då en

översvämning skedde till följd av att täckdikessystemet var fruset. Bilden kan ses som en visionsbild av hur den nya våtmarken kan komma att se ut. Våtmarken får sitt utlopp i Stensättradiket som nyligen restaurerats av Huddinge kommun. Slutlig recipient är Ornlången.

3.2. Genomförande

3.2.1. Bergtunnlar

De tre bergtunnlarna kommer att upphandlas som utförandeentreprenad och drivas med konventionell teknik genom borrhning och sprängning. Metoden innebär att förekommande vattenförande sprickor i berget först tätas. Sedan borrar hål som laddas med sprängmedel. Efter sprängning schaktas de söndersprängda bergmassorna bort. Framdrivningen är normalt 10–20 meter i veckan per tunnelfront beroende på behovet av tätning. Vanligtvis sprängs hela tunnelarean samtidigt men vid passager med litet avstånd till befintliga tunnlar eller där bergtäckningen är liten kommer tunnelarean sprängas ut i etapper.

Tätning kommer att utföras med cementbaserade injekteringsmedel, som är den vanligaste metoden för att täta bergtunnlar i Skandinavien där ett visst kvarvarande inläckage är acceptabelt. Vid behov kan efterinjektering utföras där större inläckage detekteras. Eventuellt kan injektering med kemiska tätningsmedel användas, exempelvis polyuretan, för passager där det är svårt att få cementsuspensionen att stelna eller främst vid eftertätning av bulthål. Före användning av sådana medel görs en anmälan med tillhörande konsekvensutredning till tillsynsmyndighet enligt gällande kemikalieförordning.

3.2.2. Jord- och bergschakt

Där vägen går i skärning förbi ett höjdområde eller innan den går ned i tunnel utförs permanenta jord- och bergschakt, medan temporära jord- och bergschakt utförs under byggtiden för anläggande av broar, pumpstationer och andra anläggningsdelar. Runt konstruktionen behövs utrymme för formsättning och utrustning för länshållning, ungefär en meter vid schaktens botten.

Vid jordschakt krävs i vissa fall någon form av stödkonstruktion, vanligen en så kallad spont. Syftet med spontning är att förbättra stabiliteten på schakten av utrymmesskäl där det inte finns plats att göra slänter och/eller för att reducera mängden inläckande grundvatten. En spont är en slags vägg som stöttar upp marken på utsidan om sponten, till exempel runt en schaktgrop. Sponten består normalt av stål eller betong. En spont vars syfte är att hindra inläckage av vatten kallas ibland för tätspont eller tätande spontkonstruktion. Sponten kan antingen slås, vibreras eller borraras ned i marken. Den kan vara tillfällig under byggtiden eller permanent. Sponten kan behöva stabiliseras med bakåtförankrade stag som borraras in i berg eller jord. Vid borrhningen uppkommer läckage som påverkar grundvattnets trycknivå, vilket kan leda till sättningar. För att förhindra detta tätas borrhålen med expanderande tätuffar eller med kemiska tätningsmedel (polyuretan).

Bergschakt genomförs med borrarade hål som laddas med sprängmedel, på samma sätt som beskrivs för drivning av bergtunnlarna i avsnitt 3.2.1. Av stabilitetsskäl utförs bergschaktets väggar normalt med en viss lutning eller med terrasserade steg beroende på bergkvaliteten men där utrymmet inte finns kan bergssidan behöva förstärkas med stag in i berget och/eller med stålnät för att förhindra utfallande block. Vid behov tätas berget genom injektering före och/eller efter sprängningen.

Hantering av risk för bottenuppträckning

På många ställen utförs temporära jordschakt inom områden med lerjord. Om en stor andel av lerlagret schaktas bort kan grundvattenstrycket i ett undre grundvattenmagasin under leran bli större än kvarvarande lerlagrets tyngd och botten på schaktet kan då tryckas upp. Detta innebär en arbetsmiljörisk och en risk för byggnadskonstruktionen och måste hanteras genom att först sänka

trycket i det undre magasinet. Trycksänkningen kan göras genom pumpning av grundvatten från exempelvis brunnar.

3.2.3. Betongtunnlar och betongtråg

Betongtunnlar och tråg byggs genom schakt från markytan. För betongtunnlar brukar metoden kallas "cut-and-cover", vilket innebär att konstruktioner byggs i ett öppet schakt som sedan återfylls. Ett betongtråg utan betongbotten kan i princip likställas med två stödmurar.

Vid behov kan schaktväggarna stabiliseras och tätas med en tätande spontkonstruktion. Det är vanligt att sponten kapas en bit under markytan och lämnas kvar då det ofta är svårt och dyrare att dra bort spontplankorna än vad materialkostnaden är för de kvarlämnade sponten. När betongtunneln eller tråget är byggt återfylls den yta som blir mellan schaktvägg och den färdiga konstruktionen. Återfyllnaden får av nödvändighet en annan sammansättning än de ursprungliga jordlagren och är oftast mer vattengenomsläpplig, speciellt i vertikalled, än den naturliga jorden. Vid behov kan någon sektion återfyllas med så kallad strömningsavskärande fyllning, en tätare fyllningsjord, för att förhindra eller minska eventuell oönskad vattenströmning längs den byggda konstruktionen.

För att förhindra att kvarlämnad spont inte dämmer ett grundvattenflöde kan hål borras i sponten vid den nivå där naturligt genomsläppliga jordlager förekommer. Ett annat sätt är att installera brunnar utanför sponten som leder upp grundvatten från ett slutet undre magasin och grundvattnet sedan får rinna över den nedkapade kanten in till den genomsläppligare återfyllnaden.

3.2.4. Brostöd och andra konstruktioner

Generellt grundläggs broar med pålade brostöd när jorden består av lera. Består jorden av fastmark eller berg grundläggs de med platta på fyllning eller på fyllning på plansprängt berg. Oavsett grundläggningsmetod behöver schakten hållas torr när konstruktionen byggs av armerad betong. Vid brostöden kan det bli aktuellt med tillfällig spontkonstruktion och lokal grundvattensänkning för att undvika bottenuppträckning under byggskedet.

3.2.5. Brunnar för infiltration eller vattenuttag

Infiltration

Vid infiltration tillförs vatten till grundvattenmagasin. Infiltrationsbrunnar dimensioneras utifrån resultatet från de geotekniska och hydrogeologiska undersökningar och beräkningar som genomförts i påverkansområdet. I vissa fall kan infiltration även utföras i för ändamålet grävda diken, exempelvis vid släntfot vid övergången mellan ett höjdområde och intilliggande lertäckta dalgång.

Infiltration kan, fel utförd, medföra skadligt höga grundvattennivåer för exempelvis närliggande byggnader med källare. En noggrann övervakning och kontroll behövs under tiden infiltrationen är i drift.

Brunnar för uttag av dricksvatten under byggskedet

Vattenbrunnar för enskild dricksvattenförsörjning eller för annat måttligt uttagsbehov utförs oftast som bergborrade brunnar. För större uttagsmängder anläggs oftast brunnar i vattenförande jordlager.

Placeringen bestäms oftast av fastighetsgränserna men bör lokaliseras utifrån bedömda eller bestämda vattenförande zoner i berggrunden. Exempel på utredningar är SGU:s kartmaterial kompletterat med tolkning av var zoner i berggrunden förekommer utifrån terrängförhållandena samt geofysisk undersökning i fält.

För att öka den momentana uttagskapaciteten för en brunn kan den kompletteras med en lågreservoar som tillfälligt kan tillgodose ett ökat uttag.

3.2.6. Omledning av vattendrag

Vanligtvis sker en omledning av vattendrag under vinterperioden då vattenföring och vattenstånd ofta är lågt.

Omledning av vattendrag inleds med att den nya sträckningen byggs i torrhet. Därefter släpps vattnet på i det nygrävda diket genom att öppna upp mellan den befintliga och den nya sträckningen, först nedströms och därefter uppströms omledningen. När den nya sträckningen är vattenfylld stängs öppningarna. Den gamla fåran töms och återfylls med jord sektionvis.

Om det blir aktuellt med en temporär omledning av Lovisebergsbäcken under byggskedet däms bäcken med till exempel halmbalar uppströms arbetsplatsen och leds sedan förbi arbetsplatsen i ledning.

3.2.7. Anläggning av rörbroar och trummor i vattendrag

För att kunna anlägga rörbroar och trummor i befintliga vattendrag i torrhet däms vattendraget upp och flödet pumpas förbi platsen. I vissa fall behövs ingen pump utan vattnet kan rinna i rörledning med självfall. När rörbron/trumman är på plats tas dämningen bort och vattendraget kan flöda igenom.

3.2.8. Anläggande av våtmark i Stensättradalen

Den nya våtmarken i Stensättradalen skapas genom att det befintliga systemet för avvattning pluggas och/eller tas bort och vattnet leds till platsen för en ny våtmark. Som ett tillskott kommer det grundvatten som läcker in i Flemingsbergstunneln pumpas upp till markytan via en brunn (punkt 1 i figur 3.11). Från brunnen leds vattnet vidare till översilningsytor och via ett nyskapat öppet dike ned till själva våtmarken mitt i Stensättradalen (punkterna 2-5 i figur 3.11).

3.3. Följdverksamheter

Här förklaras de följdverksamheter som uppstår från vattenverksamheten. Effekter av följdverksamheterna redovisas i avsnitt 9.

3.3.1. Länshållningsvatten

Vid större anläggningsarbeten uppstår alltid ett behov av att hantera olika typer av vatten. Under byggskedet kan exempelvis vatten som samlas i schakter och tunnlar behöva pumpas bort från området och föroreningar från byggytor och uppställningsplatser kan behöva hanteras när de följer med avrinnande nederbörd. I driftskedet kan inläckande grundvatten behöva tas omhand.

Länshållningsvatten uppstår under byggtiden och består av en blandning av tillrinnande dag- och grundvatten, nederbörd samt vatten som tillförs i byggprocessen (så kallat processvatten). Beroende på hur vattnet har passerat bygget blir risken för föroreningar dock helt olika, både i mängd och vilka föroreningar som kan förväntas. Länshållningsvatten från jordschakt kan innehålla suspenderad jord, spill och läckage från arbetsmaskiner (oljeföroreningar), cementspill från gjutning, injektering eller tätning och föroreningar från sediment, mark eller grundvatten orsakade av tidigare verksamheter. Från bergschakt kan länshållningsvattnet dessutom innehålla borrhax, rester av sprängmedel och förhöjda halter av naturligt förekommande ämnen i berg. På grund av sitt innehåll är länshållningsvattnet ofta grumligt, förorenat, har hög pH-halt och höga kvävehalter. Det behöver därför tas omhand så att det inte orsakar exempelvis spridning av föroreningar. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått beskrivs i avsnitt 3.4.4.

Länshållningsvatten från tunneldrivning

Länshållningsvatten som uppstår vid byggande av bergtunnlar leds till spillvattennätet och vidare rening i kommunalt reningsverk. Länshållningsvattnet ska uppfylla kraven från ledningsägaren, SVOA (SVOA, 2021). Trafikverket tecknar direktavtal med Stockholm Vatten och Avfall AB för varje entreprenad.

Länshållningsvatten från öppna schakt och förskärningar

Länshållningsvattnet från öppna schakt planeras att släppas till närliggande mark eller vattendrag för att till slut avrinna till Albysjön, Mälaren, Örlången, Drevviken, Övre Rudansjön eller Husbyån.

3.3.2. Hantering av berg- och jordmassor

Vid anläggandet av Tvärförbindelse Södertörn uppkommer massor vid schaktning i jord och berg samt vid tunneldrivning. I princip hanteras tre kategorier av material och massor inom programmet för Tvärförbindelse Södertörn; 1) massor från jord- och bergschakt samt tunneldrivning, 2) material från befintliga anläggningar som ska rivas och 3) material för byggnation av broar, vägbanor etcetera. Det är främst massor från jord- och bergschakt som kan kopplas till vattenverksamheten. Anläggandet av Tvärförbindelse Södertörn beräknas medföra ett massöverskott och en stor andel av de massor som uppkommer genereras i samband med de åtgärder som innebär vattenverksamhet.

Inom programmet eftersträvas 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 dock bland annat på massornas geotekniska egenskaper och på eventuellt innehåll av föroreningar.

Masshanteringsplaner 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.

3.3.3. Transporter

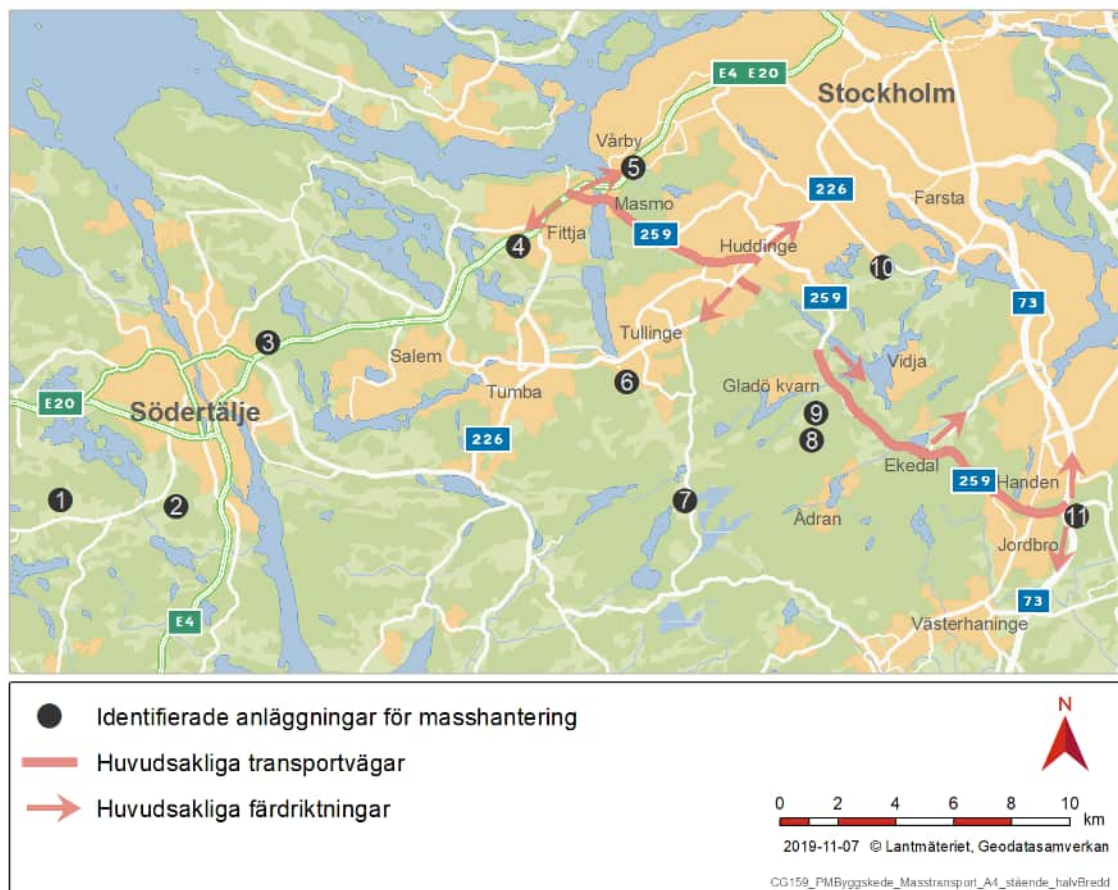
Transporter till och från arbetsområdet sker i första hand på lastbilar på befintliga allmänna vägar. För att nå alla delar av arbetsområdet anläggs även tillfälliga byggvägar inom områden för tillfällig nyttjanderätt. De material som till största del transporteras bort är jord och berg. De material som körs in till arbetsplatserna är främst jord, berg, fyllnadsmaterial, betong, asfalt och armeringsstål.

Bortsprängt berg och jordmassor kommer att 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 tabell 3.4 och figur 3.12. Utifrån dessa möjliga målpunkter och troliga färdvägar har en översiktlig karta på huvudsakliga transportvägar inom programmets närhet tagits fram, se figur 3.12.

Tabell 3.4. Möjliga mottagningsanläggningar för hantering av massor som visas i figur 9.6.

Nummer	Ägare	Namn-Plats
1	Swerock	Jumsta - Södertälje
2	Skåab	Nässelbacken - Södertälje
3	Skanska Kross	Moraberg - Södertälje
4	Skanska kross	Eriksberg - Norsborg
5	NCC/Ballast	Vårby – Kungens Kurva
6	NCC/Ballast	Hamra - Tumba
7	Jehander	Riksten - Tullinge

Nummer	Ägare	Namn-Plats
8	Swerock	Gladö - Huddinge
9	Granlunds grus	Gladö - Huddinge
10	NCC/Ballast	Högmora - Huddinge
11	Skanska kross	Albyberg - Haninge



Figur 3.12. Möjliga mottagningsanläggningar för hantering av massor samt huvudsakliga transportvägar.

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 föroreningsgrad. Sorteringen kan ske på plats eller efter transport ut från området till godkänd behandlingsanläggning, återvinningsanläggning eller deponi. 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, vibrationer och stomljud

Arbetsmoment som bedöms generera höga ljudnivåer är framför allt pålning, spontning, borrar och sprängning. Därför har beräkningar av ljudutbredning utförts där dessa arbetsmoment är en del av vattenverksamheten. Kartor som visar ljudutbredning från bulleralstrande anläggningsarbeten som ingår i vattenverksamheten redovisas i bilaga B1.3.

Pålning, spontning och sprängning kan ge upphov till vibrationer i byggnader och anläggningar. Högfrekventa vibrationer, 50-200 Hz, kan omvandlas till ljud, så kallat stomljud.

Skyddsåtgärder för att begränsa negativa effekter av buller och vibrationer beskrivs i avsnitt 3.4.6.

3.4. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Syftet med skyddsåtgärder och försiktighetsmått är att begränsa negativa effekter på miljön. Kontroll sker i byggskedet för att följa upp effekten av åtgärderna, se avsnitt 3.5.

3.4.1. Grundvattenpåverkan

För att begränsa inläckaget av grundvatten till tunnlar och förskärningar används tätningsåtgärder i form av förinjektering och efterinjektering. Vid vissa schakter används tätande spontkonstruktioner och schaktbottentätning med cementinjektering eller grovbetong. Detta reducerar både påverkansområdets utbredning och risken för spridning av föroreningar. Tillförsel av vatten genom infiltration kan bli aktuellt som komplement där tillräcklig täthet hos spont inte uppnås. En sammanfattning av skyddsåtgärder som planeras för att begränsa effekterna av grundvattenpåverkan finns i tabell 3.5.

Tabell 3.5. Sammanfattning av skyddsåtgärder med avseende på grundvatten och de anläggningar där de tillämpas.

Typ av skyddsåtgärd	Anläggningar eller vattendrag där de tillämpas (anläggningsnummer inom parentes)
Tätning av schakt	• Släckvattenstation Flottsbro (281) • Kulvert för vattenledning Flottsbro (243) • Tråg väster om Glömstatunneln (246) • Pumpstation för vägdagvatten (384) • Ledningskulvert (343) • Pumpstation GC-passage Kästa (386) • Solgårdstunneln inklusive anslutande tråg (441, 44E, 44D) • Bro över Nynäsbanan (844) • GC-bro över Nynäsvägen (848)
Injektering av sprickor i berg	• Bergbotten i Masmotunnelns betongdel • Masmotunneln inklusive södra förskärningen • Glömstatunneln inklusive förskärningar • Flemingsbergstunneln inklusive förskärningar
Infiltration	• Vid trafikplats Solgård • Som extra skyddsåtgärd inom redovisade påverkansområden. Detta bedöms främst kunna vara aktuellt vid: ○ trafikplats Flottsbro ○ trafikplats Kästa

3.4.2. Grumling

Omledning av vattendrag eller pumpning av vattnet förbi arbetsområdet är ofta nödvändigt för att kunna arbeta i torrhet och därmed minskar också risken för grumling. Om omledning av vattendrag inte görs och arbete i vattendrag sker kan grumling i byggskedet förebyggas, exempelvis med sedimentationsfällor, siltgardiner eller halmbalar i mindre vattendrag.

3.4.3. Naturmiljö

Skyddsåtgärder och förslag på relevanta kontroller av påverkan på arter som omfattas av artskyddsförordningen redovisas i avsnitt 10 *Artskydd*.

3.4.4. Spridning av föroreningar

Då anläggningsarbeten utförs i sårbara områden med genomsläppliga ytliga jordar och värdefulla yt- och grundvattentillgångar kommer särskilda försiktighetsåtgärder vidtas för att hindra spridning av föroreningar med avseende på hantering av jord- och bergmassor och länshållningsvatten. Utöver att genomföra schakter inom tätande spontkonstruktioner kommer åtgärder och kontroller avseende länshållningsvatten vidtas 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.

Sprängning av berg i öppen schakt utförs med fabrikspatronerat sprängämne eller rörladdningar vilket minimerar rester av kväveföreningar i sprängsten.

Länshållningsvatten

Länshållningsvatten från tunneldrivning leds direkt till det kommunala spillvattennätet, medan länshållningsvatten från öppna schakt planeras att släppas till omkringliggande mark och vatten enligt vad som anges i avsnitt 3.3.1. Innan länshållningsvatten från öppna schakt släpps ut leds vattnet från schakt i täta ledningar fram till en reningsanläggning. Föreslaget processteg för reningsanläggningar utgörs av sedimentering. Reningen kan behöva utökas med pH-neutralisering, till exempel om vattnet har kommit i kontakt med cement och betong. Rening av länshållningsvatten från särskilt belastade arbetsområden föreslås även inkludera ett steg med slam- och oljeavskiljning. Ytterligare reningssteg som kan läggas till vid behov är exempelvis kemisk flockning och sandfiltrering.

Bland annat för att uppnå en tydlighet i upphandlingen av entreprenörer planerar Trafikverket att ta fram villkorsförslag rörande riktvärden för länshållningsvatten. Då en ny vägledning från Stockholms Stad kommit Trafikverket tillhanda under september 2022 pågår arbetet med detta (Miljöförvaltningen Stockholm stad, 2022).

Masshantering

För återanvändning av jordmassor som genereras inom programmet gäller de principer som anges i tabell 3.6.

Tabell 3.6. Principer för återanvändning av jordmassor. KM – känslig markanvändning, MKM – mindre känslig markanvändning, MRR – mindre än ringa risk.

Marktyp/område	Jungfruligt/oförorenad, under MRR	<KM	KM-MKM	>MKM
Under grundvattennivå, inom vägområdet	JA	JA*	Platsspecifik bedömning	NEJ
Inom vattenskyddsområde för Östra Mälaren primär zon och ytterligare 150 m	JA	Platsspecifik bedömning	NEJ	NEJ
Inom vattenskyddsområdet för Östra Mälaren sekundär zon och ytterligare 150 m	JA	JA*	Platsspecifik bedömning	NEJ
Inom natur- och kulturresevat	JA	JA*	NEJ	NEJ
Inom vattenskyddsområden för grundvatten och ytterligare 150 m	JA	JA*	NEJ	NEJ

Övriga områden enligt Trafikverkets avgränsningsvärden (TDOK 2022: 0063). *ska även klara gränsvärden för laktest för inert avfall.

Schaktmassor och massor för eventuell utfyllnad eller uppbyggnad av vägunderbyggnad kontrolleras och klassificeras avseende förorening (både med avseende på tidigare verksamheter och naturliga förekommande ämnen, exempelvis sulfid). Om sulfidförande mineral förekommer ska riskbedömning genomföras i enlighet med Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter (Trafikverket, 2015). Åtgärder för bergmassor är att dessa hanteras i anpassade upplag och för skärningar eller i tunnlar kommer vid behov kalkkross läggas i diket för att neutralisera det sura vattnet. Vid jordschakt ska särskild hänsyn tas till jordmassor med sulfidjordskaraktär så att dessa transporteras till mottagningsanläggning med möjlighet att hantera denna typ av lera.

När det gäller hantering av sulfidförande bergmassor kommer dagens kunskap främst från gruvindustrin. För att öka kunskapen om miljörisker med sulfidförande berg i infrastrukturprojekt har Trafikverket ett samarbete med forskargruppen i tillämpad geokemi vid Luleå tekniska universitet. Syftet är att öka kunskapen om geologiska, mineralogiska, geokemiska och kemiska interagerande processer för att kunna bedöma omgivningspåverkan och potentiella miljörisker relaterat till hantering och nyttjande av sulfidförande bergmaterial. Den nya kunskapen om de interagerande processerna kommer att användas för att utveckla prediktionsmetoder som hanterar omgivningspåverkan och miljörisker. Trafikverket avser använda sig av den kunskap som tas fram av Luleå tekniska universitet löpande i sin verksamhet.

3.4.5. Hantering av kemiska produkter

Vid genomförandet av anläggningsarbetena hanteras kemiska produkter som till exempel cement, färger, hydrauloljor och drivmedel.

Det regelverk som gäller för hantering av kemikalier är omfattande och kommer på olika sätt att styra projektets kemikaliehantering. Det finns bestämmelser i förordning (2008:245) om kemiska produkter och biotekniska organismer, i EG-förordning (1272/2008/EG) om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar (CLP-förordningen) och EG-förordning (1907/2006/EG) om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (REACH-förordningen) som styr vilka produkter som får användas, hur de ska vara märkta, viss hantering, import av kemiska produkter med mer. Dessa regler har även en stark koppling till arbetsmiljöregler då produktmärkningen enligt kemikalielagstiftningen måste iakttas på arbetsplatserna enligt arbetsmiljöreglerna till exempel Arbetsmiljöverkets föreskrifter om kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2014:43). Detta i sig medför även begränsningar av påverkan på den yttre

miljön och andra människors hälsa. Kraven för kemiska produkter innebär bland annat att Trafikverkets kemikaliegranskningssystem 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.

3.4.6. Buller, vibrationer och stomljud

Trafikverket yrkar på bullervillkor som bygger på riktvärdena i Naturvårdsverkets allmänna råd om (luftburet) 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.

Det finns inga särskilda riktvärden för stomljud. Dock söker Trafikverket även särskilda villkor för stomljud med utgångspunkt i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) med justeringar för vissa tider.

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 kan bli aktuella. De olika åtgärderna före och under byggtiden illustreras i en så kallad åtgärdstrappa, se figur 3.13.

Trafikverket informerar alltid närboende om pågående och kommande byggaktiviteter, och när det finns risk för överskridanden i området. Dialog förs även med tillsynsmyndigheten inom ramen för egenkontrollen.



Figur 3.13 Åtgärdstrappan som Trafikverket arbetar efter för att minska bullret under byggtiden.

Vid upphandling av entreprenör kommer Trafikverket att krävställa så tysta byggmetoder som möjligt. Exempelvis kan borrar förses med en ljuddämpande påbyggnad för att begränsa bullerspridning.

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 arbetsmoment enligt svensk standard (SS 460 48 60). Normalt ska alla byggnader inom 50 meter från sprängningsarbeten inventeras vid grundläggning på berg. Vid grundläggning på lera är motsvarande avstånd normalt inom 100 meter. Inom programmet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn har ett avstånd om 150 meter valts, vilket är ett avstånd som flera andra stora infrastrukturprojekt har använt. Utöver sprängningsarbeten kan vibrationer även orsakas av exempelvis pålning, spontning och packning.

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, enligt metod i svensk standard (SS 02 52 10 och SS 02 52 11). Dessa får sedan inte överskridas. Uppföljning av vibrationer ingår i kontrollprogram. Trafikverket utreder och reglerar ersättning om skador uppkommer till följd av byggverksamheten.

3.5. Kontrollprogram

Trafikverket kommer att 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:

- kontrollprovtagning av länshållningsvatten
- omfattning av grundvattenbortledning genom mätning av pumpflöden och grundvattennivåer i kontrollrör och brunnar
- mätning av mängden vatten som leds bort från tunnlar
- kontroll av nivå och flöde vid eventuell infiltration
- larm- och åtgärdsvärden för grundvattennivåer för relevanta skyddsobjekt
- kontroll och uppföljning av vibrationer till följd av sprängning och spontning et cetera (enligt svensk standard)
- sättningskontroll inom lerområden där det finns sättningskänsliga objekt
- kontroll av åtgärder enligt masshanteringsplan, inklusive eventuell förekomst av sulfidlera och sulfidförande berg
- kontroll av bullerskyddsåtgärder, se avsnitt 3.4.6

- kontroll och uppföljning av stomljud vid fastigheter med bostadshus där riktvärden riskerar att överskridas, se avsnitt 9.4.3
- kontroll av att Trafikverkets generella miljökrav efterlevs, bland annat avseende hantering av kemiska produkter och drivmedel samt farliga ämnen i material
- kontroll för att säkerställa grotskyddsstängslets funktionalitet över tid vid del av arbetsområdet vid Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning
- uppföljning av vattennivåer i Visättradiket vid livsmiljöer för större vattensalamander.

När det gäller länshållningsvatten ska flödesproportionerlig provtagning användas i möjligaste mån. Sker länshållning under mycket korta perioder kan det istället bli aktuellt med stickprovskontroller. Om provtagningen visar att riktvärdet för en eller flera parametrar överskrider 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.

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.

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 grundvattenavsänkning 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 utvinner 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. Även satellitmätning av markrörelser (så kallade InSar-mätningar) är aktuellt.

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.

4 Nollalternativ och alternativa lösningar

4.1. Nollalternativ

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.

Jämfört med nuläget beräknas vägtrafiken i området öka i nollalternativet. På befintlig väg 259 beräknas trafikökningen bli relativt liten (0–20 procent) jämfört med nuläget. På väg 226 beräknas trafiken öka med cirka 30 procent och på väg 73 beräknas trafiken öka med cirka 75 procent. Framtagna trafikprognoser visar att platser och delsträckor som idag har kapacitetsproblem och problem med köbildning längs den befintliga väg 259 kommer att få en ännu sämre situation framöver om inga åtgärder vidtas. Även kollektivtrafiken påverkas av kapacitetsproblemen och problemen med köbildning.

Antalet nya bostäder, arbetsplatser och verksamheter antas öka i anslutning till de regionala stadskärnorna i nollalternativet. 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 5.3). De främsta är E4 Förbifart Stockholm, BanaVäg Flemingsberg, Stockholm Norvik hamn, 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 till följd av Tvärförbindelse Södertörn. Det blir inte heller några åtgärder genomförda i vattendrag och våtmarker. I dagsläget finns endast diken för dagvattenhantering längs vissa sträckor av befintlig väg 259, som Glömstavägen. Dikena skyddar mot föroreningsbelastning från vägdagvatten liksom för eventuellt utsläpp vid olycka genom att vatten infiltreras och fördröjs i diken.

4.2. Alternativa lösningar

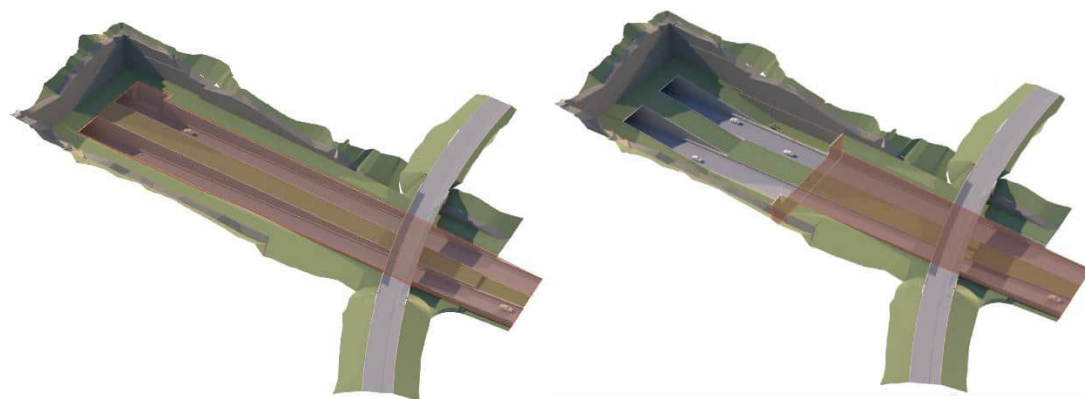
Vattenverksamhetens omfattning är beroende av lokalisering och utformning av trafikplatser, tunnlar och övriga väganläggningar. Lokalisering av väganläggningen inklusive trafikplatser och tunnelmynningar fastställs i och med vägplanens antagande och beskrivs i vägplanbeskrivningen (Trafikverket, 2021[a]). Alternativa lösningar för lokalisering och utformning beskrivs utförligt i PM Redovisning av utredda alternativ (Trafikverket, 2020[c]) som tillhör vägplanen. Utöver påverkan på yt- och grundvatten har de faktorer som varit avgörande för val av utformning bland annat innefattat Transportstyrelsens krav på avstånd mellan en trafikplats och en tunnelmynning, teknisk genomförbarhet för olika brokonstruktioner, anläggningskostnader, trafiksäkerhet, påverkan på boendemiljö och intrång i värdefulla natur- och kulturmiljöer samt områden för friluftsliv. Här redovisas studerade alternativ där placering och utformning medför en förändrad vattenverksamhet.

4.2.1. Utformning av betongtunneldelen i Masmotunneln

En alternativ utformning av betongtunneln med golv av betong istället för tätad bergbotten skulle minska inläckage av grundvatten till tunneln. Betonggolv har valts bort eftersom behovet av bergschakt skulle öka med ungefär 8 000 kubikmeter. Därtill skulle även ytterligare 300 kubikmeter betong behövas jämfört med tätad bergbotten. Det bortvalda alternativet skulle ha medfört större klimatutsläpp än valt alternativ, både med avseende på antal transporter samt den större volymen betong som skulle ha krävts.

4.2.2. Omfattning av tråg vid Glömstatunnelns förskärning

En alternativ utformning med längre tråg som sträcker sig från Häggstavägen och fram till Glömstatunnelns västra tunnelmynning skulle minska behovet av grundvattenbortledning jämfört med ett kortare tråg kompletterat med förstärkta bergskärningar. Långt tråg har valts bort för att minska behovet av bergschakt och mängden betong. Skillnaden mellan det bortvalda alternativet (alternativ 1) och det sökta alternativet (alternativ 2) illustreras i figur 4.2.



Figur 4.2 Vänster illustration visar bortvalt alternativ 1 - långt tråg som ansluter hela vägen från Häggstavägen fram till tunnelmynningen. Höger illustration visar valt alternativ 2 - kortare tråg och förstärkta bergskärningar.

I avsnitt 3 beskrivs att det västra tråget i Glömstatunneln utformas med betongbotten. Ett alternativ till betongbotten är att låta betongväggarna gjutast fast mot en bergbotten. Ett sådant alternativ minskar både mängden betong som behöver användas och mängden berg som behöver sprängas bort, eftersom schaktet kan göras grundare. Däremot kan mängden inläckande grundvatten bli större med en bergbotten jämfört med betongbotten.

5 Områdesbeskrivning

För att göra ansökan mer lättläst har de anläggningar och åtgärder som den berör, delats in i tre delsträckor baserat på rådande hydrogeologiska och geografiska förhållanden. De tre delsträckorna är Masmo-Kästa, Solgård-Flemingsbergsskogen och Gladö-västra Jordbro, se figur 5.1. Indelningen skiljer sig något från den som görs i vägplanen för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.

5.1. Övergripande markanvändning

Södertörn är ett typiskt mellansvenskt sprickdalslandskap med tydliga nivåskillnader. Området karaktäriseras i huvudsak av de tre landskapstyperna småbrutet odlingslandskap, skogslandskap och tätortslandskap, se figur 5.1. Stora skogsområden har lämnats relativt orörda och uppvisar därför lång kontinuitet och hög artrikedom. I området finns flera naturreservat som bildats i syfte att bevara natur- och kulturvärden samt värden för det rörliga friluftslivet.

Storskalig bebyggelse finns i stadsdelarna Vårby, Masmo, Flemingsberg och Jordbro. I närheten av de stora kommunikationsstråken finns även villa-, radhus- och kedjehusområden som successivt förtätats. Längre bort består bebyggelsen främst av gles villa- och fritidshusbebyggelse samt koloniområden. Inom tätortsbebyggelsen finns industriområden i Flemingsberg och Jordbro.

5.2. Planförhållanden

Den del av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn som går mellan Masmo och västra Jordbro ligger i både Huddinge och Haninge kommun. Båda kommunerna stöder utbyggnaden av tvärförbindelsen. Detta styrks i respektive kommuns översiktsplan (Haninge kommun, 2016; Huddinge kommun, 2014).

Området runt väg 259 Tvärförbindelse Södertörn omfattas av detaljplaner i Huddinge kommun. Kommunen har därför ändrat eller upphävt de delar av befintliga detaljplaner som tidigare stred mot vägplanen, eller upprättat nya detaljplaner. Samtliga detaljplaner som berörs av vägplanen och planerad vattenverksamhet beskrivs i vägplanens planbeskrivning.

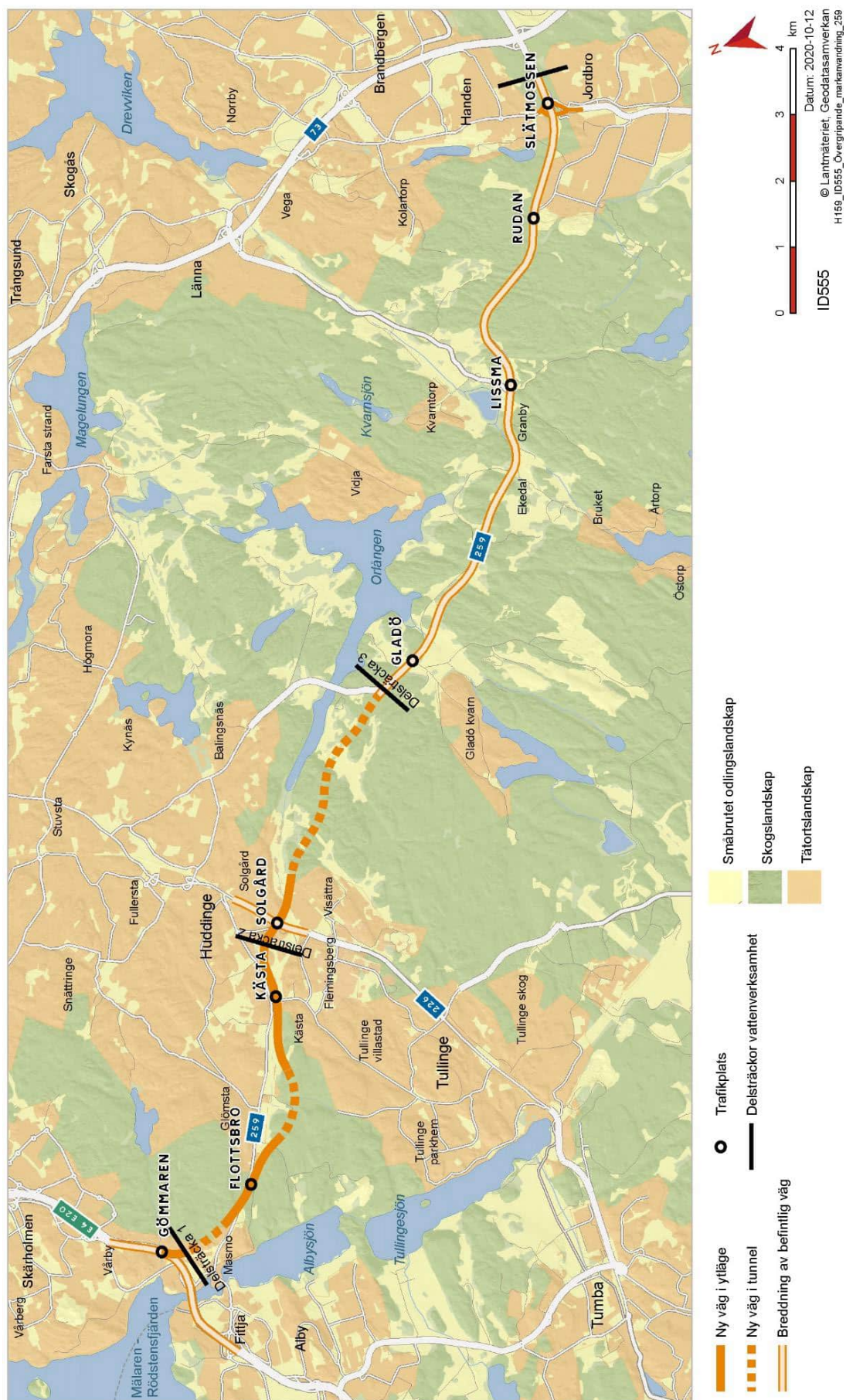
5.3. Angränsande projekt

Här redovisas de större projekt i närheten av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn som har studerats utifrån om det finns risk för konflikt med sökt verksamhet. Tvärförbindelse Södertörn innebär ingen konflikt med dessa.

5.3.1. Angränsande regionala infrastrukturprojekt

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 kommer innebära en avlastning av befintligt vägnät i Stockholm samt minskad störningskänslighet i hela regionen. Arbetet med förbifarten påbörjades år 2015 och den beräknas öppna för trafik 2030.

Projekt BanaVäg Flemingsberg innefattar flera projekt och åtgärder på väg och järnväg som syftar till att förbättra resmöjligheterna till och från Flemingsberg.



Figur 5.1 Övergripande markanvändning längs väg 259 Tvärförbindelse Södertörns planerade sträckning.

5.3.2. 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

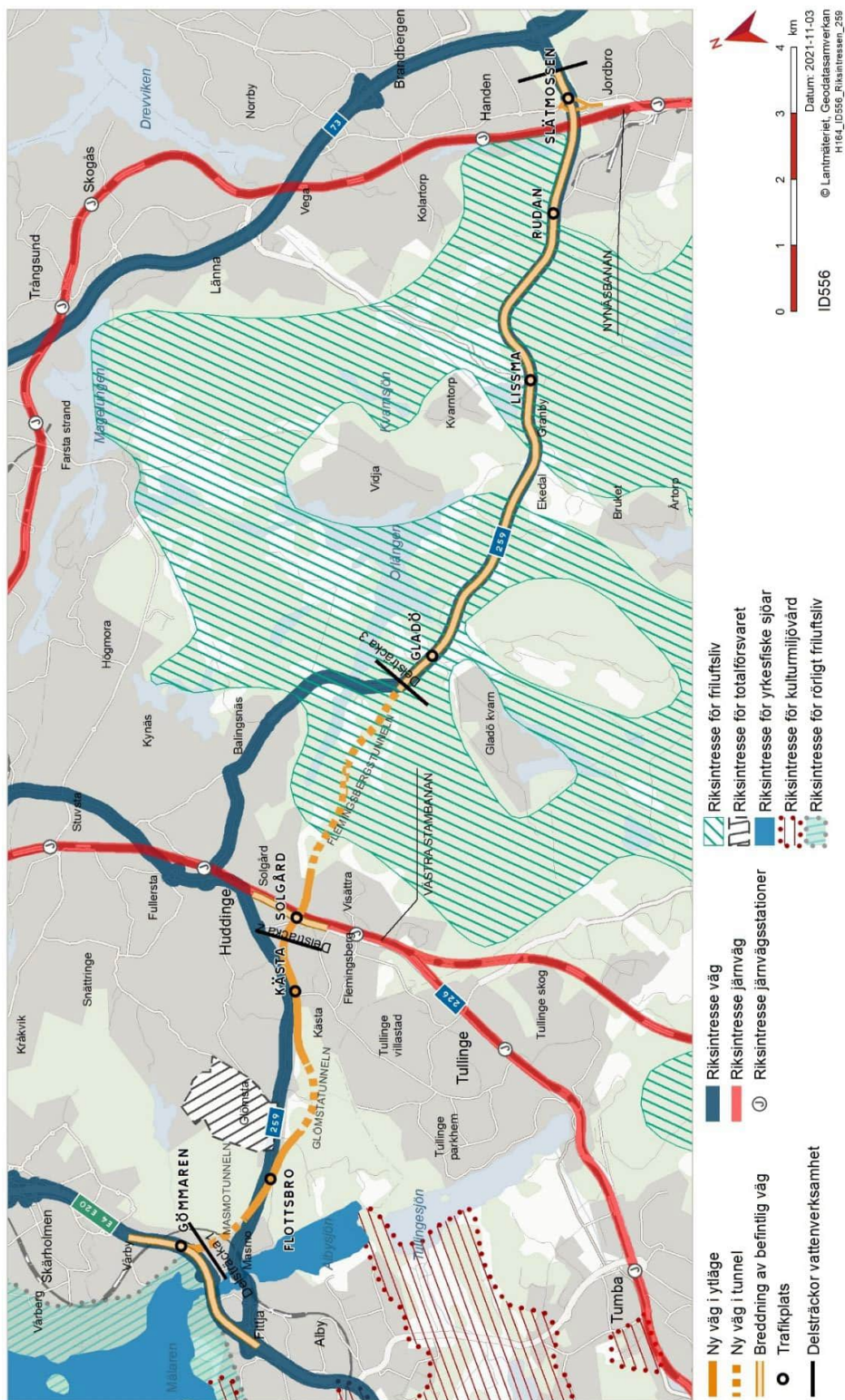
Trafikförvaltningen i Stockholms län utreder möjligheten till en ny spårvägsförbindelse mellan Flemingsberg och Älvsjö. Spårvägen är planerad att gå via Masmö, Kungens kurva, Skärholmen och Fruängen. Spårvägen ingår i Sverigeförhandlingen. Syftet är att skapa en effektiv tvärförbindelse som länkar samman 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 Masmö. Planeringsarbetet är dock i ett tidigt skede där planupprättaren Region Stockholm utreder hur Spårväg syd kan byggas mellan Flemingsberg och Älvsjö. I nuläget finns en utredningskorridor att förhålla sig till, men detaljutformningen kommer först i ett senare skede.

Planläggningsprocessen för byggande av järnväg omfattar i princip samma steg som för byggande av väg. Det har hållits ett undersökningssamråd mellan 15 december 2021 och 17 januari 2022 inför länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan. Nästa steg är framtagande av förslag till lokalisering och efter det framtagande av utformning och planförslag. Samråd hålls kontinuerligt under processens gång. När planförslaget är klart ska det göras tillgängligt för granskning. Därefter ansöker planupprättaren om tillstyrkan hos länsstyrelsen innan planen kan skickas för beslut om fastställelse hos Trafikverkets särskilda enhet för fastställelse. Först när planen vunnit laga kraft har Region Stockholm rätt att ta mark i anspråk i enlighet med planen.

5.3.3. 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
- Glömstadalen-Loviseberg
- Flemingsberg
- Huddinge centrum
- Gladö kvarn
- Haninge centrum, stadsdelarna Vega och Handen
- Jordbro och Albyberg.



Figur 5.2 Riksentressen i området runt väg 259 Tvärförbindelse Södertörn. Riksentresse för kulturmiljö, rörligt friluftsliv samt väg 73 och Nynäsbanan har avgränsats bort i den här miljökonsekvensbeskrivningen. Riksentresset för friluftsliv är skyddat enligt 3 kap. miljöbalken och riksentresset för rörligt friluftsliv är skyddat enligt 4 kap. miljöbalken.

5.4. Riksintressen

Riksintressen inom utredningsområdet redovisas på karta i figur 5.2. 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 friluftslivet (3 kapitlet 6§ miljöbalken): Hanveden, ett stort område i Botkyrka, Huddinge och Haninge kommuner, med varierande natur och många anordningar för friluftslivet. Ett av huvudkriterierna för riksintresset är att det är ett område med särskilt goda förutsättningar för vattenanknutna friluftaktiviteter (Länsstyrelsen i Stockholms län, nd).
- Riksintresse för kommunikationer (3 kapitlet 8§ miljöbalken): befintlig och ny sträckning av väg 259, väg 226 samt järnvägarna Västra stambanan och Nynäsbanan.
- Riksintresse för totalförsvaret (3 kapitlet 9§ miljöbalken): övrigt påverkansområde mellan Vårby och Kästa.

5.5. Miljökvalitetsnormer

Samtliga miljökvalitetsnormer som redovisas nedan är beslutade av Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt år 2021 (VISS, 2021). Vattenmyndigheten har även tagit fram ett åtgärdsprogram som gäller för åren 2016–2021. Syftet med åtgärdsprogrammet är att uppnå de beslutade miljökvalitetsnormerna. Huvudregeln vid beslut om miljökvalitetsnormer är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status (alternativt god potential) och att status för kvalitetsfaktorer inte får försämrats (VISS, 2020).

5.5.1. Ytvattenförekomster

Status och miljökvalitetsnormer för de sju utpekade ytvattenförekomsterna inom utredningsområdet redovisas i tabell 5.1. Förekomsternas geografiska läge presenteras i figur 5.3.

Tabell 5.1 Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer (MKN) för de berörda ytvattenförekomsterna. Källa: VISS, 2021 (<https://viss.lansstyrelsen.se>). Kolumnen för risk visar vattenmyndighetens bedömning av risken för att en miljökvalitetsnorm inte uppnås. Samtliga ytvattenförekomster är av naturlig härkomst.

Ytvatten-förekomst (ID-nummer)	Ekologisk			Kemisk			Skyddade områden
	Status	MKN	Risk-bedömning	Status	MKN	Risk-bedömning	
Mälaren – Rödstensfjärden (SE657330-161320)	God	God ekologisk status	Osäkert	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: senare målår för PFOS (år 2027), mindre stränga krav för difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, tidsfrist för tributyltenn-föreningar (år 2027).	Risk	Dricksvatten-försörjning (2 platser)
Albysjön (SE657170-161793)	God	God ekologisk status	Osäkert	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: senare målår för PFOS (år 2027), mindre stränga krav för difenyleter samt kvicksilver och kvicksilver-föreningar.	Risk	Dricksvatten-försörjning (2 platser) Badvatten Avloppsvattnedirektivet (fosfor)

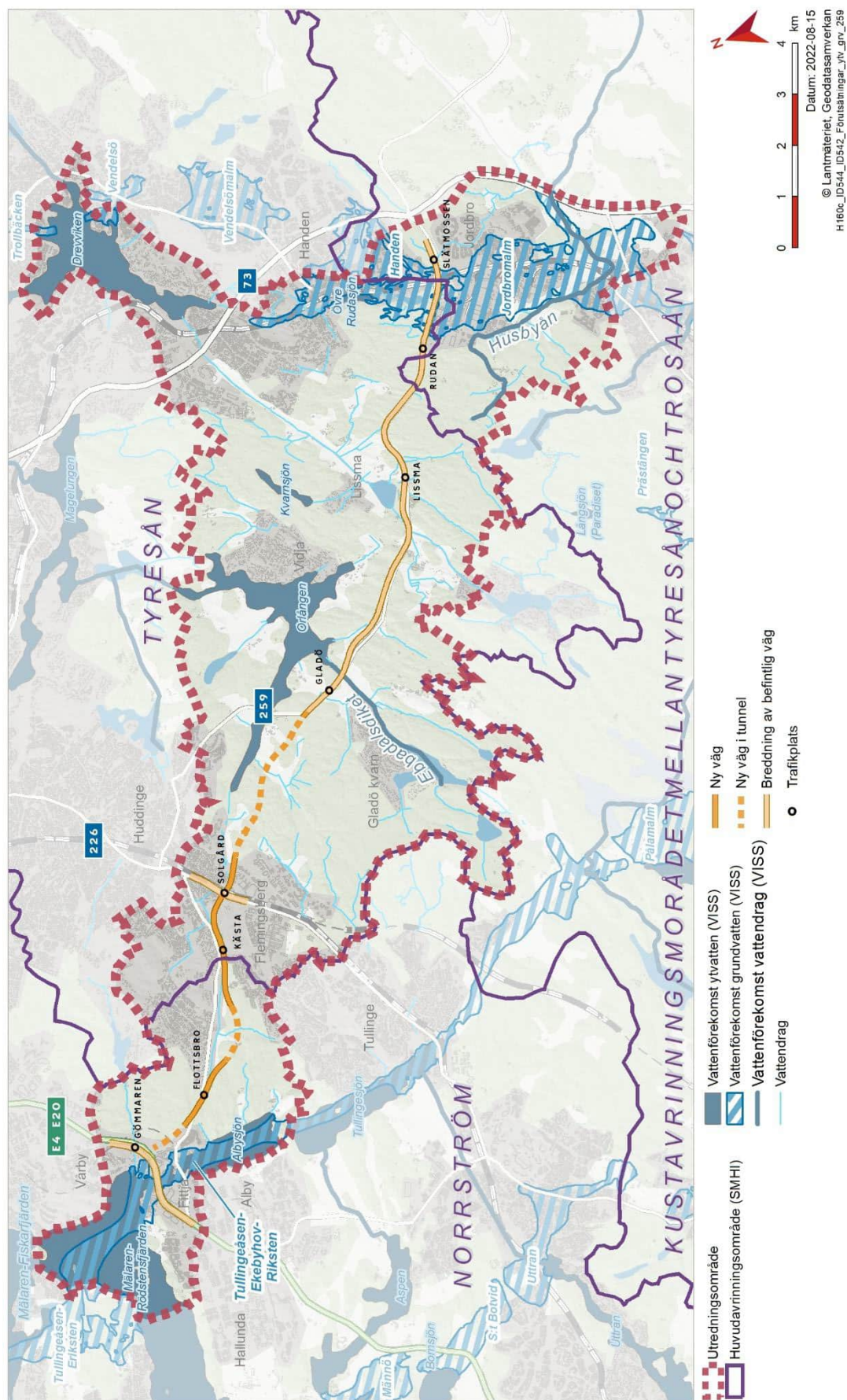
							Nitratkänsliga områden (jordbruk) Fiskvatten (Mälaren)
Orlången (SE656833- 162888)	Dålig	God ekologisk status 2033	Risk	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: senare målår för PFOS (år 2027), mindre stränga krav för difenyleter samt kvicksilver och kviksilver-föreningar.	Risk	
Drevviken (SE656793- 163709)	Otillfred- ställande	God ekologisk status 2033	Risk	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: senare målår för PFOS (år 2027), mindre stränga krav för difenyleter samt kvicksilver och kviksilverföreningar, tidsfrist för antracen och tributyltenn-föreningar (år 2027).	Risk	
Övre Rudasjön (SE656324- 163315)	God	God ekologisk status	Osäkert	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: mindre stränga krav för difenyleter samt kviksilver och kvicksilver- föreningar.	Risk	
Husbyån (SE655850- 163256)	Måttlig	God ekologisk status 2033	Risk	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: senare målår för PFOS (år 2027), mindre stränga krav för difenyleter samt kvicksilver och kviksilver-föreningar.	Risk	
Ebbadalsdiket (SE656459- 670289)	God	God ekologisk status	Osäkert	Uppnår ej god	God kemisk status med undantag: mindre stränga krav för difenyleter samt kviksilver och kvicksilver- föreningar.	Risk	

Samtliga ytvattenförekomster i utredningsområdet har kemisk status ”uppnår ej god”. Det beror på att halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter överskrider gränsvärdena. Dessa ämnen överskrider i alla ytvattenförekomster i Sverige.

Tabellen visar att Orlången vare sig uppnår god ekologisk eller kemisk status. Anledningen till detta är främst problem med övergödning och miljögifter som kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. De största påverkanskällorna bedöms enligt VISS vara förorenade områden, deponier, urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition.

Även Drevvikens otillfredsställande ekologiska status beror främst på övergödning. Husbyåns måttliga ekologiska status beror på kvalitetsfaktorn fisk som ingår i parametern för morfologiskt tillstånd och kontinuitet samt på övergödning.

Miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Rödstensfjärdens och Albysjöns ytvattenförekomster omfattas även av skyddade områden, se tabell 5.1. De kvalitetskrav som gäller för de skyddade områdena gäller parallellt med, och i förekommande fall utöver kraven för ekologisk och kemisk status.



Figur 5.3 Yt- och grundvattenförekomster och avrinningsområden i området runt Tvärförbindelse Södertörn.

5.5.2. Grundvattenförekomster

Kvantitativ och kemisk status samt miljö kvalitetsnormer för de tre utpekade grundvattenförekomsterna inom utredningsområdet redovisas i tabell 5.2. Förekomsternas geografiska läge presenteras i figur 5.3. Alla tre grundvattenförekomster består av genomsläppligt isälvsediment, vilket innebär att de kan hålla stora mängder grundvatten. Jordbromalm står i kontakt med ytvattenförekomsten Husbyån. Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten står i kontakt med ett flertal ytvattenförekomster, varav Mälaren-Rödstensfjärden och Albysjön ligger inom utredningsområdet för den sökta vattenverksamheten.

Tabell 5.2 Kvantitativ och kemisk status samt miljö kvalitetsnormer (MKN) för de berörda grundvattenförekomsterna. Källa: VISS, 2021 (<https://viss.lansstyrelsen.se>). Kolumnen för riskbedömning visar vattenmyndighetens bedömning av risken för att en miljö kvalitetsnorm inte uppnås.

Ytvattenförekomst (ID-nummer)	Kvantitativ			Kemisk			Skyddade områden
	Status	MKN	Riskbedömning	Status	MKN	Riskbedömning	MKN
Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten (SE656949-161825)	God	God kvantitativ status	Ej klassad	Otillfredsställande	God kemisk status med undantag: tidsfrist för PFAS 11 (år 2027).	Risk	Dricksvattenförsörjning
Jordbromalm (SE656020-163276)	God	God kvantitativ status	Ej klassad	God	God kemisk status	Potentiell påverkan	Dricksvattenförsörjning
Handen (SE656307-163320)	God	God kvantitativ status	Ej klassad	God	God kemisk status	Risk	Dricksvattenförsörjning

För de tre grundvattenförekomster inom utredningsområdet är både den kvantitativa statusen och miljö kvalitetsnormen för kvantitet god. Den kvantitativa statusen är god om vattenuttagen är i balans med grundvattenbildningen.

Såväl den kemiska statusen som miljö kvalitetsnormen för kemisk status är god för Jordbromalm och *Handen*. Inom Jordbromalms vattenförekomst finns dock en risk för att inte uppnå god kemisk status på grund av förekomst av polyaromatiska kolväten (PAH) från olika typer av verksamheter. Det finns också risk för läckage av saltförorening från vägar och miljögifter vid trafikolyckor. Även inom Handens vattenförekomst finns risk för sänkt kemisk status. Risken här beror på förekomst av klorerade lösningsmedel som kommer från tidigare och pågående kemtvätsverksamhet.

För Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten är den kemiska statusen otillfredsställande och miljö kvalitetsnormen för kemisk status god med undantag för PFAS 11 (tidsfrist till år 2027), då det bedöms som mycket komplicerat att nå låga nivåer inom ett kort tidsspann. Halten PFAS 11 får dock inte öka i vattenförekomsten. Orsaken till de höga nivåerna är ett antal förorenade objekt, varav det främsta härrör från brandövningar vid den före detta flygflottiljen i Tullinge. Föroreningskällor inom grundvattenförekomsten orsakar även risk för sänkt kemisk status för PAH, arsenik och bly. Inom vattenförekomsten finns risk för läckage av saltförorening från vägar och miljögifter vid trafikolyckor. På grund av detta finns åtgärdsförslag i VISS för barriärer och sponter, som syftar till att förhindra diffust läckage av miljögifter, klorid och sulfat till grundvattnet.

Inom alla tre grundvattenförekomsterna omfattas miljö kvalitetsnormerna av områdesskydd för dricksvattenförsörjning och för nitratkänslig jordbruksmark.

5.6. Områdesskydd

Nedan beskrivs de områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken som ligger inom eller i anslutning till planerad vattenverksamhet. Områdena redovisas även i figur 5.4 och 5.5.

5.6.1. Naturreservat

Följande naturreservat berörs av vägen och dess vattenverksamhet:

- Gömmarens naturreservat
- Flemingsbergsskogens naturreservat
- Gladöskogens naturreservat
- Orlångens naturreservat
- Björksättrahalvöns naturreservat
- Lissmadalens naturreservat
- Paradisets naturreservat
- Rudans naturreservat

5.6.2. Naturminnen

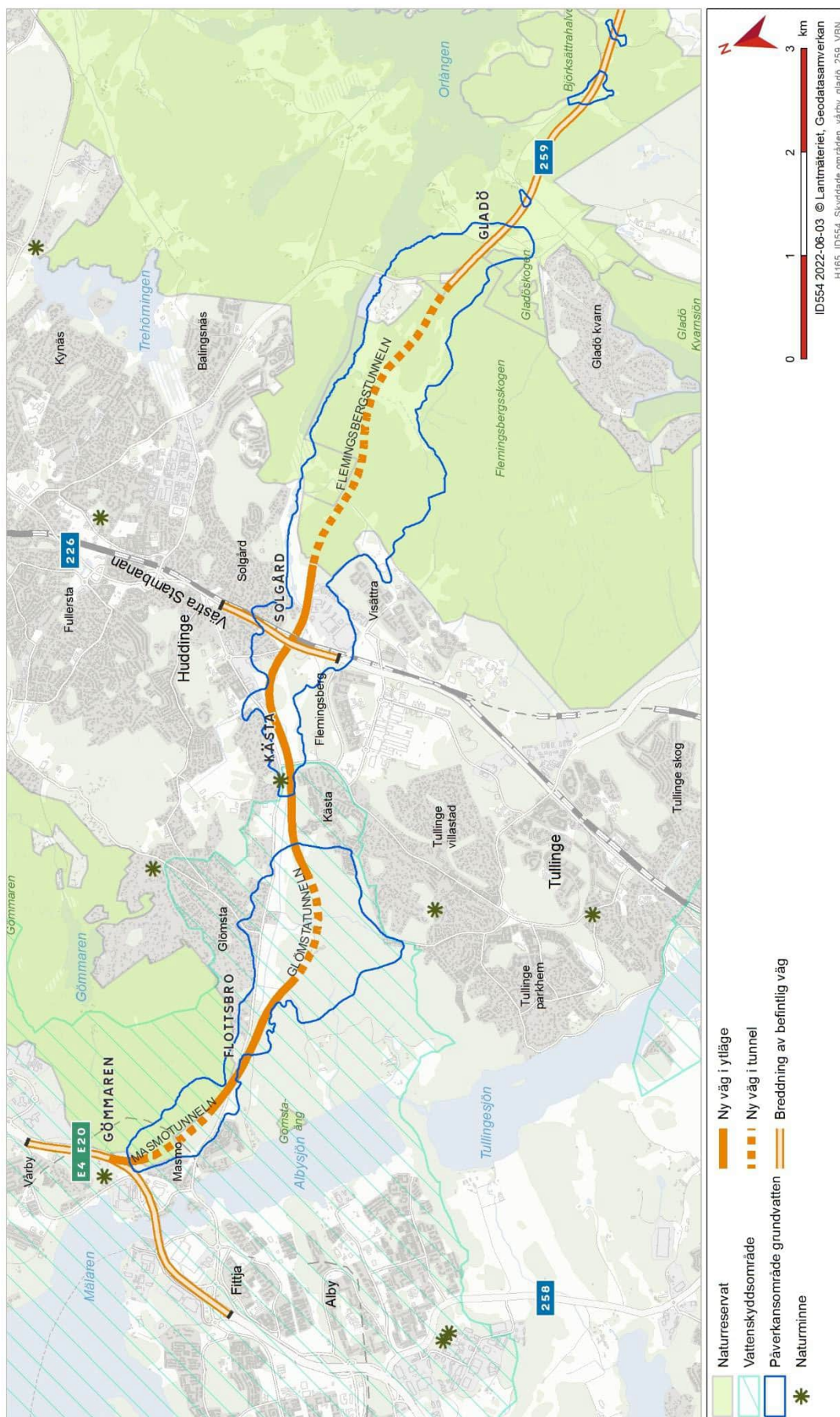
I *Glömstadalen* i Huddinge kommun utgör Hagstaeken ett naturminne. Länsstyrelsen i Stockholms län har år 2020 beslutat att upphäva skyddet som naturminne då trädet bedöms utgöra en säkerhetsrisk för trafikanter. Beslutet har överklagats och ärendet ligger för avgörande hos miljödepartementet.

5.6.3. Vattenskyddsområden

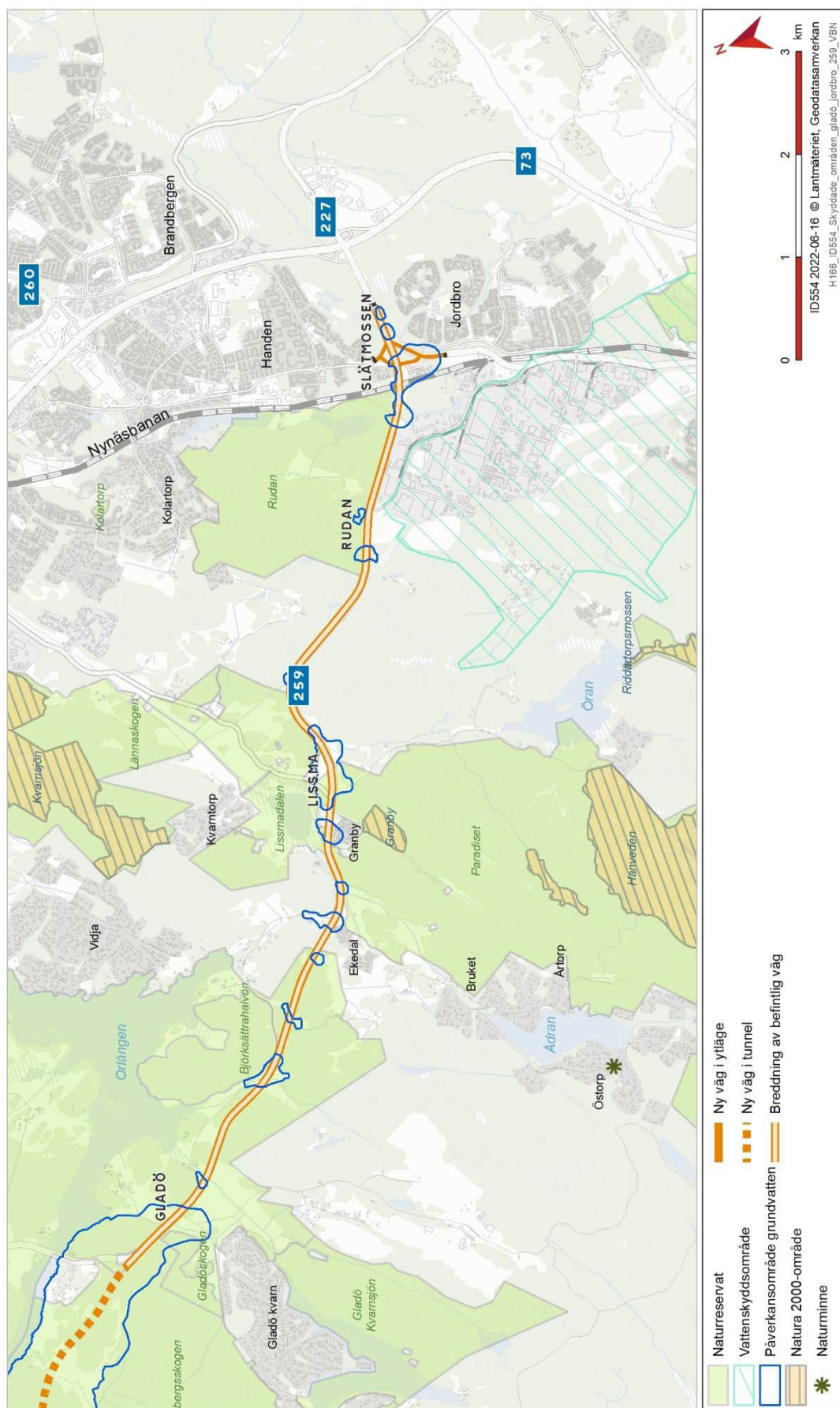
Två vattenskyddsområden ligger inom eller i anslutning till planerad vattenverksamhet: Östra Mälarens vattenskyddsområde och Hanvedens vattenskyddsområde.

Östra Mälarens vattenskyddsområde skyddar råvattnet till fyra kommunala dricksvattenverk som tillsammans försörjer hela Storstockholm med dricksvatten. Den primära skyddszonen omfattar 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 innebär att i höjd med trafikplats Kästa sträcker sig den sekundära skyddszonen till Glömstadalen eftersom dagvattnet från Glömstadalen leds via Albytunneln till Albysjön. Skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde reglerar bland annat muddring, mark- och anläggningsarbeten, avfallshantering samt dag- och dräneringsvatten inom vattenskyddsområdet (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008).

Hanvedens vattenskyddsområde upprättades i december år 2020 till skydd för Hanvedens grundvattentäkt i Haninge kommun. Vattenskyddsområdet är indelat i vattentäktsszon samt primär och sekundär skyddszon. Vattentäktsszonen omfattar området närmast uttagsbrunnarna vid Hanveden. Den primära skyddszonen omfattar ett gammalt grustag vid Hanvedenmagasinet samt Gamla Nynäsvägen med tillhörande dikessystem som utgör den södra gränsen för zonens utbredning. Avgränsningen av den sekundära skyddszonen och därmed skyddsområdets yttre gräns följer i stort vattentäktens tillrinningsområde. Skyddsföreskrifterna för Hanvedens vattenskyddsområde reglerar bland annat mark- och anläggningsarbeten, avfallshantering samt dagvatten inom vattenskyddsområdet. Hanvedens vattenskyddsområde ersätter det tidigare skyddsområdet för Loviselunds vattentäkt (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020[a]).



Figur 5.4 Områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken för delsträcka 1 och 2.



Figur 5.5 Områdesskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken för delsträcka 3. Natura 2000-området Granby har avgränsats bort från tillståndsansökan.

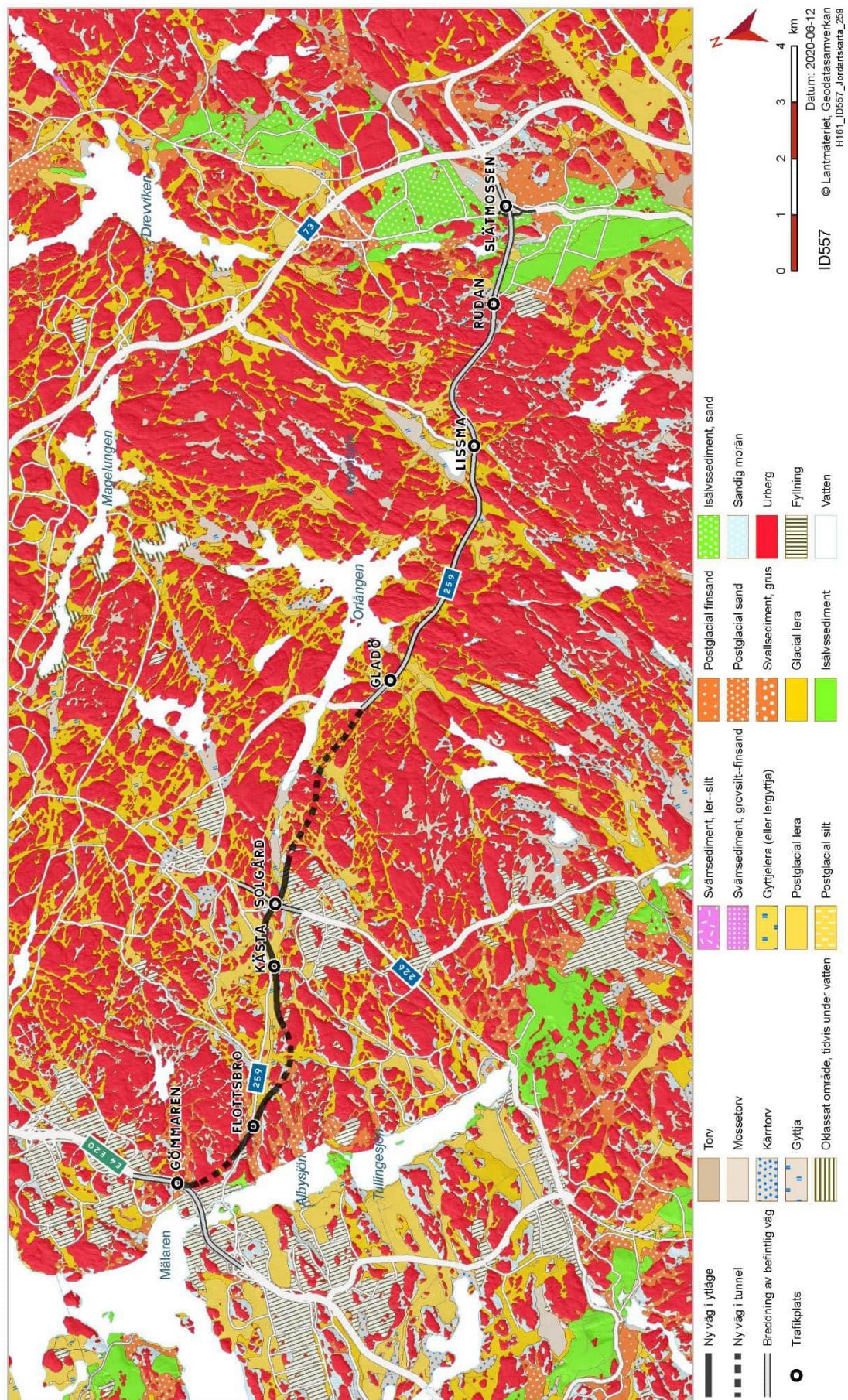
5.7. Mark- och vattenförhållanden

Inom utredningsområdet präglas markförhållandena av ytligt berg inom höjdområdena och dalgångar med lerjordar. I anslutning till större vägar och järnvägar samt urbana områden ligger fyllningsjordar (tillförda massor) av varierande mäktighet ovanpå de naturliga jordarna. Jordlagerförhållandena nära markytan framgår av figur 5.6.

Berggrunden består huvudsakligen av gnejs, men med inslag av granitliknande bergarter. Gnejsen är genomkorsad av sprickor vilket skapar svaghetszoner i berget som tydligt framträder i landskapet i form av lerfyllda sprickdalgångar och långsträckta sjösystem. Inom höglänta områden med berg i dagen sträcker sig mellanliggande dalstråk med svallsand och morän. Dessa jordlager täcks i vissa delar av glacial lera och/eller organiska jordarter. Genom de låglänta delarna av landskapet sträcker sig lerfyllda sprickdalgångar, som bildats längs svaghetszoner i berggrunden. Jordlagren i dessa dalgångar består huvudsakligen av lera på morän.

Det hydrologiska systemet styrs av områdets topografi och geologi. Höjdområdena fungerar som inströmningsområden för grundvatten och från dessa rinner vattnet vidare som grundvatten i bergsprickor eller som ytvatten ner mot sänkor i topografin. I sänkorna finns jord som fungerar som grundvattenmagasin och här förekommer även mindre våtmarker och små vattenspeglar. Vattnet rinner sedan vidare som grundvatten eller i bäckar/diken mot slutdestinationen Östersjön och Mälaren. De flesta vattendragen inom utredningsområdet är små och påverkade genom dikningsåtgärder såsom fördjupning och uträtning. Åtgärderna genomfördes under tidigt 1900-tal i syfte att erhålla mer produktiv jordbruksmark. Större våtmarksområden finns runt Lissmasjön och Slätmosse.

Grundvatten förekommer både i berg och i jord, men det är jordlagren som kan lagra grundvatten i någon större mängd. Berggrundvatten kan antingen vara en del av ett ovanliggande grundvattenmagasin i jord eller utgöra ett eget, öppet magasin i det ytliga berget. I dalgångarna förekommer den största mängden grundvatten i relativt genomsläppliga jordar som sandig morän, sand och grus. Detta brukar betecknas som friktionsjordar. De mindre dalgångarna utgör utströmningsområden för grundvatten, vilket innebär att grundvattnet når upp till markytan och därigenom blir ytvatten. I de större dalgångarna överlagras friktionsjorden av lera. Lera hindrar vattnet i friktionsjorden från att komma i kontakt med markytan. Istället sker då utströmningen i lerområdenas ytterkanter. Det förekommer också platser där lera i sin tur överlagras av ett mer genomsläppligt jordlager, exempelvis fyllningsjordar, torrskorpelera och postglacial sand. I sådana områden, som exempelvis vid trafikplats Solgård och trafikplats Slätmosse, förekommer grundvatten i ett övre magasin. Betydande grundvattentillgångar inom utredningsområdet finns i isävsstråket benämnt *Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten* som sträcker sig längs med sjösystemet Tullingesjön-Albysjön-Mälaren, samt där isävsstråket *Västerhaninge-Kolarängen* går genom områdena Jordbromalm och Handen.



Figur 5.6 Geologiska förhållanden i det övre marksiktet.

5.8. Värdebedömning nuvarande förhållanden

I avsnitt 5.9-5.11 presenteras nuvarande förhållanden för de tre delsträckor som tvärförbindelsen har delats upp i. De värdebedömningar som görs av yt- och grundvattenberoende objekt baseras på bedömningsskalorna i tabell 5.3 och 5.4. Värdebedömning av yt- och grundvattenberoende naturmiljöer görs enligt tabell 5.5. Värdebedömningar av kulturmiljö och jordbruksmark har hämtats från vägplanens miljökonsekvensbeskrivning (Trafikverket, 2017; Trafikverket, 2020[b]).

Alla våtmarker inom Stockholms län är skyddade enligt 11 kap. 14§ då våtmarker generellt har en förmåga att kvarhålla vatten i landskapet. Våtmarkernas naturvärde bedöms enligt tabell 5.5.

Tabell 5.3 Bedömningsskala för värde för ytvattenberoende objekt.

Bedömningsskala värde/känslighet - Ytvatten och våtmarker	
Högt värde/känslighet	Allmänna dricksvattentäkter och dess vattenskyddsområden.
	Särskilt känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.
Måttligt värde/känslighet	Känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.
	Ytvatten som är av betydelse för jordbrukets markavvattning eller utgör en större dagvattenanläggning.
Lågt värde/känslighet	Mindre känsliga objekt med avseende på risk för spridning av föroreningar i sediment.

Tabell 5.4 Bedömningsskala för värde för grundvattenberoende objekt.

Bedömningsskala värde/känslighet - Grundvatten	
Högt värde/känslighet	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 intresse, exempelvis flerfamiljshus, offentliga byggnader, järnväg eller gemensamma ledningar.
	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/känslighet	Enskilda brunnar för dricksvattenförsörjning.
	Enskilda brunnar för energiutvinning.
	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar av måttligt allmänt intresse eller av stort enskilt intresse, exempelvis en- eller tvåfamiljshus.
	Grundvattenmagasin med förekomst av MIFO-objekt klass 3 eller oklassad i eller uppströms planerad anläggning.
Lågt värde/känslighet	Enskilda brunnar för icke-kommersiell bevattning och brunnar som inte används.
	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar av visst allmänt eller enskilt intresse, exempelvis förråds- eller garagebyggnader, enklare kolonistugor eller större asfalterade ytor.
	Grundvattenmagasin utan känd förorening i eller uppströms planerad anläggning.

Tabell 5.5 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.

5.9. Masmo-Kästa

5.9.1. Yt- och grundvatten

I anslutning till den planerade Masmotunneln förekommer grundvatten i flera grundvattenmagasin. Tolkad utbredning av de grundvattenmagasin i jord som beskrivs i texten framgår av figur 5.7. Grundvatten som direkt berörs av Masmotunneln förekommer i berg i västra Masmoberget samt i de ovanpå liggande jordmagasinen som här benämns stora och lilla svackan. Nedströms Masmoberget förekommer grundvatten i jordmagasin som benämns Gömmarravinen, Masmobäckens dalgång och Tullingeåsen-Vårby.

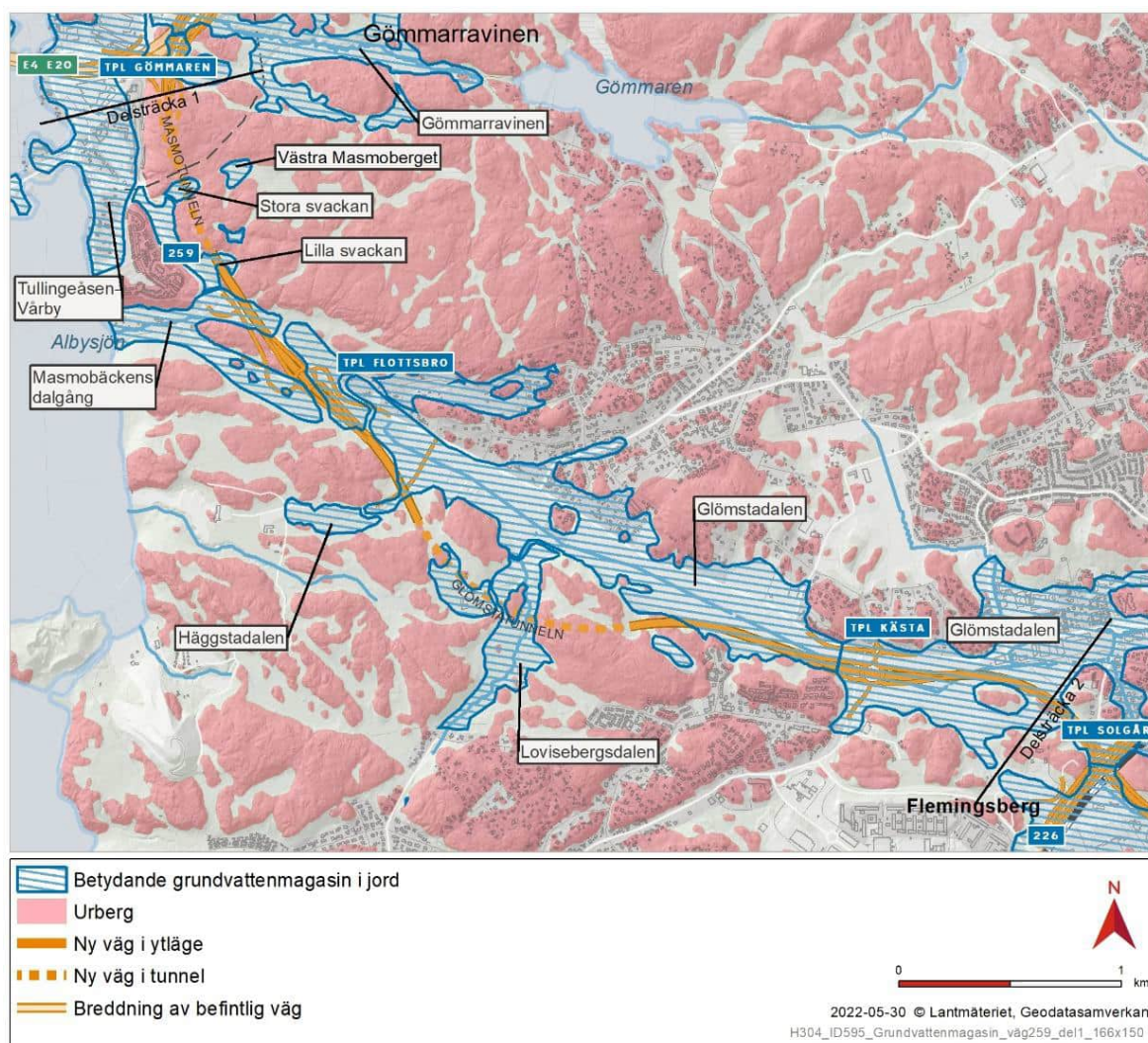
I anslutning till trafikplats Flottsbro och trafikplats Kästa berörs grundvatten i jordmagasin i Glömstadalen. Kring Glömstatunneln berörs även grundvatten i berg längs hela tunnelns sträckning samt i slutna jordmagasinen i Glömstadalen inklusive de anslutande dalarna Häggstadalen och Lovisebergsdalen.

Ytvatten längs sträckan är vattendragen Masmobäcken, Glömstadiket och dess biflöde Lovisebergsbäcken, se figur 5.8. Alla tre vattendrag rinner till Albysjön, vars tillrinningsområde utökades med dagvatten från Glömstadalen när dagvattentunneln Albytunneln anlades på 1970-talet. Glömstadalens naturliga tillrinningsområde är sjön Orlången. Dagvattnet som överförs via Albytunneln passerar en reningsanläggning före utsläpp i Albysjön.

Masmoberget, Mälaren och Albysjön

I den nordvästra delen av utredningsområdet finns Masmoberget. Den västra delen av berget som ingår i utredningsområdet har konstaterats vara relativt tätt, men de svaghetszoner som ändå förekommer förmodas vattengenomsläppliga. Grundvatten letar sig fram genom tunna moräntäcken på berget eller genom sprickor i berget i riktning norrut, västerut och söderut. Österut begränsas yt- och grundvatten av en topografisk vattendelare. Grundvattennivåerna i berg ligger relativt nära markytan men vissa vattenförande spricksystem visar på grundvattennivåer djupare ned under markytan.

Mot norr sker avrinningen mot en mindre jordfylld dalgång som i sin tur avrinner mot Gömmarravinen. Gömmarravinen har en väst-östlig sträckning och i dess botten rinner Gömmarbäcken. Gömmarravinen är primärt fylld med svallsand och morän med jorddjup på upp till cirka 20 meter. Här finns huvudsakligen öppna grundvattenmagasin, men förekomst av lerlager innebär att förhållandena varierar mellan öppet och slutet magasin. Öster om E4/E20 öppnar ravinen sig och magasinet blir bredare och flackare.



Figur 5.7 Tolkad utbredning av grundvattenmagasin i jord längs sträckan Masmo-Kästa. Observera att kartan visar magasin i anslutning till vägområdet och att fler magasin kan förekomma på större avstånd från vägen. De röda områdena i kartan visar områden med synligt eller ytligt berg.

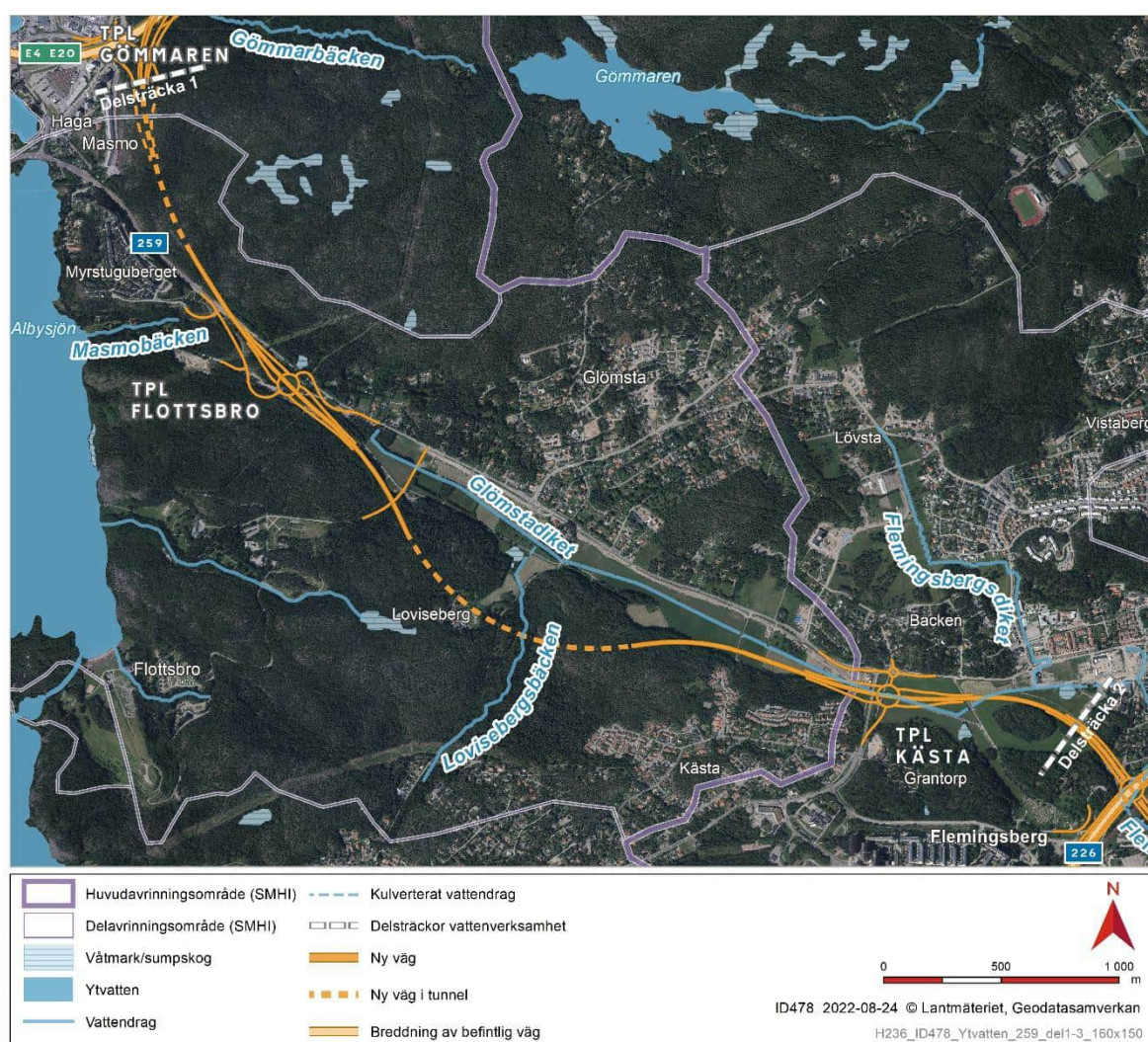
Huvudparten av grundvattnet från västra delen av Masmoberget avrinner västerut via två jordfyllda svackor. I lilla svackan består jorden huvudsakligen av sandjord och/eller morän, med jorddjup som generellt understiger fem meter. Stora svackan är fylld med morän som delvis täcks av lera. Jorddjupen understiger generellt tio meter. Jordlagrens vattenförande förmåga i stora svackan har konstaterats vara ganska hög, men en dämmande bergsrygg begränsar grundvattensströmningen och bidrar till att det uppströms belägna området är relativt sankt.

Grundvatten som letar sig ut från lilla svackan avrinner mot Masmobäckens dalgång, ett öst-västligt orienterat dalstråk på cirka 400 meter med sandjord på morän som inrymmer ett öppet grundvattenmagasin. Längst ner i dalstråket rinner Masmobäcken i västlig riktning från Masmobergets fot, se figur 5.8 och 5.10.

Grundvatten från stora svackan avrinner via en moränfylld dalgång mellan Masmoberget och Myrstuguberget där Botkyrkaleden löper fram, och rinner vidare mot Tullingeåsen och Albysjön. Tullingeåsen är en isälsavlagring som sträcker sig i en syd-nordligt orienterad sprickdal, längs vilken även sjösystemet Tullingesjön-Albysjön-Mälaren har bildats. Åsen breder ut sig under Albysjön och Mälaren, som är hydrologiskt sammanlänkade via Fittjaviken och Hagaviken, se figur 5.9. Den berörda delen av Tullingeåsen, här benämnd Tullingeåsen-Vårby, ligger lågt i landskapet och är ett utströmningsområde för grundvatten från de omgivande höjdområdena på och i

anslutning till Masmoberget. Formationen ligger huvudsakligen under fyllning och/eller lera vid Vårby eller under bottensediment i Albysjön och Mälaren, men har hydraulisk förbindelse med ytvattnet. Det innebär att grundvattennivåerna styrs av ytvattnets nivå, som normalt varierar mellan +0 och +1.

Mälaren är reglerad 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. Det pågår en ombyggnad av Slussen för att öka avtappningskapaciteten och därmed minska risken för översvämning. Den nya regleringen vid Slussen planeras vara i drift år 2025 och innebär inte någon förändring av Mälarens medelvattennivå jämfört med dagens reglering (SMHI, 2011). Både Mälaren och Albysjön bedöms ha hög känslighet eftersom de ligger inom den primära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde.



Figur 5.8 Ytvatten inom delsträckan Malmö-Kästa.



Figur 5.9 Vy över den befintliga Vårbybron med Fittjaviken, Hagaviken och Vårbyfjärden. Albysjön tar vid längst till vänster i fotot. Till höger syns Masmoberget och Gömmarens naturreservat.

Glömstadalen och anslutande sidodalar

Söder om Masmoberget sträcker sig Glömstadalen i nordväst-sydostlig riktning mot Flemingsbergsviken som är en del av Orlången. Dalen utgör en omfattande och i huvudsak lerfylld sprickdalgång som bildats längs en svaghetszon i berget. Glömstadalen omsluts av kuperade höjdområden med anslutande lertäckta sidodalgångar.

Lerjordarna i Glömstadalen täcker generellt ett vattenförande jordlager (slutet magasin) bestående av sandig-grusig morän. I Glömstadalens kanter mot omgivande höjdområden med berg i dagen går moränjorden lokalt upp i ytan längs smala randzoner. I dessa randzoner sker stora delar av grundvattenbildningen till det undre magasinet. Lerjordlagrens mäktighet i centrala delar av Glömstadalen varierar mellan 5-15 meter och ökar generellt mot sydost. De översta metrarna av leran utgörs av en dränerad lera med uppsprucken torrskorpa, vilket fungerar som ett övre öppet jordmagasin. De övre magasinerna påverkas av förekommande jordbruksdränering. I Glömstadalens västligaste del i området runt trafikplats Flottsbro saknas ett täckande lerlager.

Centralt i Glömstadalen rinner det tre kilometer långa Glömstadiket i huvudsak i sydostlig riktning, se figur 5.8 och 5.11. Diket är påverkat genom fördjupning och uträtning. Det omfattades tidigare av två markavvattningsföretag som nu är avvecklade. Vattendraget består idag av ett igenväxande dike i åkermarker med sex passager för fordon eller gång- och cykeltrafik. Vissa av dessa övergångar är ombyggda för att vid lågflöde fungera som dämmen. Vattenflödet är litet men diket bedöms inte torka ut helt under sommaren.

Glömstadalen utgör ett utströmningsområde för grundvatten från omgivande höjdområden och anslutande sidodalar. Grundvattnets trycknivå ligger högt, nära marknivån eller inom vissa delområden periodvis över markytan. Den huvudsakliga strömningsriktningen är sydostlig. I höjd med väg 226 och Västra stambanan (delsträcka 2) är dock dalformationen inte lika framträdande i landskapet på grund av uppstickande bergshöjder och moränkullar. Enligt genomförda grundvattennivåmätningar bedöms det huvudsakliga grundvattenflödet här följa samma passage som Flemingsbergsdikets något krokiga strömfåra ner mot Flemingsbergsviken.

Häggstadalen respektive Lovisebergsdalen ansluter till Glömstadalen söderifrån. I Lovisebergsdalen rinner Lovisebergsbäcken, som utgör ett biflöde till Glömstadiket, se figur 5.8 och 5.12. Lerjordar täcker underliggande moränjord i båda dalarna, som högre upp i omgivande terräng går i dagen. Jorddjupen varierar då det är stora variationer i bergytans läge. Slutna, undre grundvattenmagasin finns i dalstråkens låglänta delar som täcks av lera, medan öppna magasinförhållanden råder högre upp i terrängen. Strömning sker mot Glömstadalen i nordöstlig respektive nordlig riktning.

Undersökningar av berget strax väster om Lovisebergsdalen där västra delen av Glömstatunneln kommer förläggas indikerar att det förekommer flera vattenförande sprickor som har god hydraulisk kontakt. I bergplinten öster om Lovisebergsbäckens dalgång tyder mätningar på att berget är förhållandevis tätt med ett fåtal vattenförande sprickor, och att den dagvattentunnel som löper genom berget här orsakar en permanent grundvattenpåverkan.



Figur 5.10 Masmobäcken. Vid fältbesök under sommaren 2018 var vattendraget torrt. Bild tagen i april 2018, redan då var vattendraget nästintill torrt.



Figur 5.11 Glömstadiket. Vattendraget bedöms vara vattenförande under hela året. Bild tagen i april 2018.



Figur 5.12 Lovisebergsbäcken. Sträckan närmast Glömstadiket bedöms torka ut under torrperioder, medan sträckan som går över Glömstatunneln bedöms ha fuktigare förhållanden sett över ett helt år.

5.9.2. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

För tunneln Albytunneln finns tillstånd att överleda vatten från ett 8,2 kvadratkilometer stort område i Östergötlands avrinningsområde till Albysjön i Mälarens avrinningsområde. Dock med undantag för ett basflöde om 546 700 m³/år som ska gå till Östergötland. Tillståndet i mål AD 139/1968 i Österbygdens vattendomstol består av två domar; en från 1969 och en från 1971. Det var Huddinge kommun som ursprungligen sökte tillstånd för tunneln, men Stockholm Vatten och Avfall AB ansvarar numera för driften.

5.9.3. Grundläggning och brunnar

Befintliga byggnader med känslig grundläggning samt energibrunnar och enskilda vattentäcker visas i figur 5.13-5.15.

I området som kan komma att påverkas av grundvattenbortledning från Masmotunneln finns inga områden med byggnader på lera. Området är därför inte sårbart för sättningar till följd av grundvattenbortledning. Inom Masmotunnelns påverkansområde finns heller inga brunnar.

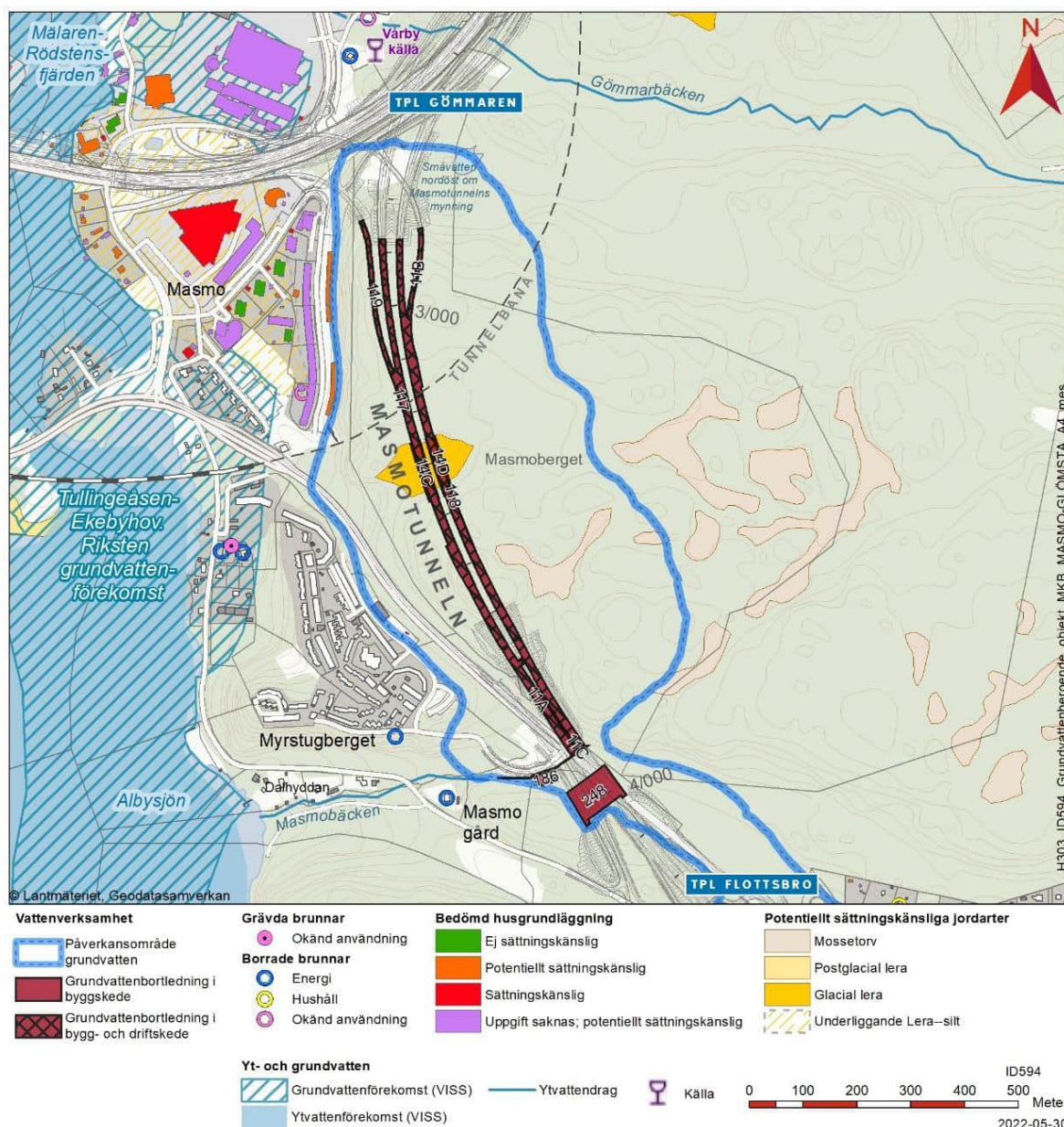
Längs i stort sett hela Glömstadalen breder ett mäktigt (0–15 meter) lerjordlager ut sig som bedöms som mer eller mindre sättningsbenäget. För delsträckan Masmo-Kästa finns VA-ledningar längs hela den norra sidan av Glömstadalen längs med Glömstavägen, och fjärrvärmeledningar längs hela den södra sidan av dalen fram till trafikplats Kästa. Dessa kan vara känsliga för marksättningar och värdet bedöms som högt.

I västra delen av Glömstadalen, vid trafikplats Flottsbro, är lerlagret upp mot sju meter djupt. I detta område finns ett fåtal villor som bedöms vara potentiellt sättningskänsliga. I centrala Glömstadalen, norr om Glömstatunneln, är lerlagret upp mot åtta meter mäktigt. Sättningskänslig eller potentiellt sättningskänslig bebyggelse förekommer i utkanten av dalen norr och söder om den

planerade Glömstatunneln, mestadels i form av villor. Värdet för de enskilda byggnaderna både i de västra och de centrala delarna av Glömstadalen bedöms vara måttligt.¹

Längs Glömstadalen går befintlig väg 259 (Glömstavägen). Vägen bedöms ha ett måttligt värde ur ett sättningsperspektiv.

I närheten av trafikplats Flottsbro finns tre enskilda grävda vattenbrunnar inom eller strax utanför påverkansområdet som används för hushållsbruk samt en borrarad hushållsbrunn och en borrarad energibrunn. Bostadsområdet där brunnarna ligger är anslutet till det kommunala vattennätet, men kommunalt vatten är bara tillgängligt sommartid. Värdet på brunnarna bedöms som måttligt.



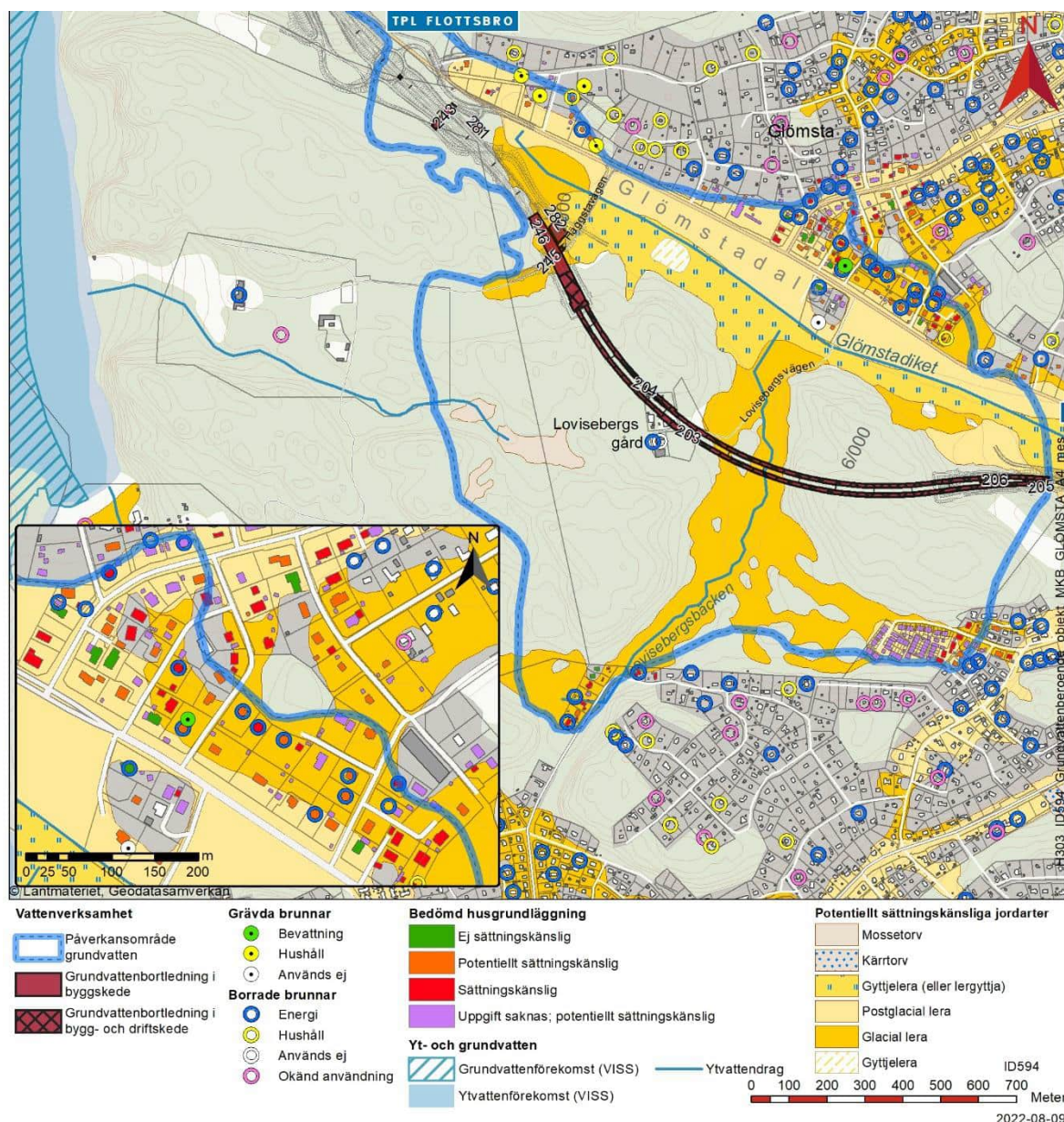
Figur 5.13 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar längs den planerade Masmotunneln. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

Strax söder om Glömstatunneln, vid Lovisebergs gård, finns en fastighet (Glömsta 1:97) med fem borrarade energibrunnar och en borrarad brunn som inte används längre. Energibrunnarna är

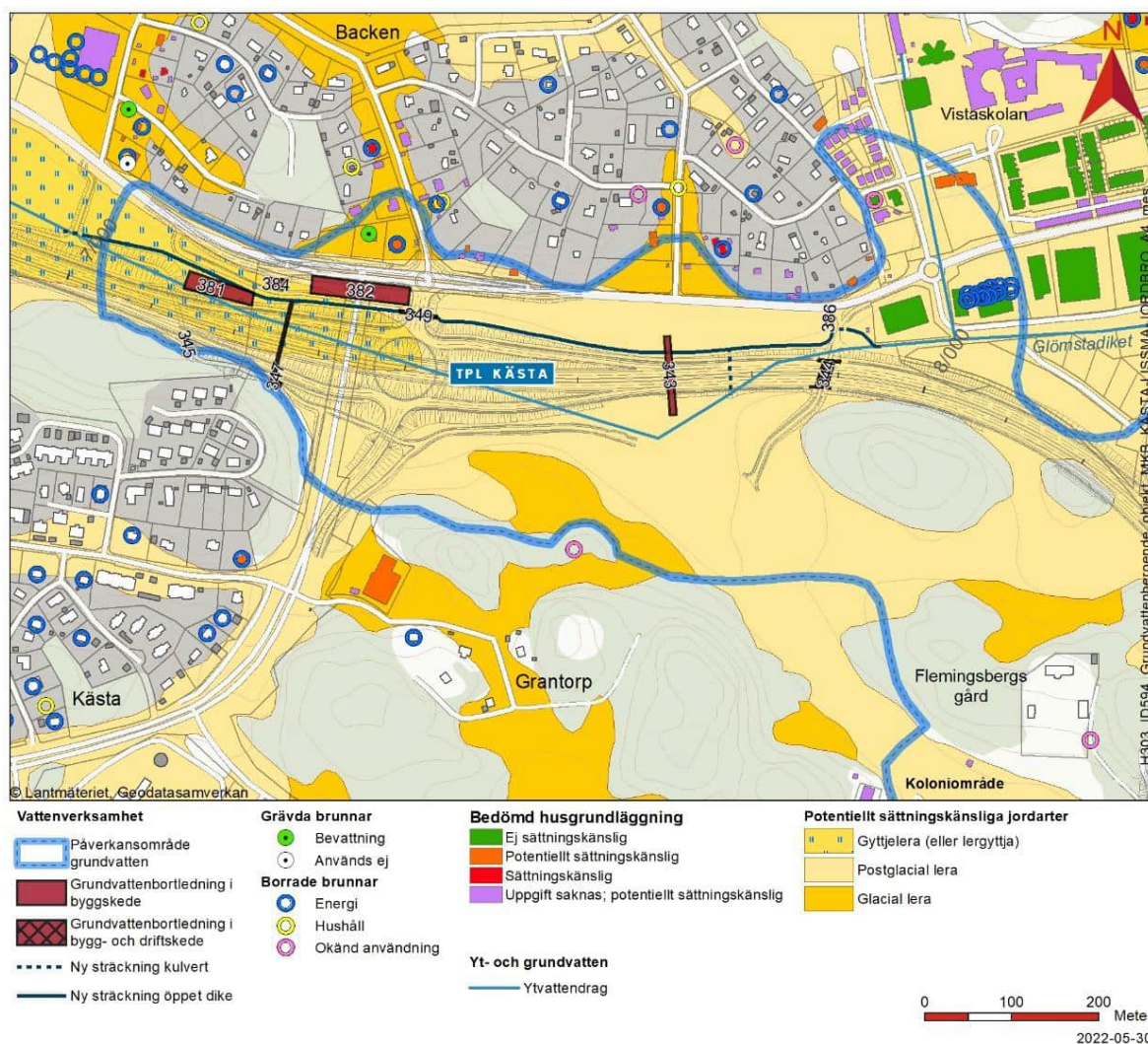
¹ Värdering avser inte det enskilda objektet utan syftar till att sätta olika riskobjektskategorier i relation till varandra. Denna värdering har inget med en eventuell skadereglering att göra. Se avsnitt 5.8 för värdebedömningsskalor.

djupborrade i berget och cirka 200 meter djupa. Värdet på energibrunnarna bedöms som måttligt-högt, medan värdet på brunnen som inte används längre är lågt.

I Glömsta, i höjd med Lovisebergsvägen men norr om Glömstadalen finns en grävd brunn som används vid trädgårdsbevattning och till pool (Glömsta 1:417). Det finns även en grävd brunn på fastigheten Glömsta 1:42 som ska ha sinat i samband med anläggandet av Albytunneln och därmed inte används. Om brunnen fortfarande är torrlagd har inte framkommit. Värdet på dessa brunnar bedöms som lågt. Det finns även en borrarad brunn för hushållsändamål på fastigheten Stensättningen 11, vars värde bedöms som måttligt. Utöver dessa finns 18 borrarde brunnar primärt för energiändamål inom eller strax utanför påverkansområdet vid bostadsområdet Glömsta.



Figur 5.14 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar längs Glömstadalen. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.



Figur 5.15 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar kring planerad trafikplats Kästa. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

Ytterligare tre borrade energibrunnar ligger högt upp i den söderifrån anslutande Lovisebergsdalen. Brunnarna har inte inventerats, vilket gör att läget för dem är ungefärligt. Värdet på energibrunnarna bedöms som måttligt.

I östra Glömsstadalen, vid trafikplats Kästa och österut, är lermäktigheten fem till tio meter, lokalt upp till 15 meter. I området finns sättningssänsliga VA- och fjärrvärmeledningar vars värde bedöms som högt. På lerområden förekommer enstaka hus norr om trafikplats Kästa. Längre österut, strax innan Solgård, finns ett större bostadsområde med radhus, villor, industri samt en skola som heter Vistaskolan. För de flesta byggnaderna saknas grundläggningsuppgifter, vilket medför att de bedöms som potentiellt sättningssänsliga. De nyare byggnaderna som tillhör skolan är pålgrundlagda. Huvudbyggnaden har byggts till i flera omgångar varav vissa delar saknar grundläggningsuppgift och vissa delar har grundförstärkts. En tillfällig förskolebyggnad på plintar är belägen just söder om Vistaskolan. Den tillfälliga byggnaden har förlängt bygglov till maj 2023 och kommer med största sannolikhet inte stå kvar vid byggnationen av tvärförbindelsen. Värdet för enskilda bostäder bedöms som måttligt medan värdet för skolan bedöms vara högt. Den temporära skolbyggnaden som ligger inom bedömt påverkansområde anses ha måttligt värde. Strax norr om trafikplats Kästa finns en grävd brunn och tre borrade brunnar som inte inventerats. Den grävda brunnen är fem meter djup och används för trädgårdsbevattning, dess värde bedöms därför som lågt. Värdet för de borrade brunnarna för hushållsbehov eller energiutvinning bedöms vara måttligt.

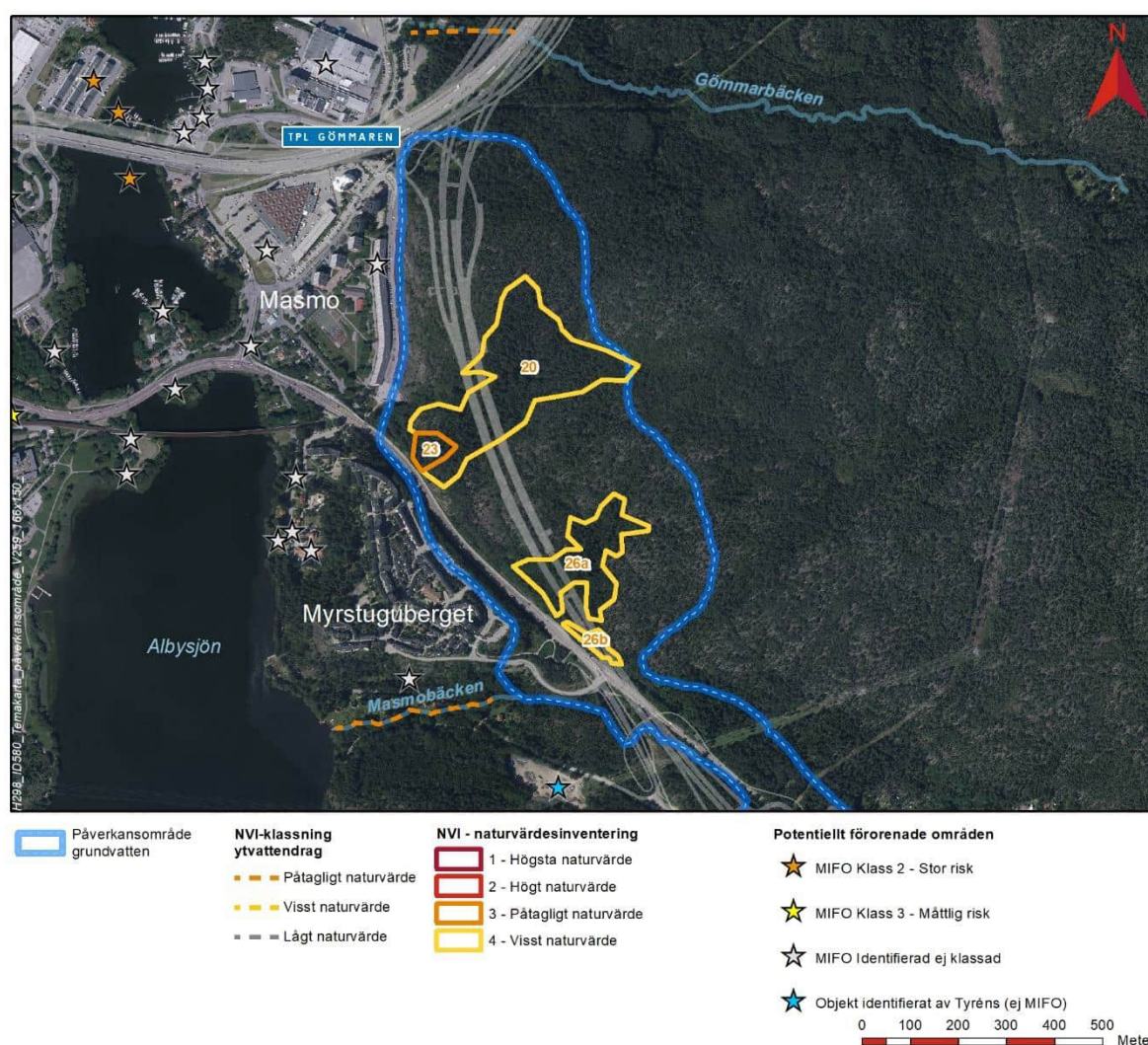
Norr om ledningskulvert 343 finns en borrar energibrunn strax utanför påverkansområdet vars värde bedöms som måttligt. Väster om Vistaskolan finns en borrar brunn med okänt användningsområde vars värde också bedöms som måttligt. Strax norr om tvärförbindelsen vid km 8/050 finns en fastighet (Supernovan 1) med en energibrunnsanläggning bestående av 15 brunnar. Värde bedöms som högt.

5.9.4. Naturmiljö

Yt- eller grundvattenberoende naturvärdesobjekt (NVI-objekt) redovisas i figur 5.16-5.18. Både den terrestra och akvatiska naturvärdesinventeringens dokumentation (Enetjärn Natur, 2017 respektive Trafikverket, 2020[a]) av objekten redovisas i bilaga B1.1.

Masmotunneln

NVI-objekt 20 *blandskog* utgörs av en blandskog som domineras av gran och björk och bedöms ha ett "visst" naturvärde och värdet bedöms därmed som lågt. Biotopkvaliteter så som grovstammig gran, buktformad sälj, fuktdråg samt måttligt med död ved ger egentligen ett påtagligt biotopvärde, men eftersom skogsbrukspåverkan bitvis är omfattande bedöms biotopvärdet vara visst. Artvärdet är obetydligt. Huvuddelen av objektet utgörs av högre liggande terräng där grundvattennivån ligger djupare ned under markytan. Det förekommer dock stråk med lägre liggande terräng dit grundvattnet lokalt strömmar med fuktdråg och marknära grundvattennivåer. Det är primärt dessa som kan påverkas av en grundvattenbortledning.

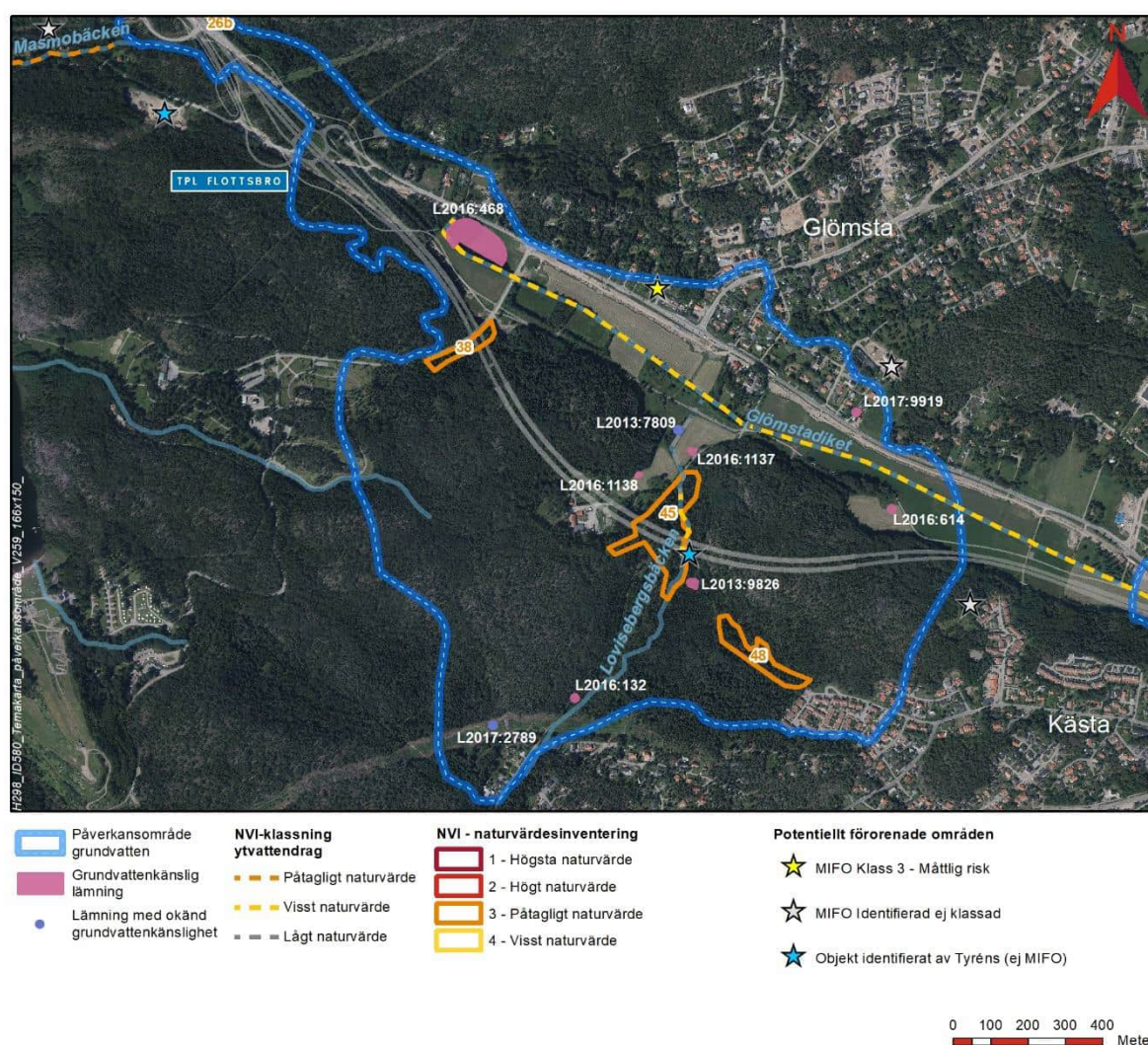


Figur 5.16 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden längs Masmotunneln.

Nedanför stora svackan finns NVI-objekt 23 *barrblandskog längs bäckdråg*. Biotopkvaliteter så som grova barrträd och bäckdråg med översilade marker ger ett visst biotopvärde. Förekomst av enstaka naturvårdsarter ger ett visst artvärde. Naturvärdet bedöms sammantaget som "påtagligt" och värdet bedöms som måttligt. Objektet går genom ett utströmningsområde för grundvatten, främst från stora svackan, men till del även från omgivande sidor av bergssluttningen ned mot Botkyrkaleden, och har en grundvattenberoende vegetation.

I lilla svackan ligger NVI-objekt 26a-b *barrblandskog längs fuktdråg*. Markvegetationen domineras av ris och bottenskiktet av vitmossor i blöta partier samt husmossa och väggmossa på friska partier. I objektet förekommer sparsamt-måttligt med döda träd. Viss skogsbrukspåverkan. Biotopkvaliteter så som äldre granar, bäckdråg och förekomst av döda träd ger ett visst biotopvärde. Artvärdet är obetydligt. Övre delen av NVI-objekt 26a består av torvmark som även sträcker sig utanför NVI-objektet medan nedre delen av 26a samt 26b utgörs av utströmningsområde för grundvatten och nederbörd från omgivande höjdområden till lilla svackan. Objekt 26a-b har bedömts ha "visst" naturvärde och värdet bedöms därmed som lågt. Det är främst längs fuktdrågen samt torvmarkerna som det finns en känslighet för grundvattensänkning inom objektet.

Masmobäcken är en skogsbäck som inte bedöms ha förutsättningar för fisk då vattenflödet är litet och lutningen brant. Vattendraget bedöms ändå ha ett "påtagligt" naturvärde på grund av dess naturlighet och därmed ovanlighet i regionen. Värdet bedöms därmed vara måttligt.

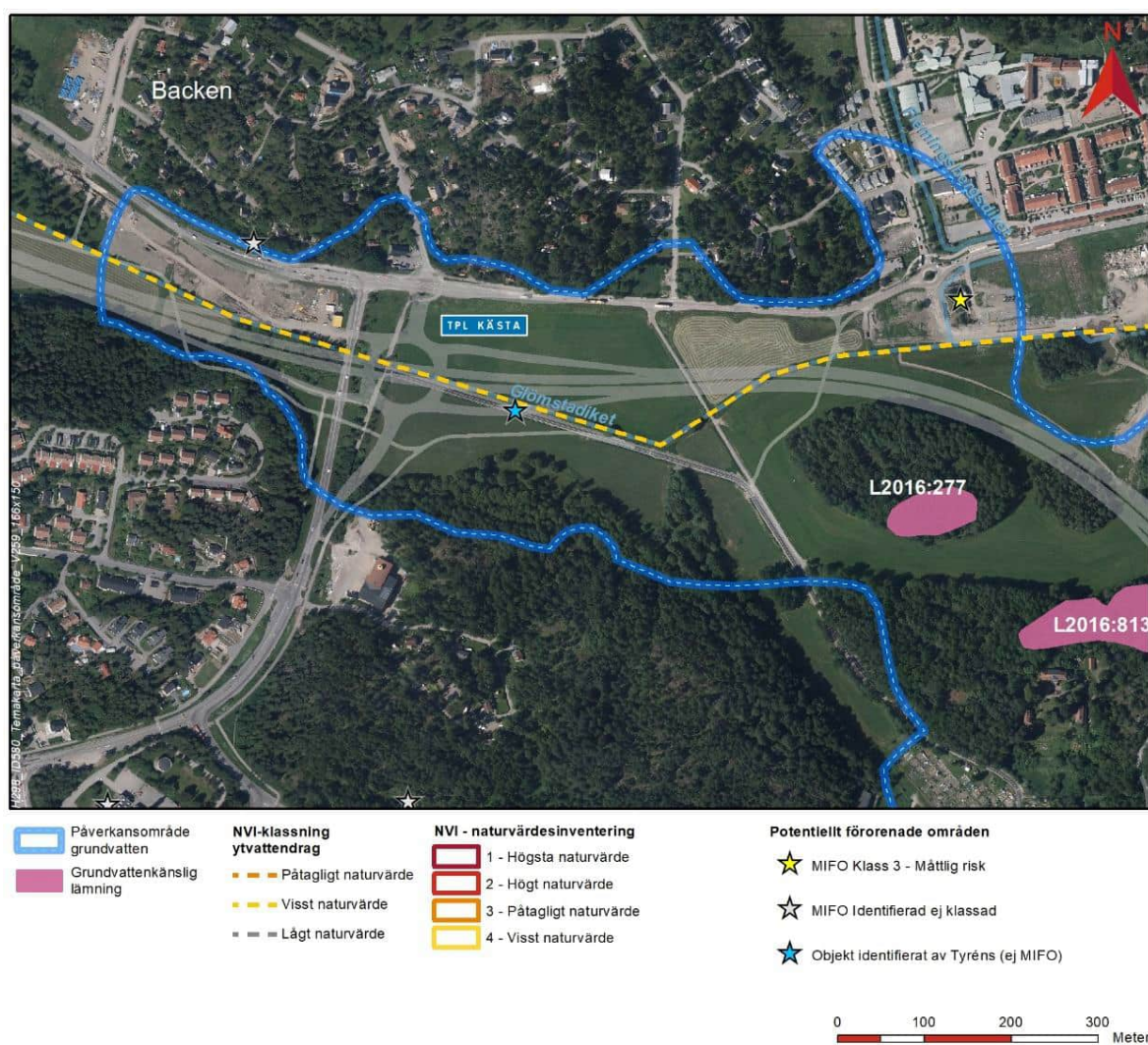


Figur 5.17 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden vid trafikplats Flottsbro och längs Glömstatunneln.

Glömstatunneln och trafikplats Kästa

Strax norr om den planerade Glömstatunnelns västra mynning ligger NVI-objekt 38 *högväxt granskog*. Objektet innehåller biotopkvaliteter såsom näringsrik mark, högväxt gran, bäckdråg och hasselsnår, men eftersom skogen är tydligt påverkad av skogsbruk bedöms biotopvärdet som visst. Förekomst av enstaka naturvårdsarter ger ett visst artvärde. Därmed bedöms värdet som måttligt. Objektet utgörs av högväxt granskog som växer längs bäckdråg och det är främst områdena kring bäckdråget som är känsliga för grundvattenpåverkan.

Lovisebergsbäckens nedre del, som går genom jordbruksmark, är kulverterat vilket försvårar för ett rikt akvatiskt djur- och växtliv. Den övre delen av Lovisebergsbäcken går i skogsmark, är mer meandrande och här finns potential för viss fauna. Bäckens torkar ut under torrperioder. Naturvärdet bedöms vara "visst" vilket ger ett lågt värde.



Figur 5.18 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden i området runt trafikplats Kästa.

Lovisebergsbäcken rinner genom NVI-objekt 45 *grovstammig granskog*. Granskogen utgörs av lågörtstyp/blåbärsristyp och ligger på lera i nedre delen av Lovisebergsdalen. Biotopkvaliteter så som grovvuxen gran och ek, medelgrov asp, bäckdråg och måttlig förekomst av död ved ger ett påtagligt biotopvärde. Förekomst av enstaka naturvårdsarter ger ett visst artvärde. Värdet bedöms därmed som måttligt. Genom skogen rinner Lovisebergsbäcken och ytterligare två skogsbäckar vilka bitvis skapar fuktigt lokalklimat. Det är primärt områdena kring bäckarna som bedöms vara känsliga för grundvattenbortledning.

NVI-objekt 48 *grovstammig granskog* har biotopkvaliteter så som äldre granar, fuktdråg samt liggande död ved av olika kvalitet ger ett påtagligt biotopvärde. Förekomst av flera naturvårdsarter (inkl. två rödlistade) ger ett visst artvärde. Därmed bedöms värdet som måttligt. Området är ett utströmningsområde för grundvatten och det är framförallt sluttningen på kanten av den lerfyllda dalen som är känsligt för grundvattensänkning. Troligen är områdets växtlighet lika mycket beroende av nederbörd som grundvatten.

Glömstadiket är ett igenväxande dike i åkermark som bedöms vara vattenförande året runt vilket skapar förutsättningar för vissa akvatiska arter. Värdet har bedömts ha ett "visst" naturvärde och därmed bedöms värdet som lågt.

5.9.5. Kulturmiljö

Inom påverkansområdet mellan trafikplats Flottsbro och Glömstatunneln finns en fornlämning som utgörs av en boplat (L2016:468), se figur 5.18, och som bedöms ha måttligt värde.

Längs Glömstatunnelns sträckning finns flera lämningar inom påverkansområdet, se tabell 5.6 och figur 5.17. Fornlämningarna och de möjliga fornlämningarna bedöms ha ett måttligt värde medan de övriga kulturhistoriska lämningarna bedöms ha ett lågt värde. Undantaget är den övriga kulturhistoriska lämningen (L2017:2789) som kan representera en stenåldersboplat. Underlag till bedömning saknas och värdet är därmed inte möjligt att uppskatta och kan vara högt, måttligt eller lågt.

Tabell 5.6 Sammanställning av lämningar längs Glömstatunnelns sträckning, lämningstyp och antikvarisk bedömning.

Lämnings-nummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Grundvatten-känslighet
L2013:7809	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Okänt
L2016:1137	Boplat	Fornlämning	Ja
L2016:1138	Boplat	Möjlig fornlämning	Ja
L2016:132	Väghållningssten	Övrig kulturhistorisk lämning	Ja
L2013:9826	Skogsbrukslämning	Övrig kulturhistorisk lämning	Ja
L2016:614	Härd (med stor sannolikhet en boplat)	Möjlig fornlämning	Ja
L2017:2789	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Okänt
L2017:9919	Stensättning	Fornlämning	Ja

Mellan trafikplats Kästa och trafikplats Solgård finns ett gravfält (L2016:277), se figur 5.18. Fornlämningen ingår som en del i helhetsmiljön Flemingsbergs gård och bedöms ha ett högt kulturmiljövärde.

5.9.6. Förorenade områden

Påträffade föroreningar i mark inom påverkansområdet redovisas i tabell 5.7 och figur 5.16-5.18. I tabellen visas även objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening enligt underlag från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen, 2020). Dessa har beteckning EBH-ID i tabellen. Vissa av dessa objekt är klassade med avseende på risk för miljön och människors hälsa (MIFO-klass). Områdesvis inom delsträckan har sulfidlera påträffats. Inga laboratorieanalyser har dock utförts. Vid Masmotunnelns södra förskärning och vid Glömstatunnelns båda förskärningar förekommer bergartstyper som skulle kunna innebära större sannolikhet för sulfidhaltigt berg. Här

finns även vattenförande och vittrande bergmassa kopplat till en svaghetszon, vilket ytterligare ökar sannolikheten för sulfider. Ingen förhöjd förekomst av metallmineraliseringar, och därmed sulfider, har dock kunnat påvisas i fält eller vid kartering av borrhämnor.

Tabell 5.7 Påträffade föroreningar samt objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening inom påverkansområdet på sträckan Masmo-Kästa.

Lokalisering	Förorening	Berört yt- eller grundvatten med bedömd känslighet
Norr om Glömstavägen (väg 259). Fd plantskola. EBH-ID: 188846 (gul stjärna i figur 5.17)	Identifierad risk, ingen provtagning. Bekämpningsmedel och petroleumkolväten. MIFO-klass 3.	Grundvattenmagasin Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen. Om förorening finns är det sannolikt i ytligt öppet grundvattenmagasin.
Lovisebergsbäckens dalgång (blå stjärna i figur 5.17)	Risk för föroreningar.	Grundvattenmagasin Lovisebergsbäckens dalgång har måttlig känslighet för föroreningen.
Sydost om Glömstatunnelns östra förskärning. EBH-ID: 125097 (grå stjärna i figur 5.17). Deponin ligger delvis inom påverkansområde men stjärnan är placerad utanför.	Deponi för schaktmassor och betong. Provtagningar från 2020 och senare visar på tyngre PAH:er strax över KM i jordprov samt förekomst av PAH-L (detekterat), tungmetaller (måttlig halt krom och nickel) samt ammonium (mycket hög halt) i grundvattnet.	Deponin är del av ett lokalt öppet grundvattenmagasin i jord. Grundvattenmagasinet har låg känslighet för föroreningen beroende på begränsad utbredning och inga/få skyddsobjekt.
Nordväst om tpl Kästa. Fd skrotupplag. EBH-ID: 125221 (grå stjärna i figur 5.18 tangerar påverkansområde)	Potentiellt förorenad med tungmetaller, PAH:er, petroleumrelaterade ämnen. MIFO identifierad men inte riskklassad. Inga undersökningar.	Grundvattenmagasin Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen. Om förorening finns kan den sannolikt beröra Glömstadalens slutna grundvattenmagasin.
Öster om tpl Kästa. Fd plantskola och handelsträdgård. EBH-ID: 188567 (gul stjärna i figur 5.18)	Risk identifierad av länsstyrelsen utifrån verksamhet, MIFO-klass 3. Inga undersökningar.	Grundvattenmagasin Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen.
Glömstadiket (blå stjärna i figur 5.18)	PAH-föroreningar och metaller i dikessediment högre än KM.	Glömstadiket bedöms ha måttlig känslighet för föroreningen.

5.9.7. Jordbruksmark

I Glömstadalen finns jordbruksmark som ligger inom påverkansområdet för grundvatten.

Jordbruksmarken ingår i ett relativt sammanhängande odlingslandskap i Glömstadalen och utgörs av åkermark. Värdet bedöms som lågt till måttligt.

5.10. Solgård-Flemingsbergsskogen

5.10.1. Yt- och grundvatten

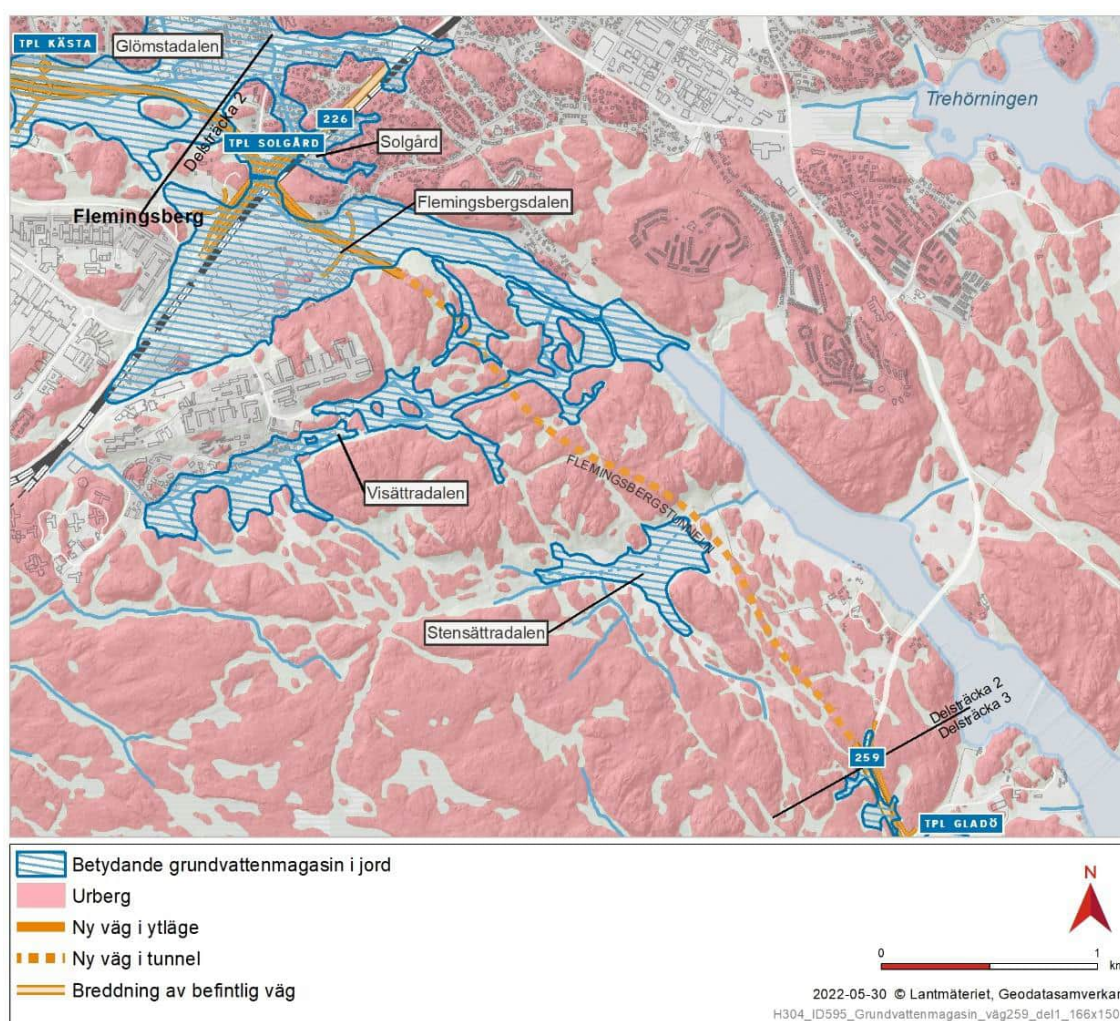
I anslutning till trafikplats Solgård (se lokalisering i figur 5.19) förekommer grundvattenmagasin i jord inom dalgångar mellan de uppstickande mindre höjdområdena. Det gör det bedömda sammanhängande undre magasinet flikigt och får tillrinning från flera anslutande dalgångar och höjdområden.

Inom Flemingsbergsskogen förekommer grundvatten i jordlagren främst i dalgångarna, Visättradalens och Stensättradalens och i sidodalgångar till dessa. En regional vattendelare delar in Flemingsbergsskogen i en västra och östra del som i huvudsak avrinner via dessa dalgångar.

Jordlagren inom höjdområdena är mestadels tunna och endast mindre grundvattenmagasin i jord förekommer.

Tolkad utbredning av de grundvattenmagasinen i jord som beskrivs i texten framgår av figur 5.19. De röda områdena i kartan visar områden med synligt eller ytligt berg.

I området rinner Flemingsbergsdiket (se figur 5.21), som tidigare var de nedströms belägna delarna av Glömstadiket innan Albytunneln byggdes. De två diken Visättradiket och Stensättradiket (se figur 5.21) rinner genom respektive dalgång med samma namn. Alla tre diken avrinner till Orlången (se figur 5.22). De nedre delarna av Flemingsbergsdiket ingår i Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning (se figur 5.23). Anläggningen anlades 1994–1995 för att rena och fördröja dagvatten innan det rinner till Orlången. Reningssystemet omfattar bland annat dammar, oljeavskiljning, sedimentering och möjlighet till kemisk fällning. Allt vatten som kommer västerifrån och ska till Orlången passerar idag våtmarken. Det finns även några mindre våtmarker inom Flemingsbergsskogen. Ytvatten inom delsträckan redovisas i figur 5.20.



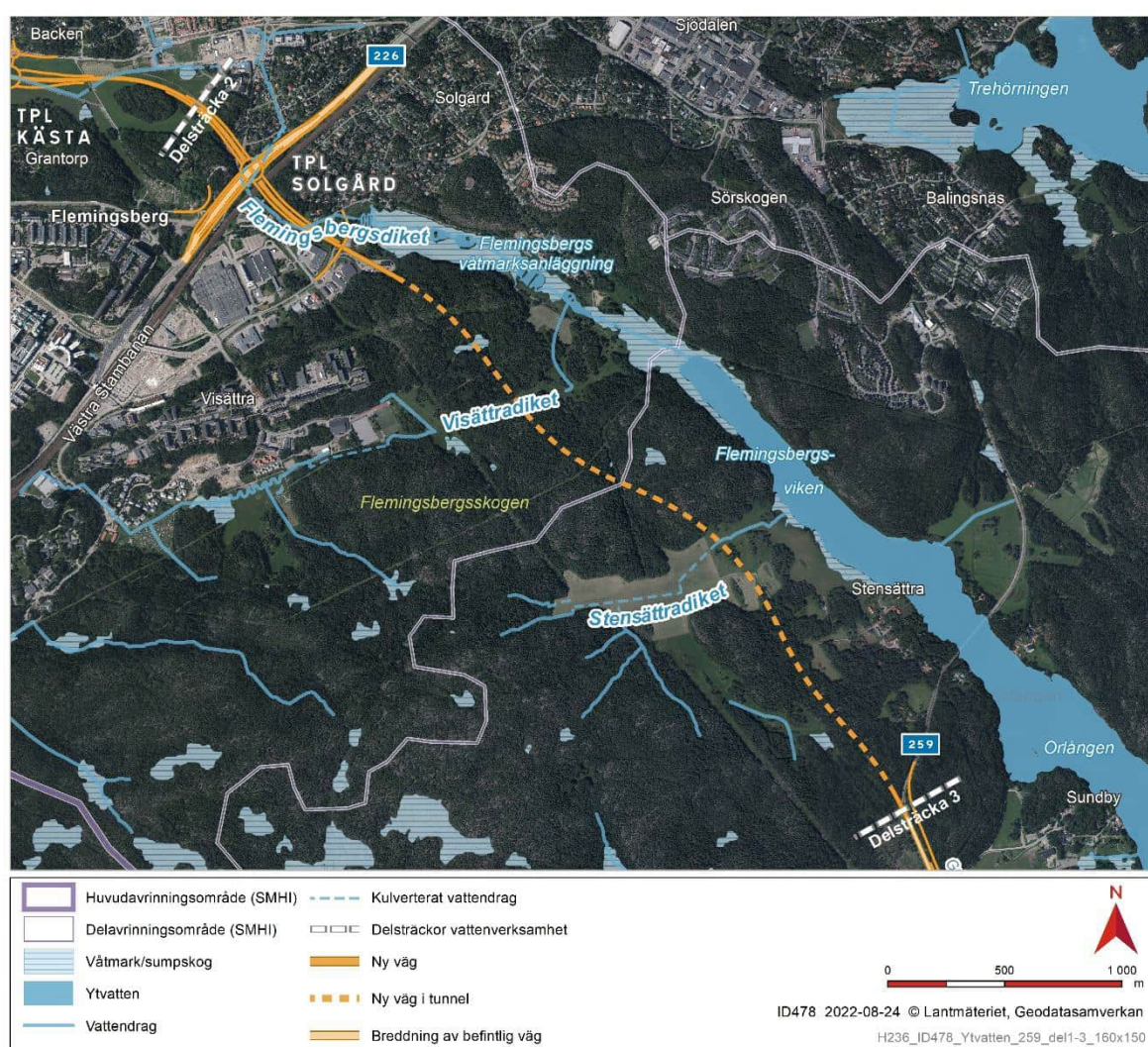
Figur 5.19 Tolkad utbredning av grundvattenmagasin i jord längs sträckan Solgård-Flemingsbergstunneln. Observera att kartan visar magasin i anslutning till vägområdet och att fler magasin kan förekomma på större avstånd från vägen. De röda områdena i kartan visar områden med synligt eller ytligt berg.

Solgård och Flemingsbergsdalen

Grundvattentillgångarna i området runt trafikplats Solgård utgörs huvudsakligen av slutna magasin i de vattenförande moränjordarna under lerjord. Grundvattenströmningen från Glömstadalen följer Flemingsbergsdiket söderut mot Flemingsbergsdalen. Grundvattenflödet från Glömstadalen

bedöms vara relativt begränsat då andra dränerande anläggningar och utströmning till marklager och dikessystem avleder stora delar av avrinningen till Albytunneln.

På östra sidan om Västra stambanan sammanstrålar grundvattenmagasinen Glömsta-Solgård med Flemingsbergsdalen och grundvattenströmningen sker därefter österut mot Flemingsbergsviken och Orlången. Flemingsbergsdalen är en lerfylld sprickdal som ansluter från sydväst. Stora delar av dalen har blivit utfylld i samband med att bland annat Flemingsbergs industriområde etablerades. Grundvattentillgångarna utgörs i huvudsak av ett slutet grundvattenmagasin i morän under lera. Lokalt inom Flemingsbergs industriområde är jordmättigheten mindre och fyllningen bedöms delvis ligga direkt mot berg vilket medför att grundvattenmagasinet i moränjorden delvis övergår till ett öppet magasin i fyllningsjord. Inom vissa delar bedöms byggnaderna gå ned till berg och utgör då barriärer för grundvattenströmningen i jord. Mätningar tyder på att områdets grundvatten är starkt påverkat av förekommande dagvattensystem, diken och byggnaders dränering eller barriäreffekt.



Figur 5.20 Ytvatten längs sträckan Solgård-Flemingsbergsskogen.

Flemingsbergsdiket är idag utträtat och starkt påverkat av människan. Diket leds genom kulvert under väg 226 och Västra stambanan. Vattendraget leder dagvatten från flera bostadsområden och är vattenförande året om.



Figur 5.21 Vänster bild. Flemingsbergsdiket. Bild tagen i juli 2018. Höger bild: Visättradiket. Bild tagen i mars 2019. Båda vattendragen bedöms vara vattenförande året om.



Figur 5.22 Orlången. Bild tagen i maj 2017.

I Glömstadalen och längs Flemingsbergsdiket föreligger översvämningsrisk idag (Trafikverket, 2019[c]). Översvämningsrisken i området är en konsekvens av det flacka landskapet tillsammans med en begränsad kapacitet både under väg 226 och vid inloppet till Albytunneln. Vid Glömstadiket och Flemingsbergsdiket översvämmas i nuläget olika marktyper som åkermark, skogsområden och lokalvägar i samband med stora nederbördsmängder eller kraftig snösmältning.



Figur 5.23 Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning. Bild tagen i maj 2017.

Flemingsbergsskogen

Flemingsbergsskogen domineras av höglänta områden med berg i dagen eller enbart tunna moräntäcken, samt mellanliggande jordfyllda dalstråk som sluttar ner mot Orlången i nordost. Längs de jordfyllda dalstråken finns svaghetszoner i berg som kan vara vattenförande. På berget finns små lokala grundvattenmagasin i jord. I dessa små magasin i lokala sänkor styrs grundvattennivåerna av bergets topografi, där de fylls på upp till en nivå där vattnet rinner över den lägsta delen av bergsklacken. Vissa av dessa små grundvattenmagasin med tunna jordar kan torka ut helt på sommaren då avdunstningen överstiger nederbörden, men andra är tillräckligt stora för att inte torka ut under torra perioder. Inom Flemingsbergsskogen finns våtmarker med sumpskog, se figur 5.20.

Mest vattenförande bedöms berget vara vid dalgången norr/väster om Visättradalén. Magasinet i fråga är ett litet utströmningsområde från kringliggande höjdområden och är avgränsat från grundvattenmagasinet i den närliggande Visättradalén.

Visättradalén och Stensättradalén är tydligt framträdande sydväst-nordostligt orienterade lerfyllda dalar mellan bergshöjderna i Flemingsbergsskogen. På höjdområdet mellan Visättradalén och Stensättradalén går en regional vattendelare vilket medför att Flemingsbergsskogen kan delas upp i en västra del där avrinning sker via Visättradiket, och en östra del som avrinner via Stensättradiket eller direkt till Orlången.

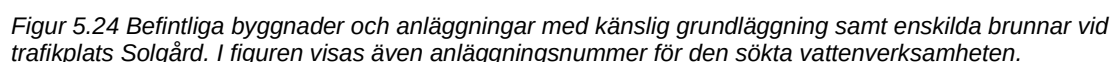
I berörda delar av Visättradalén uppgår jorrdjupen till cirka tio meter. Ett slutet, undre grundvattenmagasin med strömning mot Flemingsbergsviken finns i moränjord mellan lera och berg. Utströmning av grundvatten från undre till övre magasin och vidare mot Visättradiket bedöms ske vid höga trycknivåer i undre magasin. Visättradiket passerar precis som Flemingsbergsdiket via Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning på vägen mot Orlången. En stor del av dikets vatten bedöms vara ytlig avrinning som inte påverkas av låga grundvattennivåer.

I den lerfyllda svackan vid Stensättra ryms ett slutet, undre grundvattenmagasin i morän, med höga trycknivåer. I formationens kanter mot omgivande bergshöjder saknas lerjordar och moränen är ytlig. Mot Orlången i nordost reser sig en nordväst-sydöstlig bergtröskel som medför att jorrdjupen

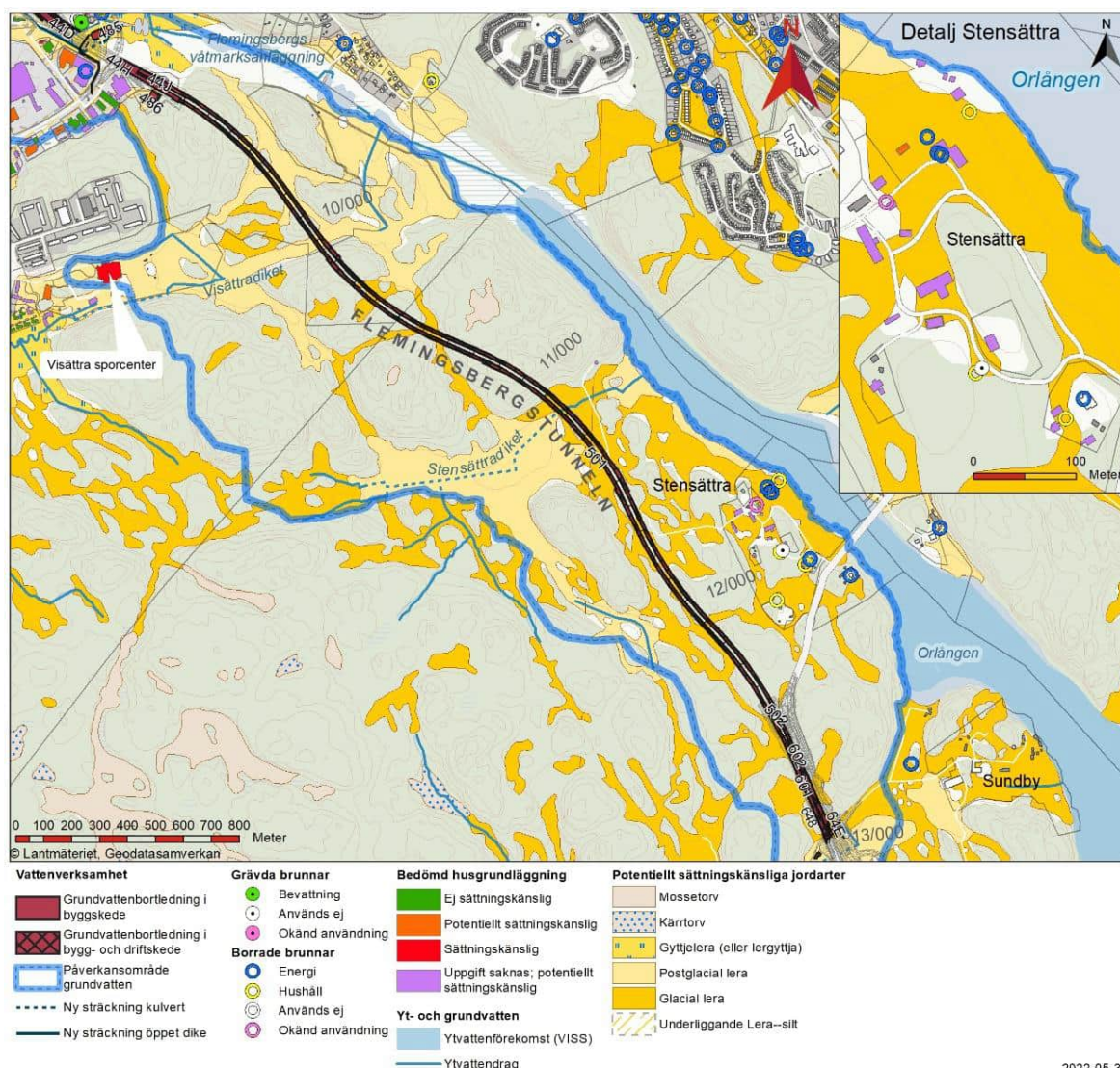
5.10.2. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Tillstånd för tunneln erhölls i samma mål (AD139/1968) som Albytunneln. Tillståndet i mål AD 139/1968 i Österbygdens vattendomstol består av två domar från 1969 och 1971. Tillstånden är inte förenade med villkor avseende inläckage av grundvatten, och inga uppgifter om inläckage till tunnlar finns att tillgå.

Inom utredningsområdet förekommer sättningsbenägen lera i nästan hela dalgången mellan Glömstadalen och Flemingsbergsdalen. Västra stambanan är i aktuellt område ej fast grundlagd utan endast områdesvis förstärkt med bankpålning och tryckbankar, och bedöms vara det enskilt största riskobjektet på hela sträckan med mycket högt värde för transporter både nationellt och regionalt. Det förekommer också ledningsstråk för VA och fjärrvärme i stora delar inom området. Lerdjupen är varierande men mäktiga. Ledningarnas värde bedöms vara högt.



I områdena som i figur 5.24 benämns "Vårdkasen" och "Solgård" finns ett antal villor med sättningskänslig eller potentiellt sättningskänslig grundläggning. Lermäktigheten uppgår här till mellan fem och tio meter. Byggnadernas värde bedöms vara måttligt. Sättningsbenägen lera bedöms även finnas under fyllning i Flemingsbergs industriområde, söder om planerad tunnel. Närmast söder om trafikplats Solgård är lermäktigheten bara någon enstaka meter. Vid de större industribyggnaderna saknas undersökningspunkter men här pekar geotekniskt underlag från bygglovs handlingar på att jorddjupen är relativt måttliga, cirka två till sju meter, och därmed endast tunnare lager med lera om det förekommer alls. Värdet bedöms som måttligt. I området finns även en skola (Internationella Engelska Skolan Huddinge). Värdet för skolan bedöms som måttligt-högt eftersom den är av allmänt intresse, men dess grundläggning bedöms inte vara känslig för sättningar. Väster om trafikplats Solgård finns ett koloniområde med ett fåtal enklare kolonistugor. Lermäktigheten uppgår till cirka fyra meter. Värdet på dessa bedöms som lågt.



2022-05-30

Figur 5.25 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar längs den planerade Flemingsbergstunneln. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

I anslutning till trafikplats Solgård finns 14 grävda brunnar på fastigheter inom påverkansområdet, se figur 5.24. Brunnarna förekommer företrädesvis bland bostadsbebyggelsen i anslutning till trafikplatsen. Samtliga brunnar som identifierats är belägna i områden som omfattas av verksamhetsområde för kommunalt VA. Inga dricksvattenbrunnar har identifierats. Fem används

inte, fem har okänd användning och fyra används för trädgårdsbevattning. Även en borrhälsbrunn som inte används finns i området. Brunnarnas värde bedöms vara lågt.

Utöver de inventerade brunnarna har uppgifter om 30 enskilda borrhälsbrunnar på fastigheter inom påverkansområdet, hämtats från SGU:s brunnarsarkiv (SGU, 2021). Dessa är i huvudsak borrhälsenergibrunnar, se figur 5.24. Värdet på dessa bedöms som måttligt.

Kring Flemingsbergstunneln förekommer sättningsbenägen lera framför allt i de två dalgångarna Visättra- och Stensättradalen, se figur 5.25. Vid Visättra har en ishall (Visättra Sportcenter) och en konstfrusen bandyplan identifierats som känsliga för marksättningar. Lerdjupet varierar mellan noll och åtta meter. Värdet på ishallen och bandyplanen bedöms vara högt eftersom de är av allmänt intresse. I området finns även fjärrvärme och VA-ledningar med högt värde. Vid Stensättra finns ett mindre antal potentiellt sättningskänsliga byggnader.

Vid Stensättra i anslutning till Stensättra gård finns elva borrhälsbrunnar och en grävd brunn, se figur 5.25. Den grävda brunnen och en av de borrhälsbrunnarna används inte och bedöms därför ha ett lågt värde. Sex av de återstående borrhälsbrunnarna är energibrunnar, tre är hushållsbrunnar och en har okänt användningsområde. Det finns också en energibrunn i anslutning till Sundby gård (Gladö 1:3) även om den med stor sannolikhet är belägen på behörigt avstånd från bedömt påverkansområde. Samtliga bedöms ha måttligt värde.

5.10.4. Naturmiljö

De NVI-objekt som identifierats som yt- eller grundvattenberoende redovisas i figur 5.26-5.27 Både den terrestra och akvatiska naturvärdesinventeringens dokumentation (Enetjärn Natur, 2017; Trafikverket, 2020[a]) av objekten redovisas i bilaga B1.1.

Trafikplats Solgård

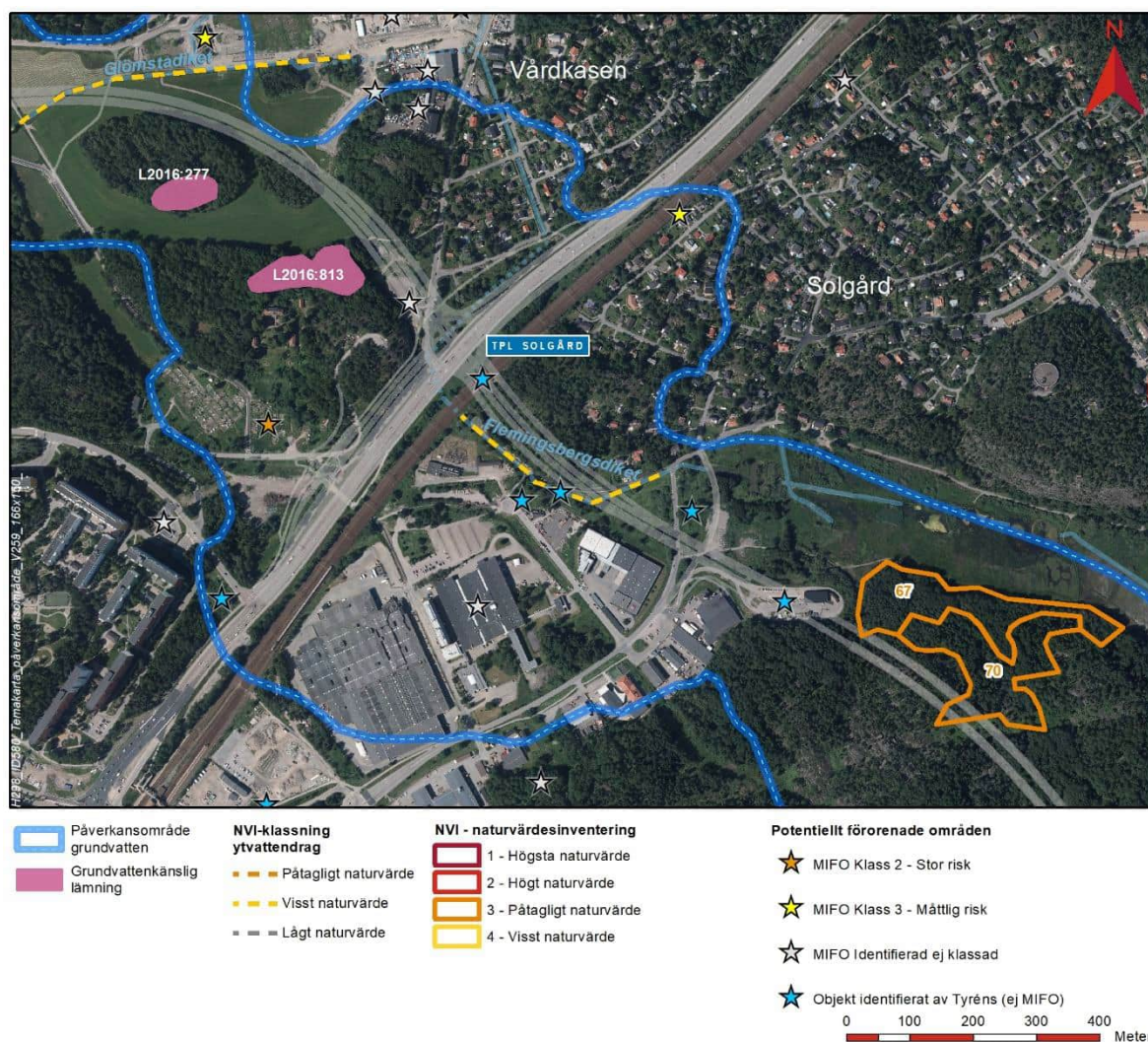
Flemingsbergsdiket passerar genom området för trafikplats Solgård. Diket är påverkat av mänskliga aktiviteter såsom uträtning och kulvertering. Diket bedöms ge livsmöjlighet för viss akvatisk flora och fauna då det är vattenförande året om. Naturvärdet har klassats som ”visst” och värdet bedöms därmed vara lågt.

Västra Flemingsbergsskogen

I Flemingsbergsskogens västligaste del, strax söder om Flemingsbergsdiket, finns NVI-objekt 67 *aspskog*. Biotoptypen med aspskog på näringsrik mark, bäckdråg samt inslag av enstaka grova träd ger ett visst biotopvärde. Förekomst av flera naturvårdsarter, varav tre rödlistade, ger ett påtagligt artvärde. Värdet är därmed måttligt. Objektet ligger på ett morän/lerområde som bedöms vara ett utströmnings-område för grundvatten från omgivande bergpartier. Genom området går ett bäckdråg och miljöerna kring dråget bedöms vara känsligt för grundvattensänkning.

NVI-objekt 70 *lövrik barrblandskog* utgörs av biotopkvaliteter så som grov tall och ek, gammal gran, lodväggar och bohålsträd vilket ger ett påtagligt biotopvärde. Förekomst av enstaka naturvårdsarter (en rödlistad) ger ett visst artvärde. Värdet blir därmed måttligt. Naturvärdena är främst knutna till de värdefulla träden och objektet bedöms därmed inte vara särskilt känsligt för grundvattensänkning. I dalarna sker sannolikt utströmning av grundvatten och det är därmed dessa miljöer som primärt är känsliga för grundvattensänkning.

Visättradiket har restaurerats på senare tid och återfått en meandrande sträckning och varierande hydromorfologi i de övre delarna av vattendraget. Diket bedöms inte vara grundvattenberoende utan tillförs primärt vatten genom ytlig avrinning. Diket är inte vattenförande vid en torr och varm sommar och naturvärdet har bedömts vara ”påtagligt”. Värdet bedöms därmed vara måttligt.



Figur 5.26 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden kring trafikplats Solgård.

En del av Visättradiket ingår i NVI-objekt 75a *öppen gräsmark med anlagt vattendrag/damm*. Biotopvärdet för NVI-objektet är "visst" tack vare viss hävd, det restaurerade vattendraget samt fladdermusmiljöerna. I detta område får den restaurerade delen av diket främst tillrinning från höjdområdet i sydväst. Artvärdet är "påtagligt". Objektet har därmed måttligt värde. Objektet ligger på mäktiga lerlager och försörjs sannolikt i huvudsak via nederbörd och tillrinning av ytvatten uppströms Visättradal.

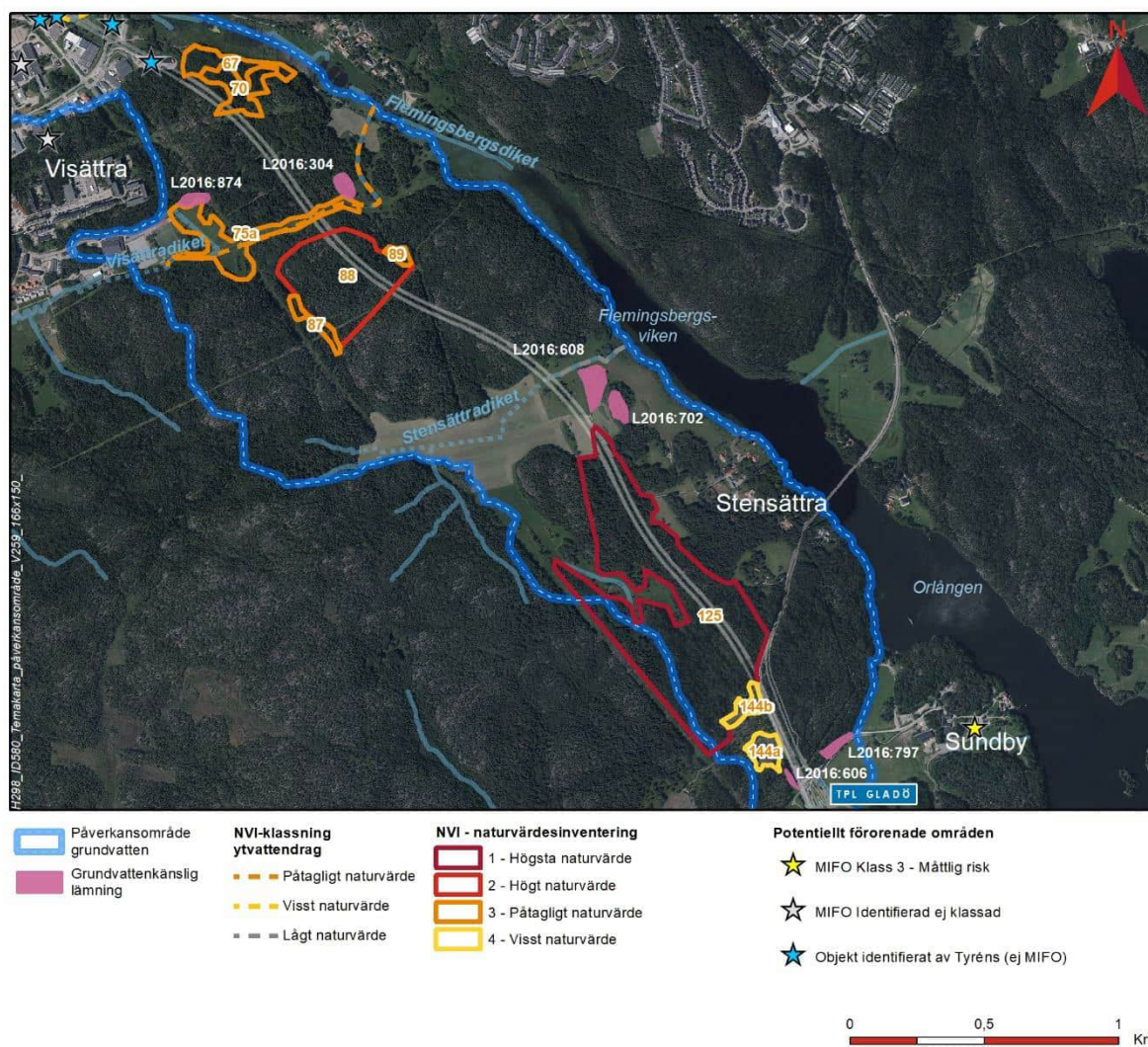
NVI-objekt 87 och 89 *sumpskog med gran och klibbal* har båda påtagligt biotopvärde knutet till sumpskogarnas hydrologi och mängden död ved. Förekomst av signalarter och en rödlistad art (87) respektive vedsvampar (89) ger båda objekten visst artvärde. För båda objekten blir värdet måttligt. Sumpskogarna är belägna i lertäckta svackor, objekt 89 ligger 100 meter från tunnelinjen. Objekten är troligen inte känsliga för grundvattensänkning i berg trots känslig vegetation knuten till grundvattennivån. Däremot kan de påverkas av en minskad tillrinning.

Mellan objekt 87 och 89 ligger objekt 88 *hällmarkstallskog/äldre granskog*. Den variationsrika miljön med en del gamla grova träd, knotiga grenar, kuperad terräng och förekomst av död ved ger påtagligt biotopvärde. Förekomst av flera rödlistade arter (inkl. en hotad art) ger högt artvärde. Värdet blir därmed högt. Naturvärdena är framförallt knutna till hällmarkstallskogen som inte är grundvattenberoende men det finns även grundvattenberoende naturvärden i lokala lersvackor med granskog.

Östra Flemingsbergsskogen

Stensättradiket avleder vatten från omgivande skogs- och åkermark och är till stora delar kulverterat. Efter att den akvatiska inventeringen utfördes har diket delvis restaurerats av Huddinge kommun genom bland annat minskad kulvertering. Naturvärdet bedömdes vara lågt utifrån genomförd inventering men bedöms nu efter kommunens restaurering vara måttligt.

NVI-objekt 125 *flerskiktad granskog med ekjättar* ligger till största del på hållmark med grov, gammal ek samt inslag av sumpiga partier, god tillgång på död ved och block med många skrymslen ger ett högt biotopvärde. Gott om naturvårdsarter (inkl. tio rödlistade arter varav en hotad) ger ett högt artvärde. Värdet bedöms därmed var högt. Objektets kärnvärden är knutna till ekjättarna, hållmarken, vedsvampar och fladdermusmiljöer som förekommer på hållmark som inte är känsliga för grundvattenpåverkan. Lerområden i lokala sänkor och fuktstråk kan däremot vara känsliga.



Figur 5.27 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden längs den planerade Flemingsbergstunneln.

I anslutning till den östra förskärningen finns NVI-objekt 144a-b *restaurerad betesmark*. I områdena har röjning och anläggande av ett antal småvatten utförts. I naturvärdesinventeringen som togs fram under 2017 (Enetjärn Natur 2017) bedömdes objekten 144a-b ha "visst" naturvärde. Senare under planprocessen har NVI-objekten bedömts ha måttligt värde på grund av de genomförda naturvårdsåtgärderna. Objekten ligger på lersänkor som avgränsas av berg. Den nedre (sydöstra, 144a) sänkan är ett utströmningsområde med tidvis artesiska grundvattenförhållanden. I

den nordvästra, övre sänkan (144b) ligger grundvattennivåerna lägre i förhållande till markytan vilket gör känsligheten mindre.

5.10.5. Kulturmiljö

Vid trafikplats Solgård finns ett gravfält (L2016:813), se figur 5.26. Gravfältet ingår som en del i fornlämningsmiljön Flemingsberg och bedöms ha ett högt kulturmiljövärde.

Inom påverkansområdet längs Flemingsbergstunnelns sträckning finns ett flertal lämningar. Två är fornlämningar och utgörs av ett gravfält (L2016:702) respektive en bytomt/gårdstomt (L2016:608). Dessa bedöms ha höga kulturmiljövärden. Det finns även en möjlig fornlämning i form av lägenhetsbebyggelse (L2016:874) som bedöms ha lågt-måttligt värde samt en husgrund (L2016:304) som är en övrig kulturhistorisk lämning och bedöms ha lågt värde. Lämningar inom Flemingsbergstunnelns påverkansområde redovisas i karta i figur 5.27.

5.10.6. Förorenade områden

Påträffade föroreningar inom påverkansområdet redovisas i tabell 5.8 och figur 5.26-5.27. I tabellen finns även objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening enligt underlag från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen, 2020). Dessa har beteckning EBH-ID i tabellen. Vissa av dessa objekt är klassade med avseende på risk för miljön och människors hälsa (MIFO-klass). Inga noteringar av sulfidlera har gjorts. Vid provtagning av berg för Flemingsbergstunneln har sulfidmineral påträffats i begränsad utsträckning. Det är något högre risk att påträffa sulfidmineral i detta område jämfört med de två andra bergtunnlarna beroende på högre andel mörka mineral i berggrunden men risken bedöms ändå som låg.

Tabell 5.8 Påträffade föroreningar samt objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening inom påverkansområdet på sträckan Solgård-Flemingsbergsskogen.

Lokalisering	Förorening	Berört yt- eller grundvatten med bedömd känslighet
Kvarteret Vårdkasen. Bilskrot, pågående verksamhet. EBH-ID: 125082 (grå stjärna i karta)	Tungmetaller, petroleumrelaterade kolväten, PAH:er ställvis över MKM. Inga förhöjda halter i grundvatten. Identifierad men ej riskklassad.	Gränsar till grundvattenmagasin Glömstadalen som har måttlig känslighet för föroreningen.
Kvarteret Vårdkasen. Gamla industriverksamheter. Berörd fastighet ligger delvis inom påverkansområde. EBH-ID: 125140 (grå stjärna i karta)	Ej känt. Tunnor med okänt innehåll påträffade och bortforslade. Inga undersökningar.	Gränsar till grundvattenmagasin Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen.
Kvarteret Vårdkasen. Gamla industriverksamheter. Berörd fastighet ligger delvis inom påverkansområde. EBH-ID: 125225 (grå stjärna i karta)	Tungmetaller, PAH:er, petroleumrelaterade ämnen. Oljeförorening har grävts bort. Ej MIFO-klassad.	Gränsar till grundvattenmagasin Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen.
Kommunalt sopsandsupplag väster om väg 226 EBH-ID: 125201 (grå stjärna i karta)	Tungmetaller, PAH:er, petroleumrelaterade ämnen. Identifierad men ej riskklassad.	På gränsen till grundvattenmagasin Flemingsberg som har måttlig känslighet för föroreningen.
Fd plantskola och handelsträdgård. EBH-ID: 188584	Risk för bekämpningsmedel. MIFO-klass 2 baserat bl a på verksamhet. Inga undersökningar.	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.

Lokalisering	Förorening	Berört yt- eller grundvatten med bedömd känslighet
(orange stjärna i karta)		
Flemingsbergsvägen/väg 226 (blå stjärna i karta)	Tecken på petroleumförorening har noterats vid korsningen väg 226 och Flemingsbergsvägen.	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.
Västra stambanans överbyggnad (blå stjärna i karta)	Tungmetaller ställvis över MKM.	Flemingsbergsdiket och Orlången har måttlig känslighet för föroreningen.
Norr om tpl Solgård intill stambanan. Fd handelsträdgård. EHD-ID: 188572 (gul stjärna i karta)	Bekämpningsmedel, petroleumrelaterade ämnen. MIFO-klass 2 baserat bl a på verksamhet. Inga undersökningar.	Grundvattenmagasin Glömstadalen har låg känslighet för föroreningen eftersom lerlager begränsar spridningsmöjligheten till grundvattenmagasinet.
Flemingsbergs industriområde. EBH-ID: 125183 (grå stjärna i karta)	Klorerade alifater har påträffats i grundvatten vid fastighet Regulatorn. Pumpning av vatten utförd, låga halter (under dricksvattenkriteriet) detekterade efter åtgärd.	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.
Nära Solgårdstunnelns västra tråg (blå stjärna i karta)	Provtagning i grundvattenrör nära Solgårdstunneln har detekterat klorerade alifater i grundvatten. (Tyréns, 2020)	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.
Flemingsbergsdiket (blå stjärna i karta)	Halter av PAH:er och metaller över MKM i dikessediment.	Flemingsbergsdiket och Orlången har måttlig känslighet för föroreningen.
Mellan Tpl Solgård och Flemingsbergstunneln (blå stjärna i karta)	Oljelukt har noterats i grundvattenrör intill Regulatorvägen.	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.
Flemingsbergs återvinningscentral, vid Flemingsbergstunnelns västra tråg (blå stjärna i karta)	Misstänkt förorening men inga föroreningar har påträffats vid provtagning ner till 1,4 m. Pga grovt krossmaterial har djupare provtagning inte kunnat genomföras.	Grundvattenmagasin Flemingsberg har måttlig känslighet för föroreningen.

5.10.7. Jordbruksmark

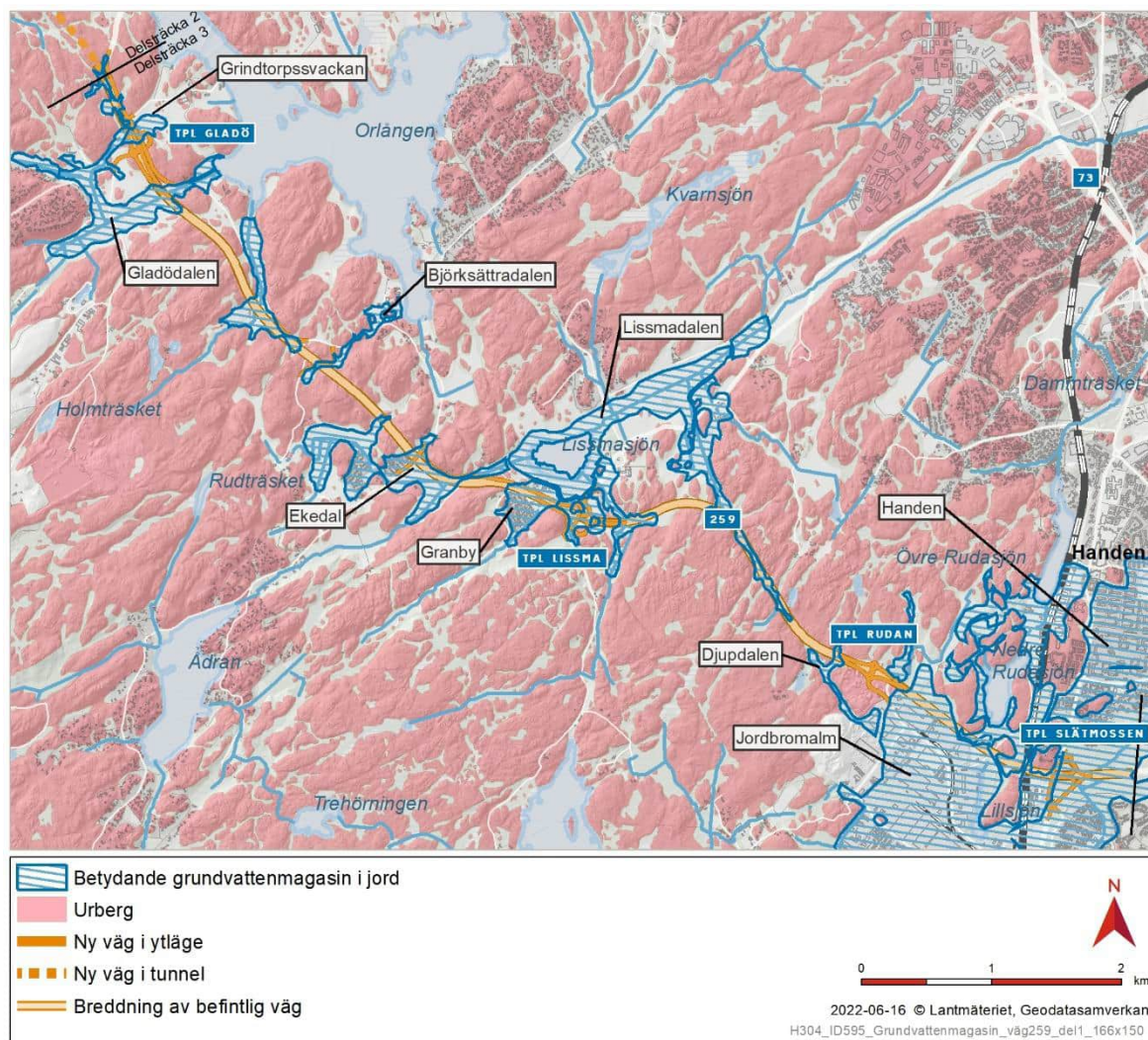
I Glömstadalen, väster om trafikplats Solgård, finns mark klassificerad som övrig jordbruksmark (identifierad via ortofoto, men ej angivet i Jordbruksverkets databas), som ligger inom påverkansområdet för grundvatten. Marken består av åkermark och värdet bedöms vara lågt-måttligt.

Vid Stensättra, inom Flemingsbergsskogens naturreservat, finns mark klassificerad som jordbruksmark inom påverkansområdet för grundvatten. Marken utgörs både av åker- och betesmark. Värdet bedöms vara måttligt-högt.

5.11. Gladö-västra Jordbro

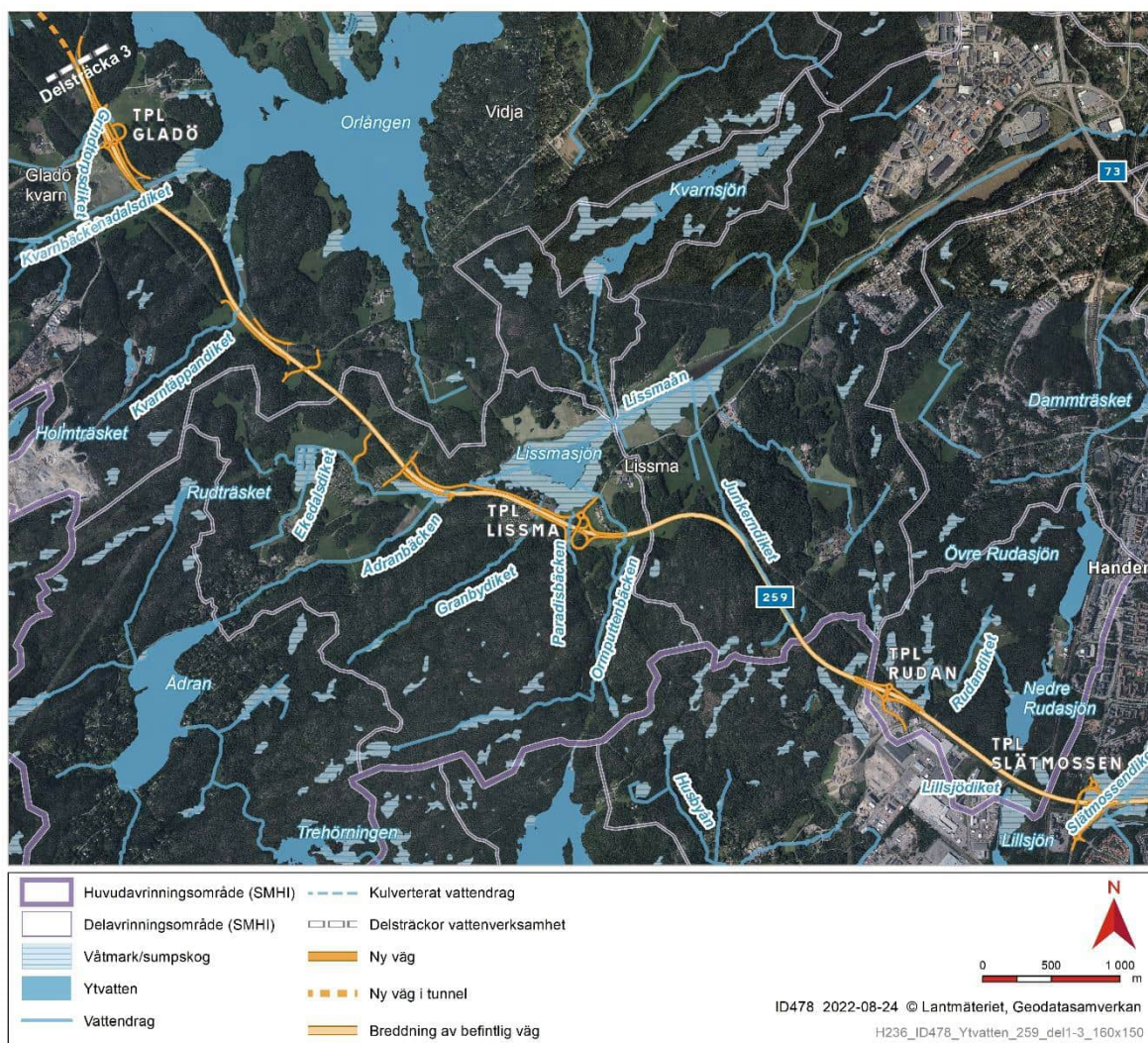
5.11.1. Yt- och grundvatten

Mellan trafikplats Gladö och trafikplats Lissma förekommer grundvattenmagasin i jord i dalgångarna Grindtorpssvackan, Gladödalen, Björksättradalen, Djupdalen samt i flera mindre dalgångar vid Lissmasjön. Grundvatten i berg kan förekomma i höjdparter mellan dalgångarna. Längst österut ligger grundvattenförekomsterna Jordbromalm och Handen, som båda ingår i isälvstråket Västerhaninge-Kolarängen. Tolkad utbredning av de grundvattenmagasin i jord som beskrivs i texten framgår av figur 5.28.



Figur 5.28 Tolkad utbredning av grundvattenmagasin i jord längs sträckan Gladö-västra Jordbro. Observera att kartan visar magasin i anslutning till vägområdet och att fler magasin kan förekomma på större avstånd från vägen. De röda områdena i kartan visar områden där urberg går i dagen.

Ytvatten förekommer i flera mindre vattendrag som rinner mot sjöarna Orlången, Lissmasjön och Nedre Rudasjön samt till Husbyån. Inom utredningsområdet finns även Drevviken, Övre Rudasjön och Lissmaån samt ett fåtal mindre sjöar. Det finns även ett antal våtmarker längs sträckan. Ytvatten och våtmarker redovisas i figur 5.29.



Figur 5.29 Ytvatten längs sträckan Gladö-västra Jordbro.

Trafikplats Gladö - trafikplats Lissma

Mellan Flemingsbergstunnelns östra tunnelmynning och Jordbro passerar tvärförbindelsen flera mindre lertäckta dalgångar och svackor.

Grindtorpssvackan utgör en sidodal till den större dalgången vid Gladö och grundvattenbildningen samlas upp i två svackor innan vidare avrinning ned mot Gladös dalgång. Inom dessa två svackor finns undre slutna magasin som överlagras av ler- eller organisk jord. Markytan i svackorna är dikade och större delen av avrinningen bedöms ske via dessa diken.

Gladödalen, Björksättradalens samt flera mindre dalgångar vid Lissmasjön inrymmer slutna grundvattenmagasin i friktionsjord under leran. Grundvattennivåerna är generellt ytliga och grundvattnet strömmar i huvudsak mot Orlången respektive Lissmasjön. Öppna, övre magasin dit grundvattenbildning från omgivande höjdområden bräddar kan finnas i torrskorpeleran och/eller i organiska jordar i dalgångarna.

Mellan dalgångarna finns höjdparter där grundvatten kan förekomma i bergets spricksystem och i tunnare moränjordlager.

Vid de befintliga gång- och cykelpassagerna under väg 259 i Grindtorpssvackan respektive mellan Granby koloniområde och Lissmasjön finns idag grundvattendränring vilket innebär att grundvattennivåerna i anslutning till gång- och cykelpassagerna redan är avsänkta och omgivningen anpassad till nu rådande grundvattennivå.

Vattendraget Ebbadalsdiket och dess biflöde Grindtorpsdiket avrinner till Orlången. Även Kvarntäppandiket avrinner till Orlången.

Vattendragen Ekedalsdiket, Ådranbäcken, Granbydiken, Paradisbäcken och Ormputtenbäcken passerar den befintliga sträckningen av väg 259 i närheten av trafikplats Lissma och rinner via Lissmasjön (se figur 5.30) och Lissmaån vidare till Drevviken. Junkerndiket rinner till Drevviken via Lissmaån utan att passera Lissmasjön.



Figur 5.30 Lissmasjön med omgivande våtmark.

Trafikplats Rudan - trafikplats Slätmosse

I isälvsstråket Västerhaninge – Kolarängen finns grundvattenförekomsterna Jordbromalm och Handen. Jorddjupen inom isälvsstråket utmed befintlig väg 259 är generellt mindre än fem meter och består primärt av isälvsmaterial, såsom sorterade sand- och grusjordar med goda vattenförande egenskaper. Mellan Handens och Jordbromalms grundvattenförekomster finns enligt SGU en grundvattendelare som i princip följer sträckningen för väg 259 och den planerade tvärförbindelsen fram till korsningen med Nynäsbanan. Därifrån går grundvattendelaren norrut. Huvuddelen av Jordbromalms grundvattenmagasin är alltså beläget söder om befintlig väg 259 samt öster om Nynäsbanan medan Handens grundvattenmagasin ligger nordväst om vägen.

Merparten av grundvattenmagasinen inom isälvsstråket är öppna och bedöms stå i hydraulisk kontakt med ytvatten. Dessa områden utgör grundvattenbildningsområden. I områdena förekommer även lerjordar i lokala svackor som ger upphov till slutna magasinförhållanden. Dessa svackor utgör lokala slutna magasin i isälvsaterialet och inrymmer våtmarksområden. Trafikplats Rudan är belägen högt i terrängen i ett område med berg i dagen, alternativt enbart tunna moräntäcken på berg. Generellt gäller att strömningsriktningen inom Handens grundvattenmagasin är nordlig, medan den i Jordbromalm är sydlig.

Vid Djupdalen, strax väster om den planerade trafikplats Rudan, finns ett låglänt våtmarksområde mellan omgivande bergshöjder. Ytjorden består av organiska jordarter samt inslag av tunnare lerlager. I de djupare delarna av dalformationen finns moränjord närmast berget. Grundvattenmagasinet vid Djupdalens våtmark är öppet med ytliga grundvattennivåer och grundvattnet strömmar åt sydost mot Jordbromalm. Djupdalens våtmark är påverkad av den nu pågående markanvändningen och befintliga anläggningar i området.

I östra delen av området där våtmarksområdet Slätmosse är beläget är den generella jordlagerföljden torv, som områdesvis överlagras av fyllning, och därunder friktionsjord som underlagras av lera eller silt. Under silten finns friktionsjord på berg. Slätmosse är sedan tidigare till stor del avvattnad då det har bedrivits torvtäkt i området.

Rudandiket är ett mindre vattendrag som rinner ut i Nedre Rudasjön. Lillsjödiket är ett anlagt dike som leder och fördröjer dagvatten från Jordbro företagspark till Lillsjön. Lillsjön i sin tur avrinner till Slätmossendiket. Även vid trafikplats Rudan förekommer våtmarker.

Slätmossen har två utlopp, varav det ena är Slätmossendiket (se figur 5.31). Diket är ett mindre biflöde till Husbyån. Det startar i en mosse norr om den befintliga sträckningen av väg 259 för att sedan rinna i en kulvert under vägen i höjd med Slätmossen och sedan fortsätta söderut.



Figur 5.31 Slätmossendiket. Bäverdämmen har bidragit till att vattendraget är uppdämt på vissa sträckor, se avsnitt 5.11.4. Bild tagen i juli 2018.

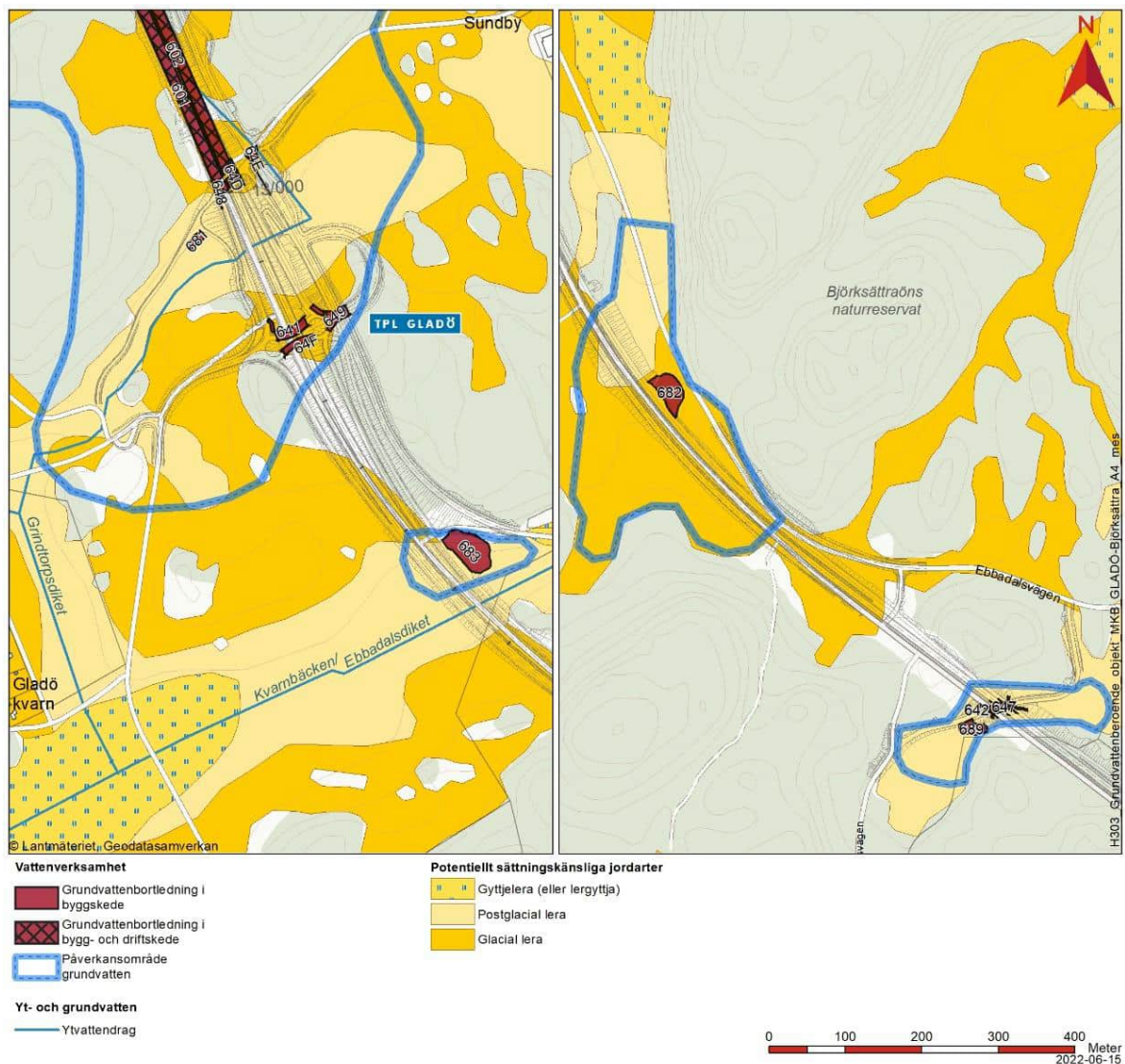
5.11.2. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

I grundvattenförekomsten Jordbromalm ligger Hanvedens grundvattentäkt. Vattendomen för täkten (AD48/69) tillåter ett medeluttag på 2 500 m³/dygn och ett maxuttag på 3 500 m³/dygn om årsuttaget inte överskrider 912 500 m³.

Längs delsträckan finns även befintliga tillstånd för Lissma sjösänkingsföretag, Sundby-Kvarnäng torrlägningsföretag och Kalfsvik torrlägningsföretag vilka har avgränsats bort från miljökonsekvensbeskrivningen enligt tabell 2.1.

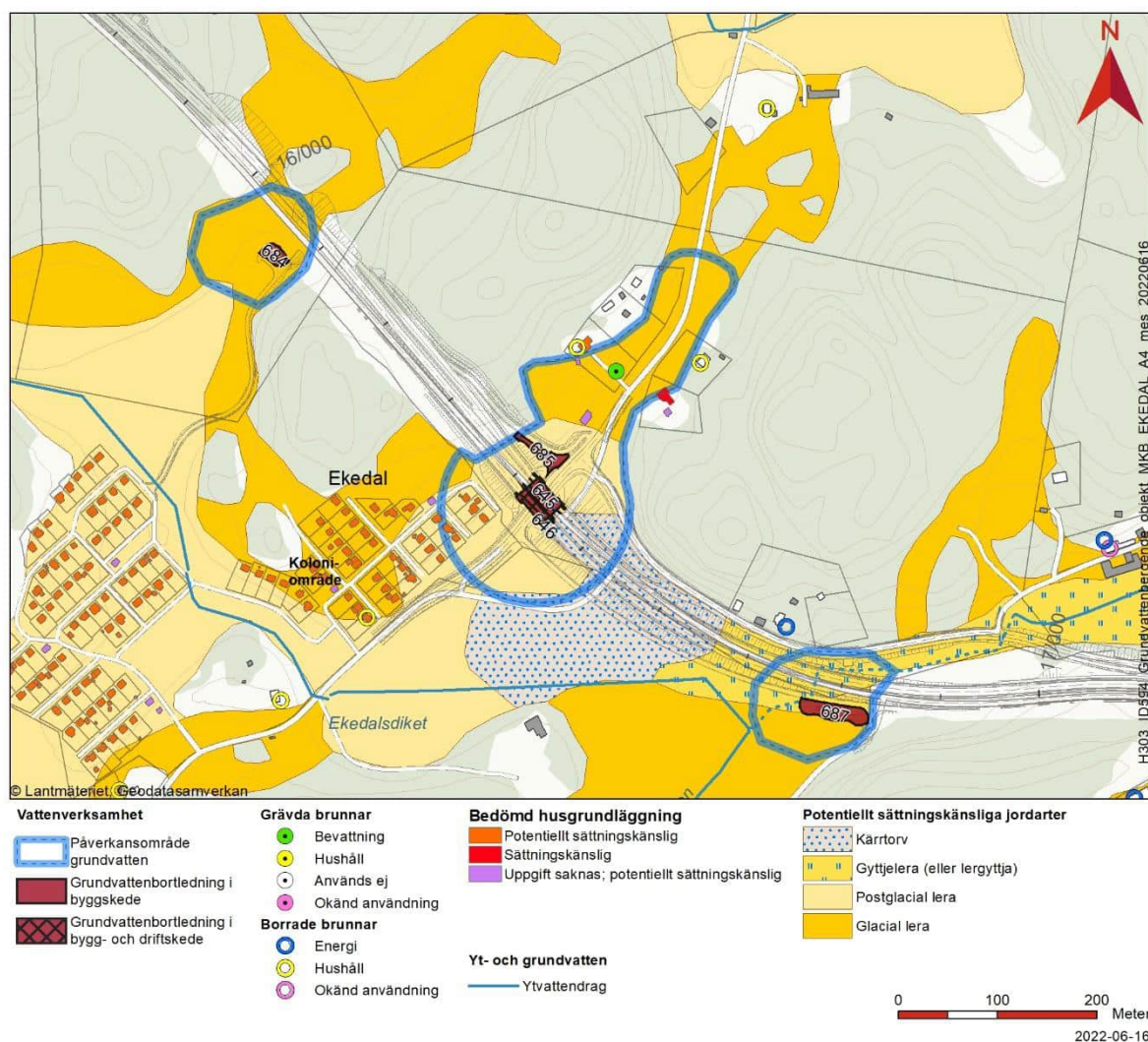
5.11.3. Grundläggning och brunnar

Grundvattensänkning i områden med sättningsbenägen lera uppkommer vid trafikplats Gladö, Björksättradalen, Ekedal, Granby och trafikplatserna Lissma och Slätmossen. Vid trafikplats Gladö och Björksättradalen finns dock inga byggnader eller anläggningar i anslutning till bedömt påverkansområde, se figur 5.32.



Figur 5.32 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar kring trafikplats Gladö (till vänster) och kring Smedtorpsvägen (till höger). I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

Vid Ekedal anläggs planskildhet för Ådravägen genom att väg 259 höjs upp på vägbank och på bro över Ådravägen. Norr om vägen finns ett fåtal byggnader, här är lerdjupen små och består till största delen av torrskorpelera som inte är känslig för grundvattensänkning. Söder om planerad väg finns ett koloniområde med sättningsbenägen lera. Lermäktigheten vid byggnaderna är osäker då undersökningar saknas men i området mellan väg 259 och koloniområdet är lerdjupet litet (maximalt tre meter) för att sedan öka söderut mot Ådravägen. Precis innanför påverkansområdet, vid planerad uträtning av Ådravägen, har en lermäktighet om tolv meter noterats. Stugorna är grundlagda på murar eller plintar. Värdet bedöms vara måttligt för samtliga byggnader. Vid Ekedal finns också en grävd brunn för trädgårdsbevattning i närområdet till anläggningsarbeten. Värdet bedöms som lågt. Strax utanför påverkansområdet finns ytterligare två bergborrade brunnar för hushållsbehov. Värdet bedöms som måttligt. Strax öster om Ekedal, vid km 16/700 finns en energibrunn strax utanför påverkansområde för dagvattenreningsanläggning 687 (Lissma 4:376). Värdet bedöms vara måttligt. Sättningskänslig lera, byggnader och brunnar redovisas i figur 5.33.

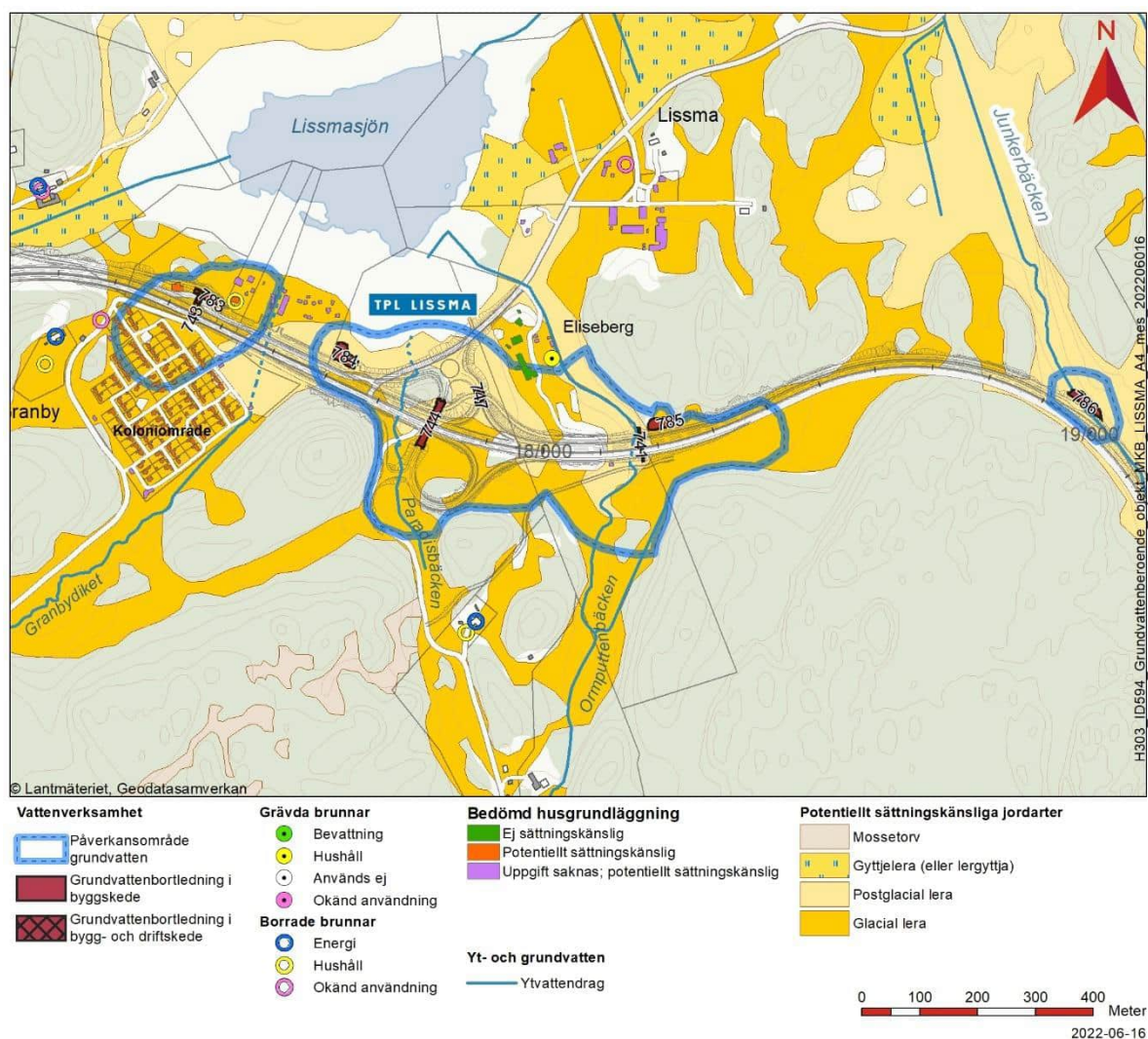


Figur 5.33 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar vid Ekedal. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

Vid Granby anläggs gång- och cykelpassage och pumpstation för vägdagvatten. Strax väster om planerad gång- och cykelpassage ligger ett hus som ska lösas in och rivas enligt vägplanen. Detta hanteras i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning. Söder om vägen finns ett koloniområde där stugorna är grundlagda på murar eller plintar. Här förekommer sättningssänsliga lera med en mäktighet på cirka elva meter i undersökta punkter. Lermäktigheten bedöms avta längre ut från vägen. Värdet bedöms vara måttligt. Nordost om passagen finns ett antal byggnader med okänd grundläggning och ett hus grundlagt på murar eller plintar. Det är bara huset på murar/plintar som är klassat som bostadshus, övriga är komplementbyggnader varför de kan antas ha enklare grundläggning. Lermäktigheten vid bostadshuset bedöms utifrån närliggande sonderingar kunna uppgå till 5 m. Mäktigheten antas därifrån öka både mot Lissmasjön i norr och mot öst. Lerdjupet vid de övriga byggnaderna bedöms kunna uppgå till 15 meter. Bostadshusets värde bedöms som måttligt, övriga komplementbyggnader lågt.

I anslutning till vid Granby finns även två borrade brunnar, se figur 5.34. Den ena används för hushållsändamål och den andra brunnens användningsområde är okänt. Den sistnämnda brunnens läge är osäkert men ligger sannolikt utanför påverkansområdet. Värdet på båda brunnar bedöms som måttligt.

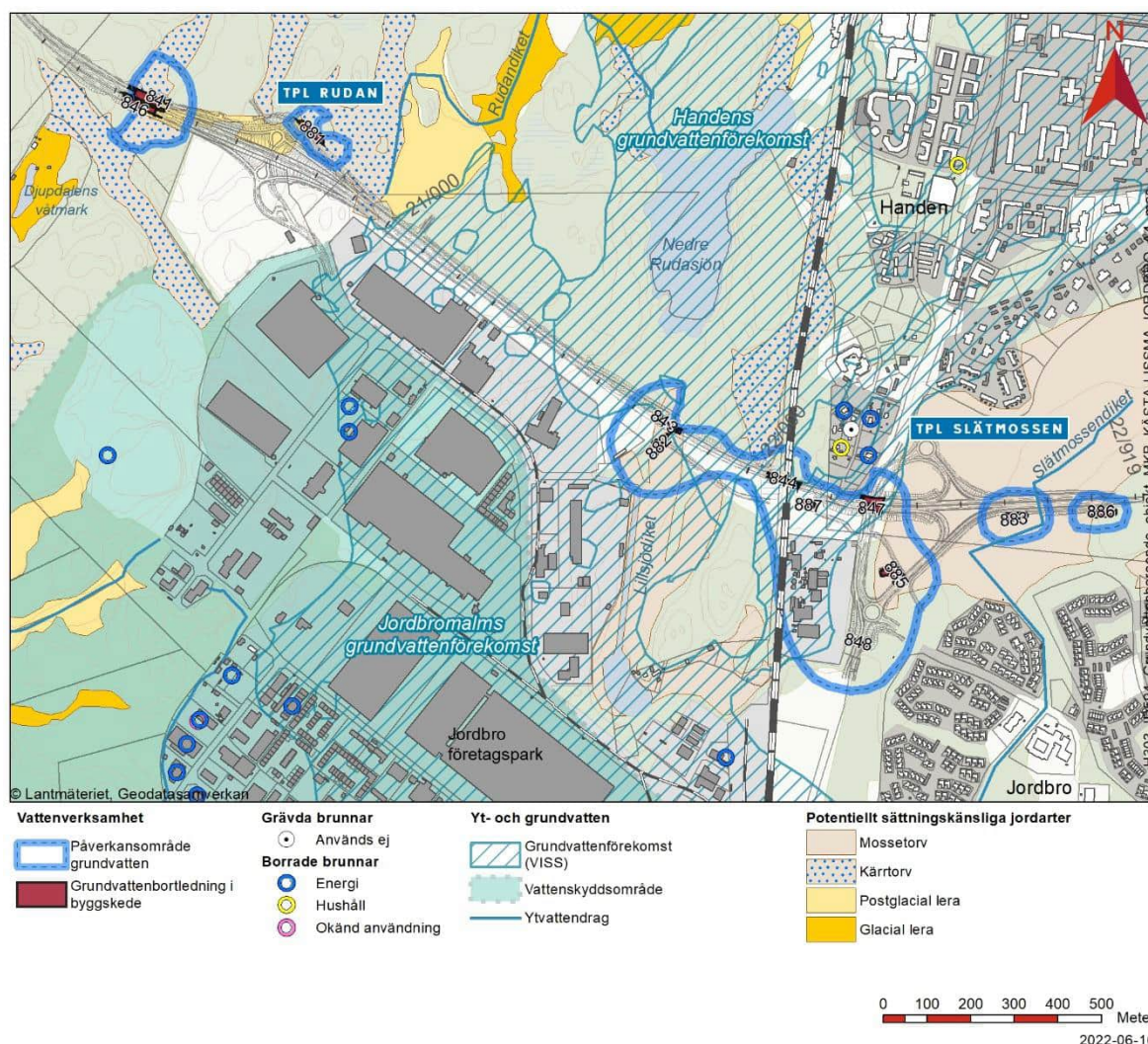
Vid trafikplats Lissma finns en grävd brunn för hushållsbehov (se figur 3.34) strax utanför påverkansområdet. Värdet bedöms vara måttligt.



Figur 5.34 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt enskilda brunnar vid trafikplats Lissma. I figuren visas även anläggningsnummer för den sökta vattenverksamheten.

Vid trafikplats Slätmosen finns områden med sättningsbenägna jordarter bestående av torv eller lera, se figur 5.35. Förekommande byggnader inom påverkansområdet är grundlagda på berg eller isälvsavlagring och är därför inte sårbara för sättningar. I området finns dock fjärrvärmeledningar och VA-ledningar som kan vara potentiellt sättningskänsliga. Ledningarna bedöms ha högt värde.

Inga brunnar finns på fastigheter inom påverkansområdet.



Figur 5.35 Befintliga byggnader och anläggningar med känslig grundläggning samt energibrunnar och enskilda vattentäkter mellan trafikplats Rudan och trafikplats Slätmosse.

5.11.4. Naturmiljö

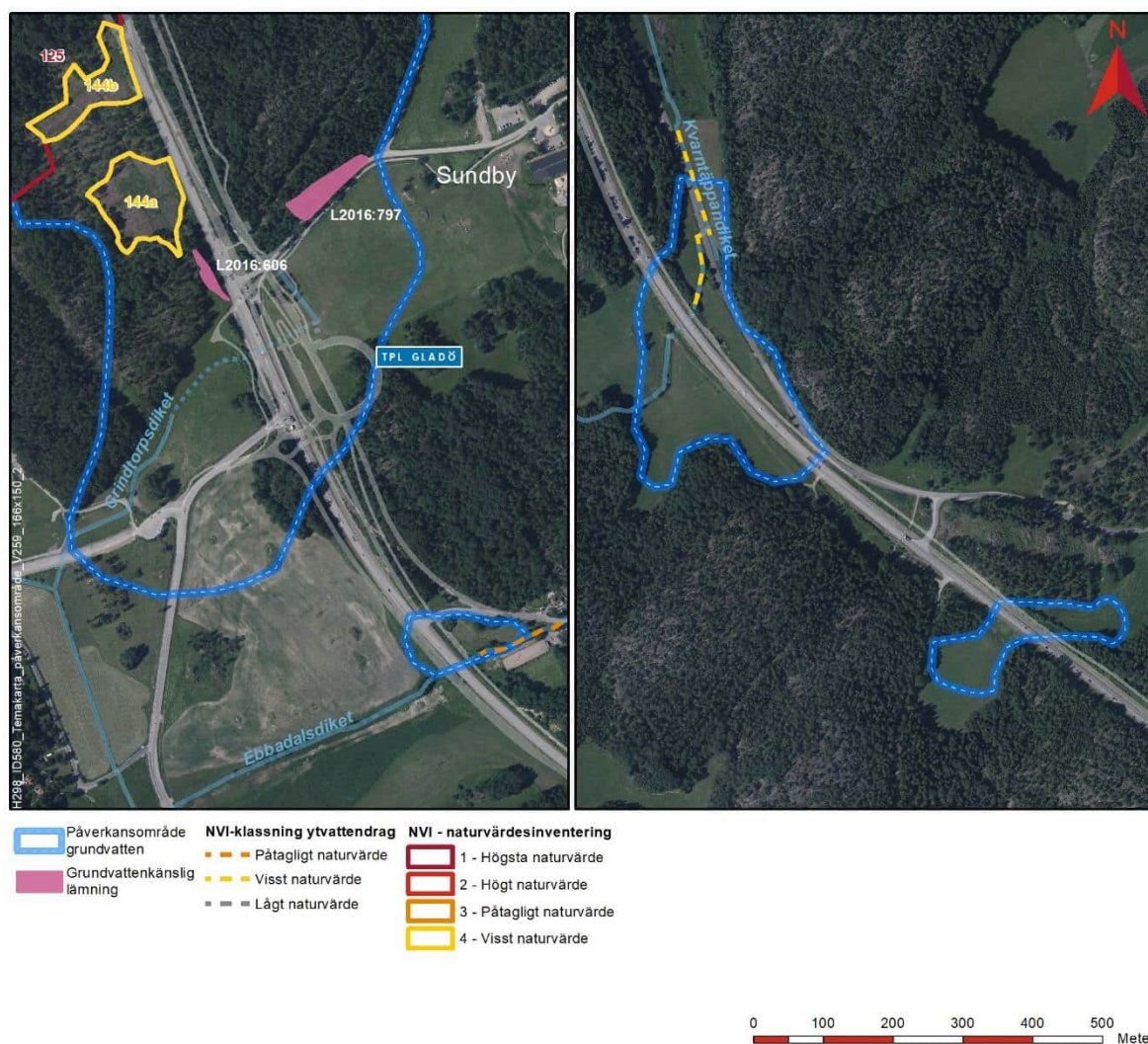
Yt- eller grundvattenberoende NVI-objekt redovisas i figur 5.36-5.38. Både den terrestra och akvatiska naturvärdesinventeringens dokumentation (Enetjärn Natur, 2017; Trafikverket, 2020[a]) av objekten redovisas i bilaga B1.1.

Trafikplats Gladö - trafikplats Lissma

Den inventerade sträckan av Grindtorpsdiket består av kulvert och omöjliggör bedömning av limniskt värde men förutsättningar för naturvärde är försumbart. Värdet bedöms därmed vara lågt.

Ebbadalsdiken, som utgör en ytvattenförekomst och ingår i Gladöskogens naturreservat, är näringsrikt och det bedöms finnas möjlighet till fiskföryngling. Trummorna under Ebbadalsvägen och väg 259 bedöms inte utgöra vandringshinder för fisk. Naturvärdet har bedömts vara "påtagligt" och därmed är värdet måttligt.

Kvarntäppandiken ingår i Björksättrahälvens naturreservat. Det finns vandringshinder i vattendraget, bland annat i form av en vägtrumma med fall, i anslutning till dikets passage under Ebbadalsvägen. Vattendraget är inte vattenförande året om. Naturvärdet har bedömts till "visst" och värdet är därmed lågt.



Figur 5.36 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden kring planerad trafikplats Gladö (till vänster) och kring Smedtorpsvägen (till höger).

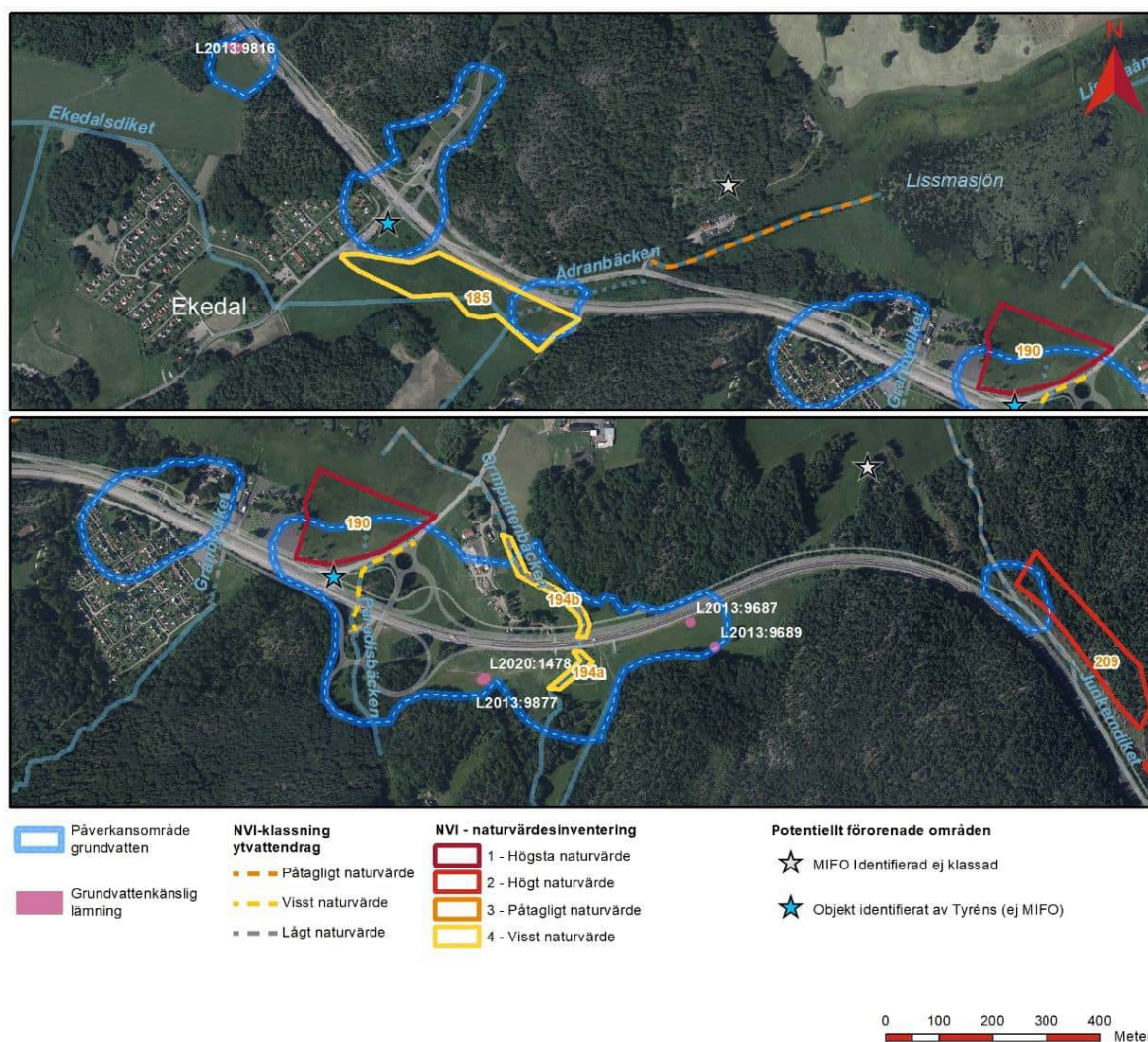
Ådranbäcken ingår i Paradisets naturreservat. Nedströms trumman under befintlig väg 259 är vattendraget utträtat men flera arter av undervattensväxter har observerats. Denna del av Ådranbäcken bedöms ha "påtagligt" naturvärde. Därmed bedöms värdet som måttligt.

Paradisbäcken är kulverterad under väg 259 och bedöms sannolikt endast vara vattenförande vid höglöden. Bäcken har bedömts ha ett "visst" naturvärde och därmed är värdet lågt.

Grånbydiken ligger uppströms tvärförbindelsen inom Paradisets naturreservat och var vid naturvärdesinventering helt torrt. Diken bedöms sakna förutsättningar för vattenanknuten flora och fauna och naturvärdet bedöms vara lågt.

Trafikplats Lissma - trafikplats Rudan

Väster om Lissmasjön, på södra sidan om befintlig väg 257, ligger NVI-objekt *betad våtmark* (185) som är nyligen restaurerad på gammal åkermark. Det finns endast ett visst biotopvärde baserat helt på det habitat det lämpligen utgör för vissa rastande fåglar. Artvärdet är obetydligt. Objektet bedöms ha naturvärdesklass "visst" och därmed bedöms det ha lågt naturmiljövärde. Objektet ingår i Paradiset naturreservat. Våtmarken tillförs vatten i huvudsak via nederbörd och tillrinning av ytvatten från omgivande terräng. Ekedalsdiken och Ådranbäcken rinner genom objektet.



Figur 5.37 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden runt trafikplats Lissma.

Lissmasjön ingår i Lissmadalens naturreservat. Området runt Lissmasjön tillhör de mest värdefulla fågellokalerna i Stockholms län. Lissmasjön och dess strandängar har klassificerats till högt värde enligt länsstyrelsens våtmarksinventering. Miljön tillförs vatten främst från nederbörd och tillrinning från ytvatten. Strandängarna kring Lissmasjön bedöms vara måttligt känsliga för lokal påverkan på grundvattennivåer då dränerat grundvatten i viss mån kan kompenseras av tillrinnande ytvatten. Värdet bedöms vara högt. I direkt anslutning till Lissmasjön ligger NVI-objekt *slåttrad/betad strandäng* (190) som bedöms ha "högsta" naturvärde. Värdet bedöms därmed vara högt.

Ormputtenbäcken var vid naturvärdesinventeringen helt torrt nedströms väg 259. Såväl art- som biotopvärde bedömdes vara obetydligt vilket medförde ett lågt naturvärde. Värdet bedöms därmed som lågt. Det är inte känt om bäcken står i kontakt med grundvattnet och påverkan vid grundvattensänkning kan därmed inte uteslutas.

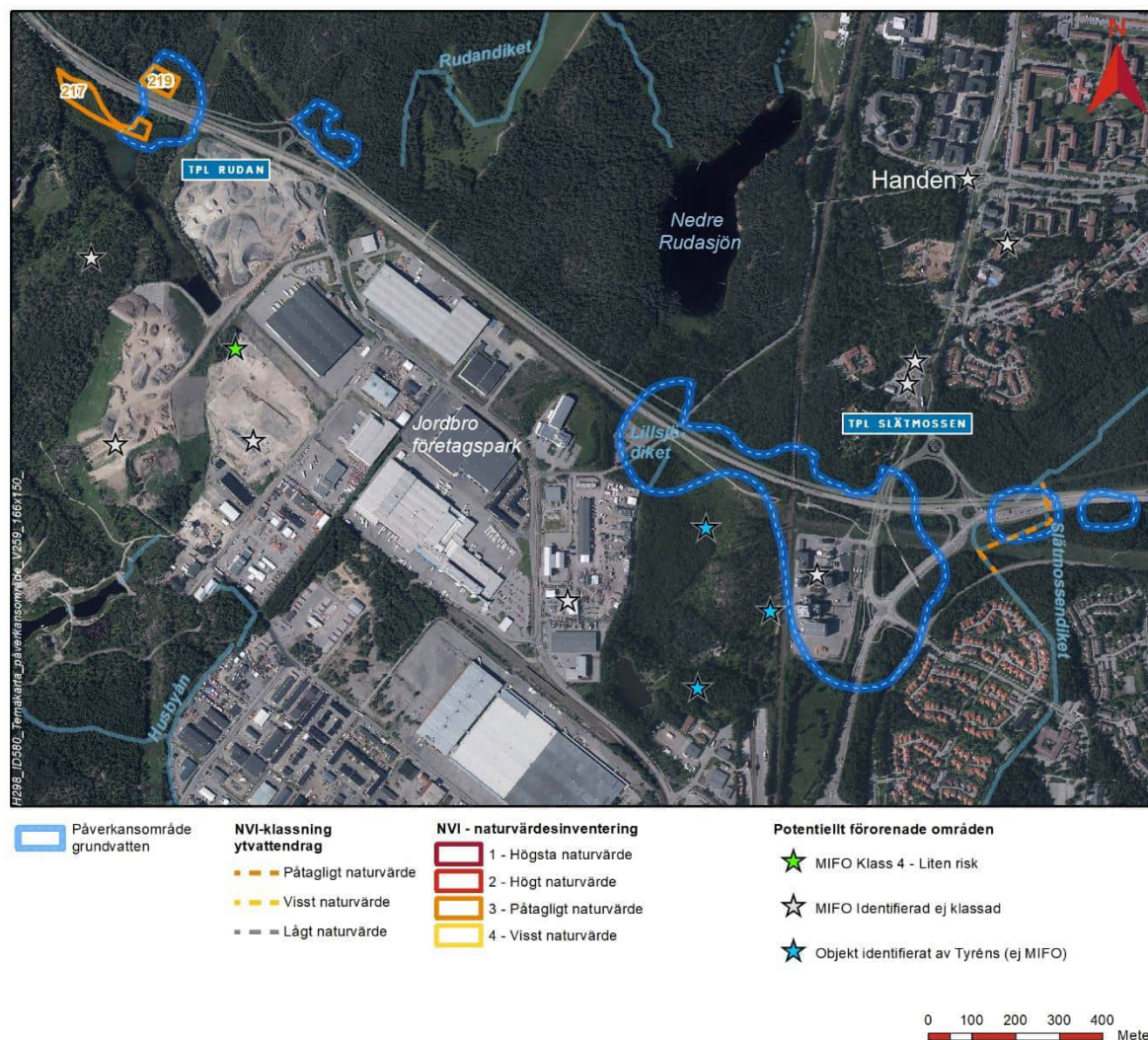
Längs delar av Ormputtenbäcken sträcker sig NVI-objekt 194a-b *bäckfåra* som bedöms ha "visst" naturvärde. Värdet bedöms därmed vara lågt. Objektet var vid tillfället för naturvärdesinventeringen en torrlagd bäckfåra men flöde bedöms förekomma under större delen av året.

Öster om Lissmasjön ligger NVI-objekt *lövrik barrblandskog* (209) som är en flerskiktad, lövrik barrblandskog i kuperad sydvästsluttning. Biotopkvaliteter så som grov asp, trängd vidkronig ek, äldre tall, berg i dagen, död ved och fuktdrag ger högt biotopvärde. Förekomst av flera naturvårdsarter (inklusive två rödlistade arter) ger ett visst artvärde. Objektet bedöms ha

naturvärdesklass ”högt naturvärde” och därmed bedöms värdet som högt. Objektet är beläget i kuperad terräng med både hållmark och ler- och moränfyllda svackor. Svackorna utgör sannolikt utströmningsområden för grundvatten vilket skapar förutsättning för en fuktig miljö. Det är kring fuktdragen som objektet är känsligt för grundvattensänkning.

Trafikplats Rudan - trafikplats Slätmosse

Djupdalens våtmark är en kärrskog som omfattar NVI-objekten *trädbevuxen myr* (217) och *myr med tätt buskskikt* (219). De två NVI-objekten utgörs av myrar som är bevuxna med klenvuxen tall, björk och al. Våtmarken och objekten har bedömts ha ”påtagligt” naturvärde och värdet är därmed måttligt. Närmast vägen, strax söder om objekt 219, finns en viss hydrologisk påverkan genom upptorkning och igenväxning.



Figur 5.38 Naturmiljö- och kulturmiljövärden samt potentiellt förorenade områden mellan planerad trafikplats Rudan och planerad trafikplats Slätmosse.

Vid trafikplats Rudan finns ett våtmarksområde med kärrskogar med preliminärt ”påtagligt” naturvärde. Värdet bedöms därmed vara måttligt. Området blev förbiset vid inventeringen 2017 och saknar därför NVI-beteckning och syns inte i figur 5.38. Våtmarkernas utbredning visas i figur 5.29.

Vid trafikplats Slätmosse finns ett större och några mindre våtmarksområden. Det största området är Slätmosse våtmark som inrymmer en sumpskog. Sumpskogens södra del, närmast väg 259, är mosseskog som domineras av tallar. Dess norra del är en kärrskog som är en blandskog av löv och

barr. Sumpskogen bedöms ha ”påtagligt” naturvärde, värdet bedöms därmed som måttligt. Området är sedan tidigare avvattnat. Övriga våtmarksområden inom påverkansområdet väster om Nynäs-banan når inte upp till kriterier för ”visst” naturvärde.

Strax norr om befintlig väg 259 passerar Slätmosseendiket genom Slätmossens våtmark. Nedströms befintlig väg 259 finns ett aktivt bäverdämme som har skapat en översvämningssyta som gynnar flora och fauna. Naturvärdet bedömdes som ”påtagligt” och värdet bedöms därmed vara måttligt.

5.11.5. Kulturmiljö

Norr om trafikplats Gladö, vid Sundby (se figur 5.36) finns en fornlämningsliknande lämning (L2016:797) som enligt antikvarisk bedömning är en övrig kulturhistorisk lämning. Det är oklart om objektet är grundvattenkänsligt och lämningen bedöms ha lågt värde.

På södra sidan av väganläggningen, strax norr om trafikplats Gladö, ligger en lägenhetsbebyggelse (torplämning, L2016:606) som har fornlämningsstatus. Lämningen bedöms ha måttligt värde.

Strax innan Ekedal ligger en fornlämning som är en boplatslämning L2013:9816 som bedöms ha måttligt värde.

Inom påverkansområdet vid trafikplats Lissma finns fyra fornlämningar som utgörs av två stensättningar (L2013:9877; L2020:1478), en härd (L2013:9687) och en boplat (L2013:9689), se figur 5.37. Objektet är grundvattenkänsliga på grund av syretillförseln i gravgömmor och boplatens kulturlager. I detta område är de också känsliga för sättningar. Fornlämningarna bedöms ha ett högt kulturmiljövärde.

5.11.6. Förorenade områden

Påträffade föroreningar inom påverkansområdet redovisas i tabell 5.9 och i figurerna 5.36-5.38. Även objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening enligt underlag från Länsstyrelsen i Stockholms län (Länsstyrelsen, 2020) redovisas. Dessa har beteckning EBH-ID i tabellen. Vissa av dessa objekt är klassade med avseende på risk för miljön och människors hälsa (MIFO-klass). Inga provtagningar av grundvatten har utförts. Inga noteringar på sulfidlera har gjorts.

Tabell 5.9 Påträffade föroreningar samt objekt med konstaterad eller potentiell förekomst av förorening inom påverkansområdet på sträckan Gladö-västra Jordbro.

Lokalisering	Förorening	Berört yt- eller grundvatten med bedömd känslighet
Planskildhet Ådravägen, Ekedal (blå stjärna i figur 5.37)	Oljeföroreningar har påträffats i ytlig fyllnadsjord utan kontakt med grundvatten.	Grundvattenmagasin Ekedal har låg känslighet för föroreningen.
Tpl Lissma (blå stjärna i figur 5.37)	Föroreningar har påträffats i befintlig väggöverbyggnad över riktvärden för MKM. Halterna är avgränsade i djup men inte i sidled.	Grundvattenmagasin Lissma har måttlig känslighet för föroreningen.
Öster om Jordbro företagspark (blå stjärna i figur 5.38 utanför påverkansområde men oklar utbredning)	Lukt av petroleumkolväten har noterats i grundvattenrör.	Grundvattenmagasin Jordbromalm har hög känslighet för föroreningen.
Kraftvärmeverk, söder om väg 259. EBH-ID: 125848 (grå stjärna i figur 5.38)	Tungmetaller, PAH:er, petroleumrelaterade ämnen. Ej riskklassad.	Grundvattenmagasin Jordbromalm har hög känslighet för föroreningen.

5.11.7. Jordbruksmark

Inom Björksättrahalvöns naturreservat finns en liten andel jordbruksmark som ligger inom påverkansområdet för grundvatten. Jordbruksmarken består av åkermark och värdet bedöms som måttligt för jordbruksmarken kring Ekedal som helhet.

Vid planerad trafikplats Lissma, samt längre österut längs befintlig väg 259, ligger mindre delar av jordbruksmark inom påverkansområdena för grundvattensänkning. Marken utgörs av åker- och betesmark. Värdet bedöms som måttligt för jordbruksmarken som helhet.

6 Miljöbedömning Masmo-Kästa

6.1. Vattenverksamhet

Här sammanfattas den sökta vattenverksamheten. Siffror inom parentes är anläggningsnummer som går att återfinna i kartorna. De skyddsåtgärder som redovisas är de som bedömts kunna komma att behövas vid specifika anläggningsdelar. Ytterligare skyddsåtgärder kan komma att vidtas på andra ställen än vad som redovisas här om behov uppstår.

6.1.1. Masmotunneln

- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet vid ramptunnlar, bergtunnlar och betongtunnlar samt vid den södra förskärningen. Se figur 3.2 och 3.3.

Planerade skyddsåtgärder: behovsanpassad tätning av sprickor vid bergschakt för Masmotunneln inklusive betongdelen, bergtunnlar samt i den södra förskärningen.

6.1.2. Trafikplats Flottsbro

- Bortledning av grundvatten under byggtiden för dagvattenreningsanläggning (186), ekodukt (248), östra bron i trafikplats Flottsbro (242), släckvattenstation (281) och ledningskylvert (243). Se figur 6.1.

Planerade skyddsåtgärder:

- Schakt inom tätande spont vid släckvattenstation (281), ledningskylvert (243). Schaktbotten kan komma att tätas med en "tätka" av cement för att ytterligare begränsa inläckaget.
- Infiltration som komplement om tillräcklig täthet hos spont inte uppnås.

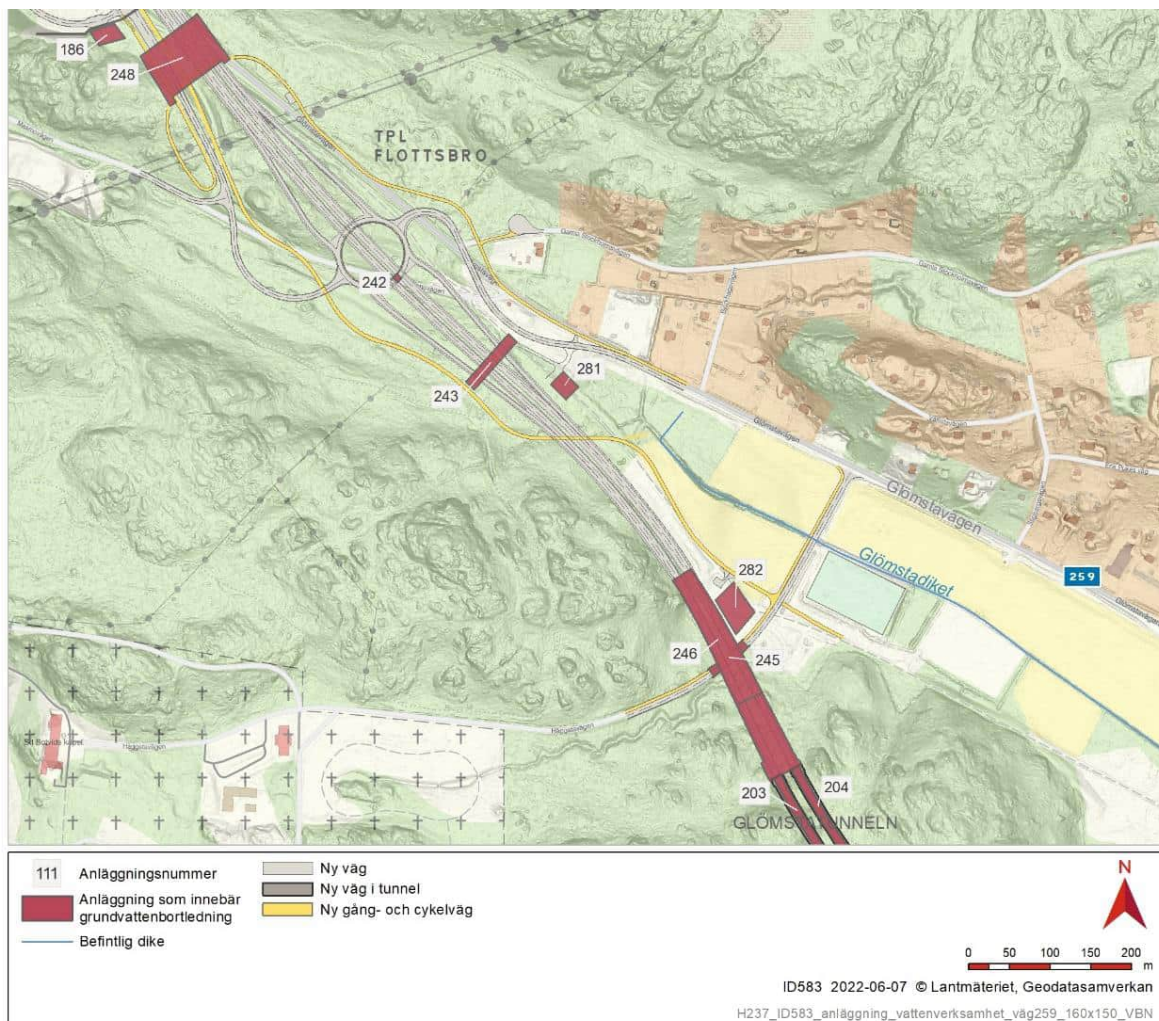
6.1.3. Glömstatunneln

- Bortledning av grundvatten under byggtiden i anslutning till Glömstatunnelns västra förskärning för bro för Häggstavägen (245), betongtråg (246) och dagvattenreningsanläggning (282).
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet vid Glömstatunneln (203, 204) med den östra förskärningen samt del av västra förskärningen.
- Eventuell omledning av Lovisebergsbäcken under byggtiden om viss bergförstärkning behöver ske från markytan där Glömstatunneln passerar Lovisebergsdalen.

Anläggningsnummer framgår av figur 6.1. Hela Glömstatunnelns sträckning inklusive förskärningar och tråg samt bro för Häggstavägen visas i figur 3.4.

Planerade skyddsåtgärder:

- Schakt inom tätande spont vid jordschakt för tråg (246).
- Injektering av sprickor i berg längs Glömstatunneln inklusive förskärningar.



Figur 6.1 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Flottsbro som medför bortledning av grundvatten.

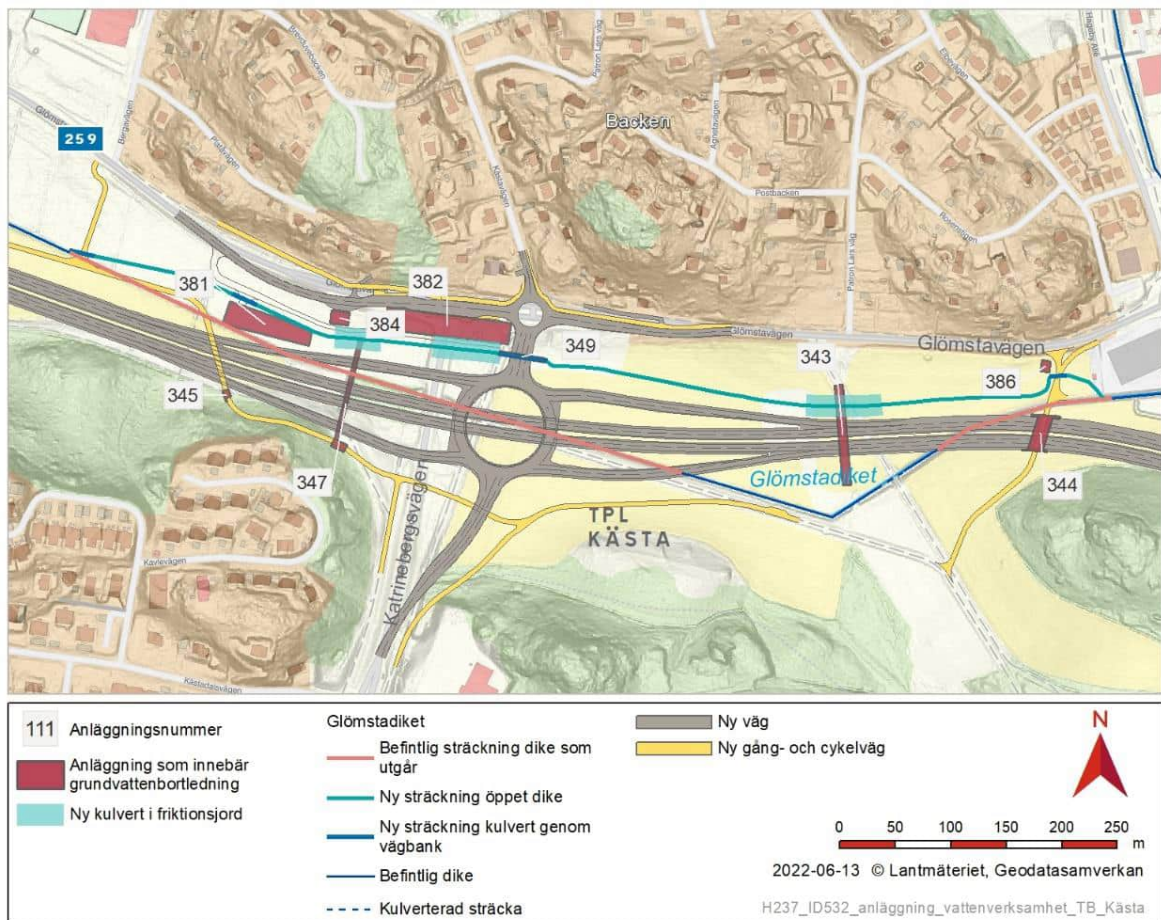
6.1.4. Trafikplats Kästa

- Bortledning av grundvatten under byggtiden för pumpstationer (384, 386), ledningskulvert med inloppskammare (347), rörbro (349), ledningskulvert (343), brostöd för gång- och cykelbro (345) och dagvattenreningsanläggningar (381, 382). Se figur 6.2.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för en gång- och cykelpassage öster om trafikplats Kästa (344). Se figur 6.2.
- Omledning av Glömstadiket inklusive två nya rörbroar och tre nya trummor. Utrivning av befintliga trummor. Åtgärder i Glömstadiket som kan medföra bortledning av grundvatten under byggtiden (alternativ A och B) och eventuellt även i driftskedet (endast alternativ A). Se figur 6.2.

Planerade skyddsåtgärder:

- Schakt inom tätande spont vid ledningskulvert (343).
- Schakt inom tätande spont och tätning av lerlager vid pumpstationer (384 och 386).

- Infiltration som komplement om tillräcklig täthet hos spont inte uppnås.
- Åtgärder mot grumling i Glömstadiket.



Figur 6.2 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Kästa som medför bortledning av grundvatten och omledning av Glömstadiket.

6.2. Påverkan på yt- och grundvatten

Miljöbedömningarna i detta avsnitt avser påverkan som uppkommer som följd av vattenverksamheten i delområdet Masmo-Kästa. Här beskrivs vattenverksamhetens påverkan på berörda grundvatten, ytvatten och våtmarker. Bedömningar av effekter och konsekvenser till följd av vattenverksamheten görs under avsnitt 6.3.

Påverkan på miljökvalitetsnormerna för grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten samt ytvattenförekomsterna Mälaren-Rödstensfjärden, Albysjön och Orlången beskrivs under avsnitt 12.5.2.

6.2.1. Masmotunneln

Masmoberget

Anläggande och drift av Masmotunneln medför permanent påverkan av grundvattnet i berg i de västra delarna av Masmoberget. De största inläckagen, och den därmed största påverkan på omgivande grundvattennivå, kommer att ske där tunneln passerar vattenförande svaghetszoner i berget. Inläckaget begränsas av att berget redan delvis är dränerat via sprickor som står i kontakt med lägre terräng samt att berget på flera ställen är relativt tätt. Väster om tunneln faller terrängen brant och påverkan avstannar vid branten.

Beräkningar indikerar att bergtunneldelarna sannolikt inte behöver tätas för att ha måttliga inläckage med måttlig påverkan för områdets grundvattentillgång. Då Masmobergets hjässa saknar större jordlager som kan magasinera nederbörd under torrperioder bedöms inläckaget dock kunna variera relativt stort om förekommande sprickzoner i berg lämnas otätade. Detta skulle kunna medföra en belastning inte minst för bortledning och hantering av dränvatten. Då mottagande ledningssystem har begränsad kapacitet har ett funktionskrav på tätning specificerats för tunneln om att hålla nere inläckaget vid ungefär 10 liter per minut och 100 meter tunnelsektion. Med stöd av vattenbalansberäkningar bedöms ovan inläckage inte medföra någon märkbar påverkan för de marknära vattenförhållandena inom redovisat påverkansområde. Inom de bergshöjder som bergtunnlarna passerar saknas större grundvattenmagasin som kan lagra grundvatten mellan de kortvariga perioderna med grundvattenbildning i samband med snösmältning eller större nederbördsmängder under perioder med litet växtupptag. Därmed saknas grundvattenberoende vegetation inom bergshöjderna. Det kan dock inte uteslutas att bergtunnlarna till viss del påverkar förhållandena i stora och lilla svackan genom att grundvatten från uppströms områden dräneras till tunnarna via sprickor i berget i stället för att avrinna längs svackorna. Även små fuktiga skrevor inom bergshöjderna skulle kunna dräneras om tunnarna öppnar upp för nya strömningsvägar via sprickor i berget. Men mest sannolikt beror de fuktiga förhållandena i skrevorna på att de har tät botten och då kommer de inte att påverkas av tunneln.

Under byggtiden medför anläggningsarbetena för betongtunnlarna en lokal dränering av grundvatten i omgivande jordlager i stora svackan. Högre upp i terrängen visar grundvattenrör att jordlagren inte har ett sammanhängande grundvattenmagasin utan delas upp av bergtrösklar vilket gör att påverkan inte bedöms kunna fortplantas genom jordlagren. De färdiga betongtunnlarna får täta väggar och tak men en viss permanent avsänkning i jordlagren bedöms kvarstå genom inläckage via betongtunnelns bergbotten. För att begränsa inläckaget till den färdiga anläggningen, och därigenom begränsa den permanenta påverkan på områdets vegetation, kommer bergbotten att tätas genom behovsanpassad botteninjektering. När betongtunnlarna är färdiga kommer markytan att återställas och ett visst tvärgående flöde från höjdområdet ner mot Botkyrkaleden bedöms återkomma. En viss påverkan på utströmningsområdet i slänten ner mot Botkyrkaleden bedöms ändå kvarstå i det permanenta skedet eftersom inläckaget till tunneln inte kommer att kunna begränsas helt.

Vid det södra påslaget kommer en djupare förskärning att anläggas. Denna kommer att skära genom både jord och berg tvärs lilla svackan. Schaktet för skärningen bedöms medföra en lokal påverkan i jordlagren i lilla svackan genom längre torrperioder och något mer avsänkta nivåer än i nuläget. Högre upp i terrängen visar grundvattenrör att jordlagren inte har ett sammanhängande magasin utan delas upp av bergtrösklar vilket gör att påverkan inte bedöms kunna fortplantas genom jordlagren. Däremot går det inte att utesluta att en viss dränering kan ske via sprickor i berget. För förskärningen planeras injektering av både bergvägg och botten för att begränsa inläckaget. En viss permanent påverkan kommer kvarstå.

Tullingeåsen-Vårby, Gömmarravinen och Gömmarbäcken

Nedströms Masmotunneln påverkas grundvattenmagasinet Tullingeåsen-Vårby främst genom minskad tillrinning av grundvatten från Masmoberget. Påverkan på detta grundvattenmagasin bedöms som försumbar.

Gömmarbäcken och de öppna grundvattenmagasinen i Gömmarravinen bedöms endast påverkas marginellt av tunnelns dränering av grundvatten. Bergtunnelns grundvattenpåverkan bedöms dock bli underordnad påverkan från förskärning och anläggande av brostöd i anslutning till den norra tunnelmynningen. En samlad bedömning av påverkan och miljökonsekvenser görs därför i den parallella tillståndsansökan som rör Vårbybron och trafikplats Gömmaren (Mål nr M188-22) och påverkan hanteras därmed inte vidare här.

Masmobäcken och dess dalgång

Masmobäcken och de ytliga grundvattenmagasinen i Masmobäckens dalgång kan komma att påverkas av minskad tillrinning till följd av inläckage vid Masmotunnelns södra förskärning. Av bäckens totala tillrinningsområde ligger cirka 25 procent inom Masmotunnelns påverkansområde. Trots att stor del av Masmobäckens tillrinning därmed kommer att dräneras till förskärningen kommer vattenbalansen upprätthållas genom att dränvatten från förskärningen och renat vägdagvatten från anläggningen ska ledas till bäcken. Den vall och mur som anläggs ovan och längs med förskärningens norra sida kommer därtill att styra ytlig avrinning förbi anläggningen och vidare ner mot bäcken. Genom dessa åtgärder bedöms den totala tillrinningen till Masmobäcken bli i det närmaste oförändrad. Däremot kan flödestoppar bli större och lågvattenvattenföring något mindre jämfört med nuläget då tillrinning sker i huvudsak som grundvattenflöde.

Ekodukt (248) strax söder om Masmotunneln innan trafikplats Flottsbro bedöms påverka grundvattennivåerna i jordmagasinen i övre delen av Masmobäckens dalgång. Dock bedöms grundvattenbortledningens omfattning inte bli så stor att Masmobäckens tillrinning påverkas nämnvärt. Påverkansområdet från ekoduktens schakter bedöms däremot kunna förskjuta en vattendelare mot öster, in i grundvattenmagasinet som sammanfaller med trafikplats Flottsbro.

6.2.2. Trafikplats Flottsbro

I anslutning till trafikplats Flottsbro bedöms grundvattennivåer i jord avsänkas temporärt vid ett flertal schaktarbeten i jord. Påverkan sker i relativt vattengenomsläppliga jordlager men påverkan begränsas i vissa fall av omgivande höjdområden med berg i dagen. För att begränsa inläckage av grundvatten till schakt och minska påverkansområdet planeras några schakter utföras med tätande spont och vid behov sker även tätning av schaktbotten. I de fall den tätning av schakt som planeras inte räcker till för att skydda riskexponerade objekt kan infiltration bli aktuell som komplement till tätande spont. Åtgärden kan bli aktuell under byggskedet. Ingen permanent påverkan bedöms uppstå.

6.2.3. Glömstatunneln

Häggstadalen och västra Glömstadalen

Anslutningen till Glömstatunnelns västra påslag sker genom skärning i jord och berg vid Häggstadalens mynning i Glömstadalen. I den yttre delen av skärningen anläggs vattentätt betongtråg medan det närmast tunnelmynningen blir bergskärning. Vid anläggandet sker schaktning i jord och berg ner till en nivå om som mest 15 meter under grundvattenytan. Vid trågets västra ände är grundvattensänkningen endast drygt två meter. För att begränsa inläckaget till schaktet för betongtråget i byggskede utförs jordschakt inom en tätande spontkonstruktion. Bergschakten mellan tråget och bergtunneln utförs med ridå- och botteninjektering för att minska det permanenta inläckaget av grundvatten. För att förhindra dagvatten och ytligt grundvatten från att leta sig in i anläggningen kommer överdiken med förbiledning anordnas längs bergskärningen och tråget för vidare avledning mot Glömstadiket. Med undantag för bergskärningen förväntas de färdiga konstruktionerna inte ge upphov till grundvattenpåverkan i driftskedet. Då grundvattnets trycknivåer i undre magasin är marknära kommer schakterna kring konstruktionerna återfyllas mot undre magasin med tätande finjord för att förhindra utströmning av grundvatten i driftskedet.

Glömstadalen och Lovisebergsdalen

Anläggande och drift av Glömstatunneln medför permanent påverkan på grundvatten i berg längs hela tunnelsträckningen samt i slutna jordmagasin i Glömstadalen och Lovisebergsdalen.

Under Loviseberg anläggs Glömstatunneln i berg som djupast drygt 25 meter under grundvattnets trycknivå i Lovisebergsdalen respektive 15 meter under trycknivån i den närliggande Glömstadalens undre magasin. Öster om Lovisebergsdalen är grundvattennivåerna dock redan påverkade av

dränering till befintlig dagvattentunnel. Injektering av sprickor längs tunneln kommer ske men det har identifierats vissa partier där det är betydligt svårare att täta berget till låga inläckage, exempelvis vid liten bergtäckning, passage av befintlig bergtunnel, mycket vattenförande spricksystem eller längs parallellt gående svaghetszoner där färre injekteringshål kan borrar ut genom zonerna. Med tanke på osäkerheten i de faktiska bergförhållanden och de potentiella tätnings-svårigheterna väljs i bedömningen av omgivningspåverkan ett inläckage mellan 10–12 liter per minut och 100 meter tunnel. Ett sådant inläckage utgör ungefär 25 procent av tillgänglig grundvattenbildning vilket bedöms innebära en märkbar påverkan i området närmast tunneln men sett över hela Glömstadalens tillrinningsområde endast en måttlig påverkan på grundvatten-tillgångarna.

Det beräknade påverkansområdet sträcker sig i norr tvärs över Glömstadalen fram till fastmarks-områdena på andra sidan, där topografi och geologi hindrar utbredningen av grundvatten-sänkningen. Trots ett förhållandevis stort tillrinningsområde bedöms relativt stora avsänkningar kunna uppstå i dalgångens undre magasin. Söder om tunneln styrs påverkansområdet av bergets svaghetszoner och förekommande sprickdalgångar. Störst utbredning av grundvattenpåverkan bedöms bli längs svaghetszonen som följer Lovisebergsdalen inklusive dess sidodalgång som breder ut sig öster om Lovisebergsbäcken. I övrigt begränsas svaghetszonernas utbredning, och i sin tur påverkansområdet, av de stora höjdområden med ytligt berg som breder ut sig söder om tunneln. Påverkan i jordlagren i Lovisebergsdalen bedöms bli störst direkt ovan tunneln. Avsänkningen vid tunneln bedöms leda till att en större andel av grundvattenbildningen i området kommer ske till undre magasin istället för till övre magasin. Påverkan bedöms norrut leda till minskad utströmning i nedströms magasin inklusive Glömstadalen.

Förskärningen öster om tunneln medför schaktning i sand- och moränjord samt i berg ner till en nivå motsvarande som mest cirka 20 meter under bedömd grundvattenyta. Arbetena bedöms ge upphov till stor lokal grundvattenpåverkan i såväl bygg- som driftskede. Jordskärningen medför att avrinningen i den korsande svallsandsformationen ner mot Glömstadalen helt kommer att skäras av, och vattnet kommer istället leta sig ner i förskärningen. I anläggningens driftskede samlas inläckande vatten från den jordfyllda svackan upp och leds förbi förskärningen ner mot Glömstadiket. Till de djupare delarna av förskärningen finns risk för större inläckage via spricksystem i berget. För bergskärningen planeras injektering av både bergvägg och botten för att begränsa inläckaget och påverkan på Glömstadalens undre magasin.

Lovisebergsbäcken och Glömstadiket

Avsänkningen vid Glömstatunneln bedöms leda till att en större andel av grundvattenbildningen i området kommer ske till undre magasin istället för till övre magasin. Detta kan leda till en något minskad tillrinning till Lovisebergsbäcken och att den period som bäcken idag torkar ut blir något längre. Det är dock endast en liten del av avrinningen som dräneras till tunneln och bäcken påverkas främst vid längre torrperioder. För att (bland annat) minska risken för påverkan på bäcken injekteras tunneln vid den deformationszon som finns vid Lovisebergsdalen. Viss förstärkning kan behöva ske från markytan vilket i sådana fall medför att Lovisebergsbäcken tillfälligt behöver ledas om under byggtiden.

Även Glömstadiket påverkas av den minskade grundvattenbildningen till övre magasin genom något minskad tillrinning. Med hänsyn till dikets totala tillrinningsområde bedöms det dock handla om försumbara flöden.

6.2.4. Trafikplats Kästa

I anslutning till trafikplats Kästa utförs schakt under grundvattenytan i öppna jordmagasin samt sänkning av grundvattennivån (trycknivån) i slutna jordmagasin. Förutom en viss möjlig kvarstående påverkan genom ett ökat grundvattenläckage till Glömstadiket är påverkan temporär

under byggskedet. För flertalet schakt bedöms grundvattenpåverkan bli måttlig. Tät spont och tätning av botten utförs efter behov vilket medför minskad grundvattenpåverkan. I de fall den tätning av schakt som planeras inte räcker till för att skydda riskexponerade objekt kan infiltration bli aktuell som komplement till tätande spont. Åtgärden kan bli aktuell under byggskedet.

Omledning och profiljustering av Glömstadiket förbi trafikplats Kästa kan komma att utföras antingen genom öppet dike (alternativ A) eller delvis förlagt i kulvert (alternativ B). Alternativ A medför permanent avsänkt trycknivå i jordlagren vid flera punkter. Alternativ B medför att dessa områden förläggs i kulvert vilket medför att ingen grundvattenpåverkan kvarstår permanent, dock medför kulvertering försämrade naturvärden i diket. Ansökan omfattar både alternativ A och B eftersom den slutliga utformningen bestäms först efter att mera detaljerade undersökningar har genomförts.

Tillrinningen till Glömstadiket bedöms kunna öka något om alternativ A väljs. Vattenhastigheter och vattennivåer i Glömstadiket förändras dock inte i någon större utsträckning.

6.3. Effekt och konsekvens av vattenverksamhet

6.3.1. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Vid bedömning av påverkan, effekt och konsekvens på befintliga tillstånd används ingen bedömningsskala. Utgångspunkten är att verksamheter som har tillstånd för vattenverksamhet inte får påverkas negativt avseende tillståndet.

Glömstatunneln passerar över Albytunneln på två ställen och en betydande sträcka av Albytunneln ligger inom Glömstatunnelns påverkansområde. Det innebär att befintligt inläckage av grundvatten till Albytunneln troligtvis minskar till följd av den trycksänkning som uppkommer av Glömstatunneln, vilket är positivt. För att kunna anlägga tvärförbindelsen behöver inloppet till Albytunneln byggas om. Utformning av den anslutande kulverten och inloppskammaren sker i samverkan med tunnelns huvudman SVOA.

6.3.2. 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 6.1. Principer för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6.

Tabell 6.1 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens 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 sättningsskador 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 sättningsskador 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 sättningsskador bedöms kunna uppkomma.
Ingen effekt	Inga skador bedöms uppkomma.

Trafikplats Flottsbro

Öster om trafikplats Flottsbro finns bebyggelse på sättningsbenägen lera. I direkt anslutning till släckvattenstation finns även områden med sättningskänsliga VA- och fjärrvärmeledningar. Ledningarna går över områden med både sättningsbenägen och fast mark, vilket ökar risken för att ledningarna sätter sig ojämnt. Fjärrvärmeledningarna bedöms dock av fjärrvärmebolaget klara relativt stora sättningar eftersom de är trycksatta och därför är okänsliga för förändrad lutning, samt på grund av materialets styvhet som gör att ledningarna hålls uppe om marken sätter sig ojämnt.

Grundvattensänkningen i området blir endast temporär och med planerade skyddsåtgärder, exempelvis tätande spont, bedöms avsänkningen vid både byggnader och ledningar bli maximalt en meter. Detta bedöms kunna medföra en sättning på ett par centimeter. Effekten för bostäderna bedöms bli liten negativ. Med måttligt värde och liten negativ effekt blir konsekvenserna små negativa. För VA-ledningarna bedöms effekten bli liten negativ. Då värdet är högt och effekten liten negativ blir konsekvenserna måttligt negativa. För fjärrvärmeledningarna bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppstå.

Glömstatunneln

I Glömstadalens centrala delar i höjd med Loviseberg finns sättningsbenägna lerjordar samt byggnader med känslig grundläggning och markförlagda VA-ledningar. Samtliga byggnader på sättningskänslig mark förekommer i utkanterna av Glömstatunnelns bedömda påverkansområde för grundvatten (norr och söder om Glömstatunneln). Grundvattensänkningen vid bostadsområdena bedöms bli mindre än en meter med planerade skyddsåtgärder, men blir av permanent karaktär. I bostadsområdet norr om väg 259 bedöms sättningar om maximalt några enstaka centimeter kunna uppstå. Effekten bedöms bli liten-måttlig negativ då risken är liten men ett stort antal byggnader, främst bostäder, berörs. Då värdet är måttligt och effekten liten-måttlig negativ bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå. I bostadsområdet söder om Glömstatunneln bedöms sättningarna bli mindre än en centimeter. Effekten bedöms bli liten negativ och med ett måttligt värde bedöms små negativa konsekvenser uppstå.

För de markförlagda fjärrvärmeledningarna som sträcker sig i närheten av Glömstatunneln är både lerdjupen och grundvattensänkningen områdesvis stor. I de centrala delarna av Glömstadalen bedöms grundvattenpåverkan kunna uppgå till runt fyra meter med planerade skyddsåtgärder. Detta bedöms kunna leda till sättningar på uppemot tre decimeter. Fjärrvärmeledningarna bedöms av fjärrvärmebolaget klara relativt stora sättningar eftersom de är trycksatta och därför är okänsliga för förändrad lutning, samt på grund av materialets styvhet som gör att ledningarna hålls uppe om marken sätter sig ojämnt. Effekten bedöms därför bli ingen till liten negativ, och med ett högt värde bedöms inga-måttliga negativa konsekvenser uppstå.

Vid VA-ledningarna i det norra bostadsområdet bedöms avsänkningen med planerade skyddsåtgärder bli 1-2 meter vilket kan medföra en sättning på omkring fem centimeter. Effekten bedöms kunna bli måttligt negativ. Då värdet är högt och effekten måttligt negativ bedöms konsekvensen bli måttlig-stor negativ.

Vid Glömstavägens sträckning bedöms inte grundvattensänkningen uppgå till mer än drygt en meter med planerad tätning, vilket skulle kunna medföra en sättning på som mest fem centimeter, vilket skulle kunna leda till en liten sprickutbildning i asfalten. Effekten bedöms bli liten negativ vilket med ett måttligt värde medför små negativa konsekvenser.

Trafikplats Kästa

I anslutning till planerad trafikplats Kästa finns sättningsbenägna lerjordar samt byggnader med känslig grundläggning och markförlagda ledningar. Grundvattenpåverkan blir främst av tillfällig karaktär vid byggnation av pumpstationer, ledningskulvertar samt gång- och cykelpassage, men

omledningen av Glömstadiket kan leda till permanent grundvattenpåverkan om alternativ A väljs för omledning.

Med den tätning som planerade byggmetoder innebär bedöms grundvattenpåverkan vid potentiellt sättningsskänsliga byggnader i bostadsområdena till som mest en meter vilket medför en beräknad sättning på någon enstaka centimeter. Effekten bedöms bli liten negativ då risken för sättningsskador är liten och berör ett mindre antal byggnader. Då värdet är måttligt för de flesta byggnader och effekten liten negativ bedöms konsekvenserna bli små-måttligt negativa. Den permanenta påverkan som uppstår om alternativ A för omledning av Glömstadiket väljs omfattar några få byggnader norr om ledningskulvert 343 och norr om rörbro 349. Därför bedöms små-måttligt negativa konsekvenser kunna kvarstå i driftskede för detta område.

Vid Vistaskolan bedöms enbart den tillfälliga skolbyggnaden påverkas av en grundvattensänkning. Eftersom det förlängda bygglovet går ut i maj 2023 bedöms inte byggnaden stå kvar när grundvattensänkningen blir aktuell. Ingen negativ effekt eller konsekvens uppkommer.

I anslutning till trafikplats Kästa bedöms sättningar vid VA-ledningar uppgå till uppemot en decimeter vid permanent grundvattensänkning vid Glömstadiket om alternativ A för omledning väljs. Om alternativ B väljs kan sättningar på några centimeter uppstå i byggskede med planerade tätningsåtgärder. Ledningarna går över områden av varierande lermäktighet, vilket ökar risken för att ledningarna sätter sig ojämnt. Alternativ A bedöms därför medföra stor negativ effekt för VA-ledningarna, medan alternativ B medför liten-måttligt negativ effekt. Med högt värde uppstår stora negativa konsekvenser för VA-ledningarna i alternativ A och måttliga negativa konsekvenser vid alternativ B.

6.3.3. Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar

Bedömningsskalor för effekt redovisas i tabell 6.2–6.4. Bedömningar av grundvattenpåverkan och avsänkta nivåer i brunnar är något konservativt bedömda då påverkan kan variera inom ett större område. Principen för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6. De brunnar som ligger på fastigheter inom påverkansområdet sammanfattas i bilaga B1.2.

Tabell 6.2 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens effekt på ytvattentäkter.

Bedömningsskala effekt - ytvattentäkter	
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 6.3 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens 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 otjänligt 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 försämrade 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 SGU:s 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.	

Tabell 6.4 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens effekt på brunnar för energiförsörjning.

Bedömningsskala effekt - brunnar för energiförsörjning	
Stor negativ effekt	Energibrunnen ligger inom skyddszon för bergtunneln och behöver tas bort (gjutas igen). Avsänkningen i brunnen överstiger tio meter (vintertid).
Måttlig negativ effekt	Grundvattenavsänkning i brunn uppmäts till 5-10 meter (vintertid). Tio meter motsvarar en effektförlust på cirka 300-450 W.
Liten negativ effekt	Grundvattenavsänkning i brunn uppmäts till 0-5 meter (vintertid). Fem meter motsvarar en effektförlust på cirka 150-200 W.
Ingen effekt	Ingen mätbar avsänkning i brunn.

Arbetsområdet längs sträckan Masmo-Kästa ligger inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Med de föreslagna skyddsåtgärderna mot spridning av föroreningar bedöms vattenverksamheten inte ge några effekter eller konsekvenser på vattenskyddsområdet.

Inga kommunala vattentäkter eller reservvattentäkter finns inom bedömt påverkansområde.

Trafikplats Flottsbro

Inom påverkansområdet vid trafikplats Flottsbro finns tre enskilda grävda vattenbrunnar som används för hushållsbruk. Bostadsområdet där brunnarna ligger är anslutet till det kommunala vattennätet men kommunalt vatten är bara tillgängligt sommartid. Påverkan bedöms som liten, mindre än en meters avsänkning, och är temporär under byggtiden. Brunnsdjup är inte känt för alla brunnar men åtminstone två av brunnarna har tidigare sinat vid torrperiod och bedöms därför riskera att sina eller förlora kapacitet under byggtiden. Då påverkan är tillfällig och avsänkningen liten bedöms effekten bli liten-måttligt negativ. Då värdet är måttligt medför detta små-måttliga negativa konsekvenser.

Vid trafikplats Flottsbro finns också en borrarad brunn som används för hushållsbruk och en borrarad energibrunn. Brunnarna bedöms kunna påverkas av en mycket liten grundvattensänkning men den bedöms bli obetydlig för brunnarnas funktion. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå.

Glömstatunneln

Inom Glömstatunnelns påverkansområde finns ett antal enskilda vattentäkter och energibrunnar som bedöms påverkas av tunnelns dränering.

Den grävda brunnen i Glömsta (Glömsta 1:417) hade vid inventeringstillfället endast en meters vattendjup vilket innebär att den riskerar att sina eller förlora kapacitet vid den bedömda permanenta avsänkningen på upp till en meter. Detta medför måttlig-stor negativ effekt. Med ett lågt värde bedöms konsekvenserna bli små-måttliga negativa.

De fem energibrunnarna vid Lovisebergs gård (Glömsta 1:97) bedöms påverkas av att grundvattennivån permanent sänks uppemot 15 meter vid anläggande av Glömstatunneln. Detta ger stor negativ effekt och med ett måttligt-högt värde bedöms konsekvenserna bli måttliga-stora negativa. Konsekvenserna för den borrarade brunnen på samma fastighet som inte används blir måttliga då värdet är lågt.

Den grävda brunnen som sinat i samband med anläggandet av Albytunneln och som inte används längre (Glömsta 1:42) ligger i ett område där grundvattennivån permanent kan sänkas uppemot fem meter. Brunnen riskerar att åter sina (om den återfått sin funktion), vilket i så fall medför måttlig-stor negativ effekt. Med ett lågt värde bedöms konsekvenserna bli små-måttliga.

Övriga 21 energibrunnar i området samt den borrarade hushållsbrunnen (Stensättningen 11) ligger i utkanten av påverkansområdet från Glömstatunneln, medförande att avsänkningen i dessa brunnar bedöms bli mindre än en meter. En liten negativ effekt bedöms kunna uppstå i dessa brunnar. Då brunnarna har ett måttligt värde bedöms små negativa konsekvenser uppstå.

Trafikplats Kästa

Med den tätning som planerade byggmetoder innebär bedöms en grävd trädgårdsbevattningsbrunn vid trafikplats Kästa (Glömsta 4:49) temporärt påverkas av en grundvattensänkning på cirka en meter, vilket innebär att den riskerar att tillfälligt sina eller förlora kapacitet. Effekten bedöms kunna bli måttligt-stor negativ då brunnen riskerar sina. Då värdet är lågt medför det måttlig negativ konsekvens. Vid alternativ A för Glömstadikets omledning (där visst grundvatteninflöde genom dikesbotten bedöms kunna uppkomma) kan en mindre grundvattensänkning kvarstå permanent men brunnen bedöms inte sina. Effekten bedöms liten-måttlig negativ i permanent skede och konsekvenserna små negativa.

De fem borrarade brunnarna bland bostadsbebyggelse på norra sidan Glömstadalen bedöms inte påverkas då enbart ytligare magasin i jord påverkas av grundvattensänkningen i området. Detsamma gäller för den större anläggning för energilagring med 15 bergbrunnar på fastigheten Supernovan 1. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå för dessa.

6.3.4. Naturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.5.

Tabell 6.5 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens 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.

Masmotunneln

NVI-objekten *blandskog* (20) och *barrblandskog längs bäckdråg* (23) bedöms påverkas i samband med anläggande av Masmotunnelns betongtunneldel. Påverkan blir störst under byggtiden då stora svackan dräneras på grundvatten i samband med schaktning för betongtunnel. En viss påverkan kvarstår även permanent men begränsas genom att betongtunnelväggarna är täta och att bergbotten tätas genom injektering. I NVI-objekt 20 bedöms främst fuktdrägen med vegetation av al vara känsliga för grundvattensänkningen. Förändringen innebär att flora och fauna på sikt kan ändra karaktär. Till stor del kommer dock växtlighet i nedre och bedömt känsligaste delen av NVI-objekt 20 avverkas vid etablering av arbetsområde och upplagsområde. Intrånget hanteras i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning och bedöms medföra att effekten av själva vattenverksamheten blir underordnad vägplanens påverkan, se bedömning av kumulativ effekt i avsnitt 12.4. För den övre, större delen av objekt 20 som inte ingår i vägplanens etableringsområde, bedöms liten negativ effekt uppstå. Då värdet är lågt blir konsekvenserna små negativa.

För NVI-objekt 23 bedöms påverkan på grundvattennivåerna i fuktdrag bli liten och främst vid torrperiod då området inte kan förlita sig på nederbörd. Området kommer vara torrare även under driftskedet. Effekten bedöms bli liten negativ då inga väsentliga delar av områdets naturvärden bedöms påverkas av vare sig vattenverksamhet eller som etableringsyta. Då värdet är måttligt medför detta små negativa konsekvenser.

NVI-objekt *barrblandskog längs fuktdrag* (26a-b) påverkas vid arbetena med Masmotunnelns södra förskärning. Störst påverkan står dock den fysiska anläggningen för och inte den grundvattenpåverkan som den ger upphov till. NVI-objekt 26b kommer att schaktas bort helt och området utgörs senare av väganläggning varför ingen återställning kan ske. För NVI-objekt 26a kommer motsvarande att ske för nedre delarna av objektet. Dessa frågor hanteras vidare i vägplanens miljökonsekvensbeskrivning. Torvmarkerna i övre delen av NVI-objekt 26a kan komma att dräneras till följd av arbetena med förskärningen, men påverkan bedöms begränsas av förekommande bergströsklar. Objektet utgörs av friska partier vilka till stora delar inte är grundvattenberoende. Detta innebär att stora delar av naturvärdena finns kvar även om marken blir torrare vilket bekräftas genom att tidigare bergtunnel inte verkar ha medfört någon större negativ påverkan på

naturvärdena inom objektet. På sikt kan artsammansättningen dock påverkas där arter som är mer fuktkrävande konkurreras ut till förmån för mindre fuktkrävande arter, men då artvärdet är obetydligt bedöms effekten bli liten negativ. Då värdet är lågt uppstår små negativa konsekvenser.

Enligt beskrivning i avsnitt 6.2.1 kan Masmobäcken komma att påverkas av grundvattensänkning till följd av inläckage vid Masmotunnelns södra förskärning. Trots att stor del av bäckens tillrinning kommer att dräneras till förskärningen kommer vattenbalansen upprätthållas genom att dränvatten från förskärningen och renat vägdagvatten från anläggningen ska ledas till Masmobäcken. En liten negativ effekt uppstår då temperaturen i bäcken inte blir lika jämn och basflödet blir lägre till följd av att en mindre andel av flödet kommer från grundvattnet. Då värdet är måttligt bedöms konsekvenserna i och i anslutning till Masmobäcken bli små negativa både under bygg- och driftskedet.

Glömstatunneln

NVI-objekt *högväxt granskog* (38) bedöms kunna påverkas till följd av schakt för bro, anläggande av dagvattenanläggning, Glömstatunnelns västra tråg och förskärning. Grundvattensänkning begränsas tack vare tätande spont vilket medför att störst omgivningspåverkan sker i bergmagasinet under byggskedet. När tråget, bro och dagvattenanläggning är klart återstår endast påverkan från förskärningen och jordschakter. Påverkan bedöms framförallt vara begränsad till byggskedet. Grundvattenpåverkan kan även uppstå i ovanliggande jordmagasin men bedöms bli liten då objektet ligger på tätande lera och dessutom tillförs vatten från uppströms liggande Häggstadalen. Effekten bedöms därmed bli liten negativ under byggskedet. Objektet utgörs av grundvattenkänsliga arter med måttligt värde. Konsekvenserna bedöms bli små negativa under byggskedet. Under driftskedet kan en något torrare miljö uppstå som missgynnar exempelvis stor revmossa och skogssäv som finns i området, inga-små negativa konsekvenser uppstår permanent.

Lovisebergsbäckens vattenflöde kan komma att påverkas dels av Glömstatunnelns dränering, dels ifall arbete från markytan krävs för bergförstärkning. Påverkan av grundvattenbortledningen till bergtunneln bedöms medföra längre perioder då bäcken är torr än dagens förhållande. Vid eventuellt arbete med bergförstärkning från markytan behöver bäcken ledas om. Bäckens naturvärde vid själva arbetsplatsen kan påverkas, åtminstone en period efter det att platsen återställts. Effekten bedöms bli liten negativ då bäcken redan i nuläget torrläggs under torrare perioder. Då naturvärdet är lågt bedöms konsekvenserna bli små negativa både under bygg- och driftskedet.

NVI-objekt *grovstammig granskog* (45) bedöms kunna påverkas i viss mån av sänkta grundvattennivåer i berg. Påverkan blir permanent. Tunneln tätas genom injektering vid den deformationszon som finns vid Lovisebergsdalen och grundvattenpåverkan blir sannolikt liten i förekommande lerjordar. Effekten bedöms därför bli liten negativ. Då värdet är måttligt och de grundvattenkänsliga naturvärdena endast utgör en del av objektet uppstår små negativa konsekvenser.

Det går inte att utesluta en viss permanent grundvattenpåverkan på NVI-objekt *grovstammig granskog* (48). Påverkan bedöms inte bli så stor att granskogen skadas, lokalt blir det torrare miljö som missgynnar exempelvis stor revmossa och ullticka som finns i området. Effekten bedöms bli liten negativ. Då värdet är måttligt uppstår små-måttliga negativa konsekvenser.

Trafikplats Kästa

De fysiska åtgärderna som planeras i Glömstadiket bedöms medföra negativa konsekvenser både temporärt under byggskedet och permanent i driftskedet för naturmiljöerna i och kring vattendraget. Under byggskedet kan grumling uppstå i vattendraget nedströms arbetsområdet men då grävarbeten i huvudsak utförs i torrhet och överledningen sker under en begränsad tid är risken för en negativ påverkan liten. Naturmiljöerna har möjlighet till återhämtning när påverkan upphört. Den nya dragningen av Glömstadiket sker mellan två vägar kommer dikets betydelse för växter och

djur blir lägre jämfört med idag vilket medför en permanent påverkan. För alternativ A (öppet diket) bedöms denna påverkan ge upphov till en liten-måttlig negativ effekt, med ett lågt värde uppstår små-måttliga negativa konsekvenser. För alternativ B, där längre delar av den nya sträckningen förläggs i trumma uppkommer även en försämring av naturvärdena. Detta medför att måttligt negativa effekter uppstår vilket medför måttligt negativa konsekvenser.

Naturminnet Hagstaeken ligger inom påverkansområdet för grundvattensänkning vid en pumpstation för vägdagvatten. Eken ligger på cirka 40-50 meters avstånd från schakt och de tunna jordlagren bedöms dräneras helt under byggtiden. Eken bedöms dock inte vara känslig för grundvattensänkning utan är främst beroende av nederbörd. Ingen-liten negativ effekt bedöms uppstå.

6.3.5. Kulturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.6.

Tabell 6.6 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens 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.

En sänkning av grundvattnet kan påverka lämningar som är känsliga för grundvattensänkning. 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 boplatser och bytomter med kulturlager samt gravfält.

Trafikplats Flottsbro

Fornlämning L2016:468 påverkas temporärt av påverkan på nivåerna i det undre grundvattenmagasinet vid arbeten mellan trafikplats Flottsbro och Glömstatunneln. Markvattenförhållandena i de övre jordlagren kan i samband med detta bli torrare under en kort period vilket ökar den naturliga nedbrytningen då syretillförsel ökar. Effekten bedöms bli liten negativ då påverkan inte bedöms skada boplatsernas värde permanent. Med liten negativ effekt och högt värde uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt under byggskedet.

Glömstatunneln

Boplatserna fornlämning L2016:1137 och möjlig fornlämning L2016:1138, som är belägna på jordbruksmark inom lerområden, kan påverkas av Glömstatunnelns permanenta påverkan på det undre magasinet i området. Det kan på sikt innebära att det blir torrare i de ytliga jordlagren. Effekten bedöms bli stor negativ då boplatserna påverkas permanent vilket kan ändra deras karaktär till följd av minskad tillrinning. Då lämningarna har måttligt värde blir konsekvenserna måttliga-stora negativa då den naturliga nedbrytningen ökar med ökad tillförsel av syre.

Fyndplats L2013:7809 (övrig kulturhistorisk lämning) bedöms också påverkas av Glömstatunneln vilket innebär att det blir torrare i de ytliga jordlagren vid lämningen. Påverkan bedöms inte skada

boplatsens värde och liten negativ effekt uppstår. Med lågt värde uppstår små negativa konsekvenser permanent då den naturliga nedbrytningen ökar med ökad tillförsel av syre.

Fyndplats L2017:2789 (övrig kulturhistorisk lämning), belägen på lera i utkanten av Glömstatunnelns påverkansområde, bedöms påverkas av grundvattensänkning vid Glömstatunneln. Det förekommer liten risk för torrare markförhållanden. Detta bedöms inte skada fyndplatsens värde och effekten bedöms bli liten negativ. Då värdet i nuläget inte kan bedömas kan små-måttliga negativa konsekvenser uppstå.

För skogsbrukslämning L2013:9826 (övrig kulturhistorisk lämning), som också är belägen på lera, kan det på sikt bli torrare i de ytliga jordlagren vid lämningen genom Glömstatunnelns permanenta påverkan på det undre magasinet i området. Inte heller här bedöms påverkan skada lämningens värde och liten negativ effekt uppstår. Med lågt värde uppstår små negativa konsekvenser permanent för lämningarna då den naturliga nedbrytningen ökar med ökad tillförsel av syre.

Väghållningsstenen L2016:132 (övrig kulturhistorisk lämning), som bedömts vara potentiellt känsligt för sättningsskada, är belägen på lera i ett område där avsänkningen bedöms bli upp till två meter. Uppgift om lerdjup saknas och potentiell marksättning uppskattas därför till några centimeter. Sättningen bedöms inte skada vägmärkets värde och effekten bedöms som liten negativ. Med lågt värde uppstår små negativa konsekvenser permanent genom sättningar.

Glömstatunnelns östra förskärning

Härd (med stor sannolikhet boplats) L2016:614 (möjlig fornlämning), potentiellt känslig för sättningsskada, är belägen i ett område där risken för marksättning är mycket stor med hänsyn till förväntad avsänkning och lerdjup. Risk finns för permanent skada på den möjliga fornlämningen och stor negativ effekt bedöms uppstå. Då härden har måttligt värde uppstår måttliga-stora negativa konsekvenser permanent genom sättningar.

Den sättningsskänliga stensättningen (fornlämning, L2017:9919), belägen på lera, är belägen i utkanten av påverkansområdet där avsänkningen bedöms bli 0-1 meter. Potentiell marksättning uppskattas maximalt bli några centimeter och effekten bedöms därmed bli liten då fornlämningens värde inte bedöms skadas. Då lämningen har måttligt värde bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå permanent genom sättningar.

Trafikplats Kästa

Gravfält L2016:277 (fornlämning) påverkas av planerade arbeten mellan trafikplats Kästa och Solgård. En temporär påverkan på nivåerna i det undre grundvattenmagasinet i Glömstadalen bedöms uppstå vilket också påverkar grundvattennivåerna vid fornlämningen. Markvattenförhållandena i jordlagren vid fornlämningen bedöms därmed bli torrare under en period vilket ökar den naturliga nedbrytningen då syretillförsel ökar. Effekten bedöms bli liten negativ då fornlämningens värde inte bedöms skadas. Med högt värde uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt under byggskedet.

6.3.6. Förorenade områden

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.7.

Tabell 6.7 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens effekt på förorenade områden.

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/obetydlig 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.

Inom påverkansområdet finns flera identifierade områden som potentiellt kan vara förorenade, se tabell 5.7 och figur 5.16-5.18.

Norr om Glömstavägen (väg 259) där det legat en gammal plantskola, är området potentiellt förorenat (EBH-ID 188846). Grundvattenpåverkan i detta område bedöms bli mycket liten och inte kunna mobilisera eventuella föroreningar. Därmed bedöms risken för spridning av föroreningar vara låg och effekten blir liten negativ. Då grundvattenmagasinet Glömstadalen har måttlig känslighet uppstår inga-små negativa konsekvenser.

De eventuella föroreningarna i anslutning till Lovisebergsdalen kommer att undersökas vidare i samband med framtagande av förfrågningsunderlag. Då det sker inläckage av grundvatten till anläggningen finns risk för mobilisering av föroreningar med grundvattentransport vilket kan komma att medföra särskilda krav på rening av länshållnings- och dränvatten. Risken för ökad spridning till Lovisebergsdalen är marginell vilket bedöms medföra liten negativ effekt. Grundvattenmagasinen i Lovisebergsdalen har måttlig känslighet för föroreningar vilket medför små negativa konsekvenser.

Strax sydost om Glömstatunnelns östra förskärning ligger ett förorenat område i form av en gammal kommunal deponi (EBH-ID 125097). I den mån det förekommer en spridning av förorening ut från deponin via lokal grundvattenströmning så kommer den att påverkas av Glömstatunnelns förskärning. I stället för att spridas neråt mot Glömstadalen kommer grundvatten att läcka in till skärningen och därigenom samlas upp av tvärförbindelsens dagvattensystem. Risken för att betydande föroreningar ska spridas till anläggningen bedöms trots det som låg med hänsyn till att deponin främst innehåller jordmassor och betong och resultatet av de undersökningar som utförts. Situationen kommer dock att följas upp genom kontroller av vattenkemin i samband med anläggningsarbeten vid förskärningen. För att minska grundvattenpåverkan kommer berget i förskärningen, som korsas av en deformationszon, att injekteras. Effekten bedöms bli måttligt negativ. Berört, lokalt ytligt grundvattenmagasin har låg känslighet för föroreningen och därmed bedöms liten negativ konsekvens uppstå under byggtiden och även vara bestående under driftskedet. Uppföljning av eventuell spridning sker genom kontroll av inläckande grundvatten under byggtiden.

Det tidigare skrotupplaget nordväst om trafikplats Kästa, som är potentiellt förorenat (EBH-ID 125221). Då fastigheten ligger på tunt jordtäckte eller synligt berg bedöms det inte påverkas av grundvattensänkningar i undre magasin. Dock kan en pågående spridning av eventuell förorening till undre slutet magasin i Glömstadalen inte helt uteslutas. Detta kommer att följas upp i samband med anläggningsarbetena. Risken för spridning av föroreningar bedöms vara låg och därmed uppstår en liten negativ effekt. Då grundvattenmagasinet Glömstadalen har måttlig känslighet uppstår inga-små negativa konsekvenser.

Öster om trafikplats Kästa, där en tidigare plantskola och handelsträdgård låg, är området idag bebyggt. Risk för spridning bedöms som låg eftersom lerdjupet är betydande i området. Objektet innebär liten negativ effekt för grundvattenmagasinet Glömstadalen som har måttlig känslighet. Inga-små negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Sediment med föroreningar förekommer i de delar av Glömstadiket som fylls igen. Efter att berörd dikessträcka har stängts i båda ändar ska sedimenten omhändertas. Därefter sker igenfyllning av diket. Positiv effekt och konsekvens bedöms uppstå då föroreningarna blir omhändertagna.

Påverkan från eventuell förekomst av sulfidhaltigt berg uppstår då sulfidmineral oxiderar i kontakt med luft eller vatten, varvid pH-värdet sjunker och metalljoner frigörs. Om omfattningen är stor kan det innebära problem vid användning av bergmassorna i anläggningen och vid upplag. I bergskärningar kan kvarstående berg med sulfidmineral exponeras och medföra försurning i avrinnande vatten. I tunnlar som tätas med cementinjektering begränsas vattenflödet så att problem sällan uppkommer. Risken för förhöjd mängd sulfidmineraliseringar bedöms som låg. För att ytterligare säkerställa en korrekt masshantering kommer utvecklingsarbeten i samarbete med Luleå tekniska universitet att utföras och implementeras under projektets gång, se avsnitt 3.4.4. Detta för att identifiera lokala variationer med potentiella anrikningar av sulfidmineraliseringar som inte är rimligt att kartlägga under tidiga skeden.

6.3.7. Jordbruksmark

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.8.

Tabell 6.8 Bedömningsskala för bedömning av vattenverksamhetens effekt på jordbruksmark.

Bedömningsskala effekt - Jordbruksmark	
Stor negativ effekt	Markfuktigheten ändras markant genom torrläggning eller översvämning.
Måttlig negativ effekt	Markfuktigheten ändras genom torrläggning eller översvämning.
Liten negativ effekt	Markfuktigheten ändras något genom torrläggning eller översvämning.
Ingen effekt	Ingen förändring i markfuktigheten.
Positiv effekt	Markfuktigheten ändras så att avkastningen ökar.

I västra Glömstadalen och Häggstadalen finns jordbruksmark på lera med lågt-måttligt värde. Området har tillrinning främst från omgivande höjddpartier men mindre bidrag från underliggande slutna magasin kan inte uteslutas speciellt i område med tunnare lerlager. Under odlingssäsongen kan markfuktigheten påverkas av trycksänkning i undre slutet grundvattenmagasin och därmed kan avkastningen av odlingen påverkas. Beroende på nederbördsförhållandena kan avkastningen antingen öka eller minska under enskilda år jämfört med om området inte hade påverkats. Glömstatunneln medför en trycksänkning i grundvattenmagasinet under leran som blir permanent medan planerad vattenverksamhet i anslutning till trafikplats Flottsbro och Häggstavägen enbart påverkas under byggtiden. Sammantaget bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppkomma.

7 Miljöbedömning Solgård-Flemingsbergsskogen

7.1. Vattenverksamhet

Här sammanfattas den sökta vattenverksamheten. Siffror inom parentes är anläggningsnummer som går att återfinna i kartorna. Bilder över Flemingsbergstunneln finns i avsnitt 3.

De skyddsåtgärder som redovisas är de som bedömts kunna komma att behövas vid specifika anläggningsdelar. Ytterligare skyddsåtgärder kan komma att vidtas på andra ställen än vad som redovisas här om behov uppstår.

7.1.1. Trafikplats Solgård

- Bortledning av grundvatten under byggtiden för betongtunnel (Solgårdstunneln 441) med anslutande tråg (44D, 44E) och broar (449, 44A och 44C). Bortledning av grundvatten under byggtiden för pumpstationer (482, 483) och dagvattenreningsanläggningar (485, 487). Se figur 7.1.
- Infiltration i området runt trafikplats Solgård under byggtiden.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för tre broar (448, 44P, 44Q) över en gång- och cykelväg, se figur 7.1.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden vid schakt för ledningsomläggning vid Regulatorvägen.
- Omledning av Flemingsbergsdiket i ny sträckning i ledningskulvert och mikrotunnel norr om tvärförbindelsen. Kulvertering av dike samt omledning av öppet dike fram till anslutning till Flemingsbergs våtmark. Ny rörbro under Regulatorvägen samt utrivning av trumma. Förlängning av trumma och öppet dike söder om tvärförbindelsen samt kulvertering under tvärförbindelsen. Se figur 3.10. Åtgärderna innebär grundvattenbortledning under byggtiden. Dikesdelen söder om tvärförbindelsen kan innebära en viss grundvattenbortledning även i driftskedet genom läckage via dikesbotten.

Planerade skyddsåtgärder:

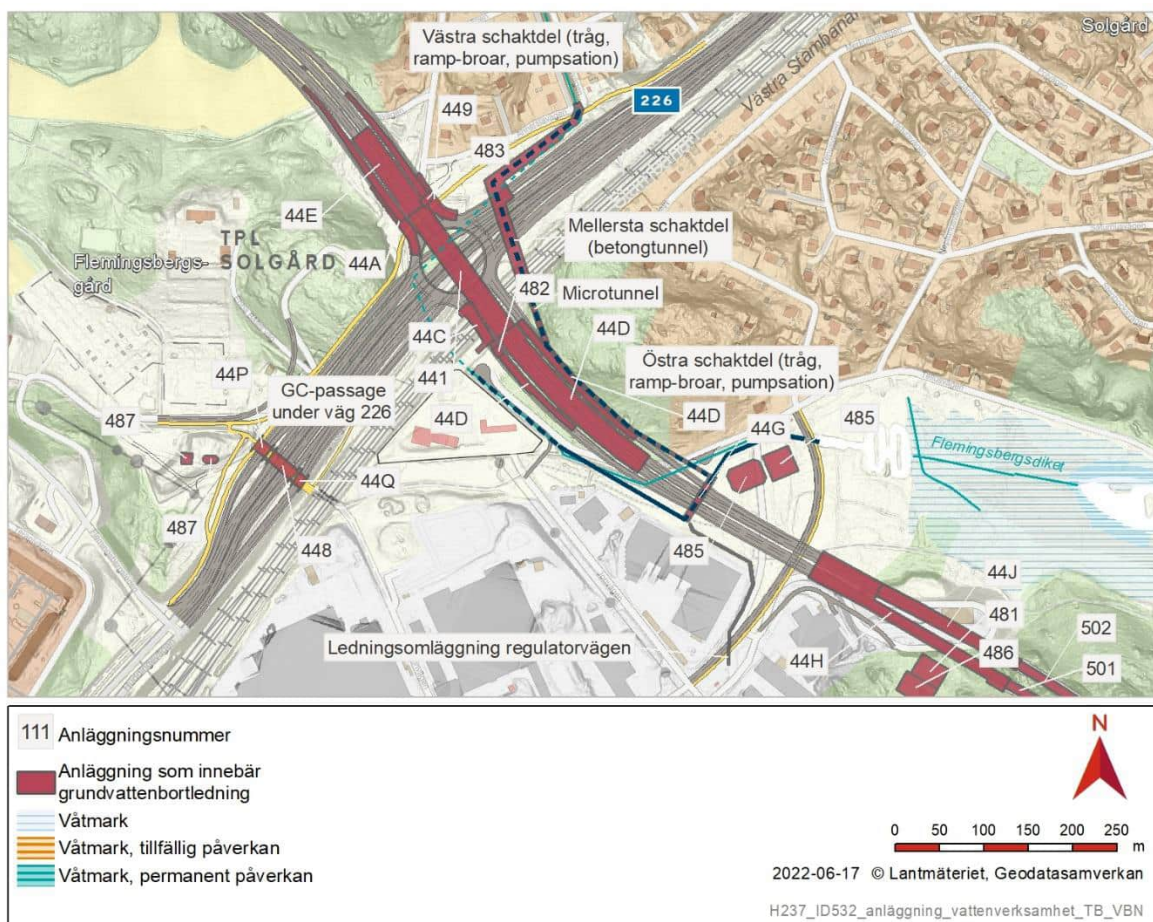
- Tätande spont samt vid behov tätning av schaktbotten vid Solgårdstunneln inklusive tråg (441, 44E, 44D).
- Infiltration i området runt Solgårdstunneln enligt ovan.
- Åtgärder mot grumling i Flemingsbergsdiket.

7.1.2. Flemingsbergstunneln

- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för bergskärning vid VA-station (481) och släckvattenstation (486). Bortledning av grundvatten under byggtiden för byggande av VA-station (481) och släckvattenstation (486), se figur 7.1.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för Flemingsbergstunneln inklusive förskärning vid den östra tunnelmynningen (501, 502) samt tråg vid den västra mynningen (44H, 44J). Se figur 7.1. Utformning av Flemingsbergstunneln samt teknikbyggnader (481 och 486) redovisas i figur 3.6-3.7.
- Anläggande av våtmark inom Stensättradalen med utlopp i Stensättradiket. Se figur 3.11.

Planerade skyddsåtgärder:

- Injektering av sprickor i berg i Flemingsbergstunneln.



Figur 7.1 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Solgård som medför bortledning av grundvatten.

7.2. Påverkan på yt- och grundvatten

Miljöbedömningarna i detta avsnitt avser påverkan som uppkommer som följd av vattenverksamheten i delområdet Solgård-Flemingsbergsskogen. Här beskrivs vattenverksamhetens påverkan på berörda grundvatten, ytvatten och våtmarker. Bedömningar av effekter och konsekvenser till följd av vattenverksamheten görs under avsnitt 7.3.

7.2.1. Trafikplats Solgård

Trafikplats Solgård anläggs i Flemingsbergsdalen och kommer medföra den största påverkan på grundvattennivåerna i området. I princip hela schaktet kommer utföras inom spont utom där en av rampvägarna ansluter mot ett bergparti. Schaktning för anläggande av Solgårdstunneln och anslutande tråg bedöms behöva utföras ner till ett djup av 10–12 meter under grundvattnets trycknivå. Schakt kommer utföras ned till undre jordmagasin och lokalt schaktas även delar av berg bort. Primärt sker grundvattentrycksänkning därmed i undre grundvattenmagasin i moränjord, men en viss påverkan kan också uppstå i berg. Påverkansområdet bedöms bli relativt stort men avser ett scenario med relativt stort inläckage mellan berg och spontfot. Grundvattenpåverkan bedöms inte kvarstå efter byggtiden.

Den samlade bedömningen är att enbart spont och kompletterande tätningsåtgärder såsom tätning av spontfot och tätning av schaktbotten inte garanterar att påverkan utanför spont inte genererar en stor negativ påverkan, främst på närliggande Västra stambanan och ledningar. Även beaktat risken

för dämning bedöms infiltration som komplement till tätning vara aktuellt för att undvika skada. Infiltrationsförsöken som utförts visar att förutsättningar finns att hålla upp grundvattennivåerna genom att antingen infiltrera i ett par strategiskt lokaliserade brunnar i anslutning till schakten eller i grundvattenrör.

Kravet med samtidig trafik på väg 226 och Västra stambanan gör att sponten inte tas bort helt efter att anläggningen är byggd då de nya vägarna byggs ovanför sponten. Om jetinjektering används är det ytterligare en faktor som försvårar borttagande. Vissa dämmande effekter av spont kan därför kvarstå norr om sponten och en viss kvarstående avsänkning söder om sponten, beroende på hur stor del av spont som behöver lämnas kvar.

Cirka 250 meter sydväst om trafikplats Solgård förlängs en befintlig gång- och cykelpassage under väg 226. En temporär grundvattenpåverkan med avsänkta nivåer förväntas i samband med anläggandet av porten. Den grundvattenpåverkan som schakten ger upphov till under byggtiden är underordnad påverkan från Solgårdstunneln. Gång- och cykelpassagen kommer i likhet med befintlig passage att vara dränerad. Det dränerade området blir något större än nuvarande dränering.

Två anläggningar för rening av vägdagvatten kommer också anläggas vid trafikplatsen. Båda bassängerna kommer få tät botten och medför ingen grundvattenpåverkan i driftskedet. Tillfällig påverkan bedöms bli underordnad påverkan från Solgårdstunneln.

I samband med byggnation av ny bro för Regulatorvägen över tvärförbindelsen kommer Stockholm Vatten och Avfalls dagvattenledningar, vattenledningar och spillvattenledningar att förläggas i nytt läge. Ledningsomläggningen utförs delvis inom tät spont men medför en grundvattensänkning vid några fastigheter som bedöms uppgå till 0,5-1 meter. Efter det att schaktet läggs igen förväntas grundvattennivåerna återgå till tidigare nivåer.

7.2.2. Flemingsbergsdiket

I anslutning till trafikplats Solgård behöver Flemingsbergsdiket ledas om och ges en ny utformning. Sträckan som påverkas börjar cirka 200 meter nordöst om trafikplats Solgård. Diket förläggs där i ledning som först går parallellt med väg 226 och sedan korsar under väg 226 norr om den planerade cirkulationen i trafikplats Solgård. Passagen under Västra stambanan och en kort bit därefter görs med en så kallad mikrotunnel genom bergshöjden. Därefter fortsätter Flemingsbergsdiket i ledning under den norra rampbron fram till området där diket förläggs i öppet dike direkt norr om dagvattenreningsanläggningarna. Slutligen kommer diket förläggas i kulvert under vägbanken för den nya dragningen av Regulatorvägen innan det ansluter till Flemingsbergs våtmark.

Den södra dikesdelen påverkas genom att en befintlig sträcka som idag är ett öppet dike kommer kulverteras på en sträcka av cirka 130 meter. Då kulverten anläggs krävs temporär förbiledning av flödet eftersom den planerade kulvertens sträckning sammanfaller med det befintliga öppna diket. Därefter förlängs det öppna diket cirka 60 meter längre mot öster än dagens dike innan det korsar under tvärförbindelsen i tre parallella ledningar för att sedan ansluta till den övriga delen av diket ned mot våtmarken. Den förlängda delen av diket kan komma schaktas ned genom lerjordlagret i dess östra del och därmed medföra viss grundvattenbortledning i byggskedet. Till driftskedet tätas dikesbotten.

Den permanenta påverkan för Flemingsbergsdiket blir att den kulverterade sträckan ökar från sammanlagt knappt 400 meter till cirka 550 meter. Den norra omledningen får samma eller högre kapacitet för höga flöden och bedöms därmed inte dämna uppströms liggande delar av diket. Den södra dikesdelen får i princip en större flödeskapacitet då den inte belastas av uppströms kommande vatten från Glömsta och området vid Vårdkasen. Vid grävarbeten i byggskedet finns viss risk för grumling nedströms.

Tillrinningen till Flemingsbergsdiket bedöms påverkas marginellt till följd av grundvattenbortledning inom området.

7.2.3. Flemingsbergstunneln

Flemingsbergstunneln passerar genom berget under Flemingsbergsskogen och de två dalgångarna Visättradal och Stensättradal. Tunnelns dränerande nivå ligger 30–35 meter under grundvattnets trycknivå i såväl Visättradal som Stensättradal. Bedömt inläckage varierar beroende på förekomsten av vattenförande spricksystem och varierande djup under grundvattennivå. Svaghetszonerna i berg med högst genomsläpplighet bedöms vara de som tunneln korsar nära vinkelrätt vid Visättradal och Stensättradal. För Flemingsbergstunneln planeras cementbaserad injektering med förinjektering baserat på bergklasser som verifieras under framdrift.

Västra Flemingsbergsskogen

Flemingsbergstunnelns västra påslag samt VA-station anläggs i anslutning till Flemingsbergs industriområde. Ett cirka 200 meter långt betongtråg anläggs i jord- och bergschakt, huvudsakligen anlagd på bergbotten. Utanför trågväggarna anläggs dräneringsledningar för att säkra upp att inget vatten rinner över trågväggen. Störst påverkan uppstår i byggskede men dräneringen medför en viss permanent grundvattensänkning som bedöms bli begränsad till området i anslutning till planerad VA-station och släckvattenstation. Påverkan på jordlagren i Flemingsbergs industriområde bedöms i huvudsak bero på en något minskad tillrinning, och väntas bli begränsad. Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning bedöms inte påverkas av vattenverksamheten.

Med tanke på en viss osäkerhet över de faktiska bergförhållandena och att vattenbalansberäkningen visar på god potentiell grundvattenbildning väljs ett inläckage motsvarande mellan 12-14 liter per minut och 100 meter tunnel för bedömningen av omgivningspåverkan för den västra delen av Flemingsbergstunneln. Detta motsvarar 40-45 procent av den bedömda grundvattenbildningen till området. Grundvattentrycknivån i berg närmast tunneln bedöms sänkas av med motsvarande tunneldjupet men påverkan avtar upp mot markytan och längre ut från tunnellinjen. I jord bedöms påverkan variera beroende på avstånd från tunnellinjen och om jordlagren står i kontakt med någon vattenförande sprickzon i berg. Detta bedöms ge en påverkan i jordlagren inom dalsvackan nordväst om Visättradal, inom Visättradal samt i mindre omfattning i de med tunneln parallella lertäckta dalgångarna fram till vattendelaren i höjdområdet mellan Visättradal och Stensättradal. Inom övriga områden, främst höjdområden med tunnare eller inget jordtäckte bedöms ingen påverkan i jordlagren av betydelse uppkomma där grundvattennivån ligger marknära.

Någon direkt grundvattenpåverkan för de förekommande övre grundvattenmagasinen ovan lerjordlagren i dalgångarna bedöms inte uppkomma men en viss minskad tillrinning kan inte uteslutas. Det i sin tur kan ge en liten påverkan för Visättradikets vattenföring. Påverkan på vattenföringen bedöms ske främst under perioder med höga grundvattennivåer exempelvis vinter och vår, då utströmning till övre magasin och till diken naturligt sker och då vattenföringen i vattendraget naturligt är som störst.

Östra Flemingsbergsskogen

För den östra delen av Flemingsbergstunneln finns vissa faktorer som påverkar bedömningen av vilket inläckage som kan förväntas. Den huvudsakliga är hur återföringen av dränvatten från tunnarna och skapandet av våtmarken påverkar områdets vattenomsättning. Eftersom vattenbalansberäkningar tyder på en robust vattenomsättning väljs ett inläckage motsvarande mellan 13-15 liter per minut och 100 meter tunnel för bedömningen av omgivningspåverkan. Det motsvarar mellan 35 och 40 procent av tillgänglig grundvattenbildning. När våtmarken tas i drift kommer grundvattenbildningen öka och inläckagets procentuella andel att minska.

Påverkan på grundvattenförhållandena i berg bedöms bli att trycknivån närmast tunneln sänks av med motsvarande tunneldjupet men påverkan avtar upp mot markytan och längre ut från tunnellinjen. I jord bedöms påverkan variera beroende på avstånd från tunnellinjen och om jordlagren står i kontakt med någon vattenförande sprickzon i berg. Vid inledande tunnelsträcka från vattendelaren mellan västra och östra Flemingsbergsskogen gör de markant högre marknivåerna inom höjdpartiet att tunneln ligger djupt under markytan. Någon märkbar påverkan för grundvattnet i de tunnare jordlagren bedöms inte uppkomma.

I den nordöstra delen av Stensättradalen bedöms en påverkan i undre grundvattenmagasin under nuvarande jordbruksmark uppkomma, närmast tunneln med ett par meter eller mer. Fortsatt fram till det östra tunnelpåslaget går tunneln genom ett kuperat område med mindre dalgångar orienterade i tunnelns riktning. Här bedöms undre grundvattenmagasin i de lertäckta dalgångarna kunna sänkas av med några meter ovan tunneln. Även utströmningen till låglänta marklager ovan lerjord kan minska något. Inom höjdpartierna med tunnare jordtäcken bedöms nivåpåverkan i de öppna grundvattenmagasinen bli mindre. Vid närmaste bebyggelse inom Stensättra bedöms en påverkan främst kunna märkas i berggrundvattnet med upp till någon meter som mest.

När våtmarken anläggs något år efter att tunnarna sprängts ut och dränvattenkvaliteten medger det kommer mer vatten tillföras östra Flemingsbergsskogen än vad som dräneras ut av tunnarna, eftersom dränvatten tillförs även från tunneldelen i västra Flemingsbergsskogen. Mestadels återförs till marklager ovanför tätande lerlager vid Stensättradalen men en viss del kommer att kunna läcka ned till undre magasin i jord och till berggrundvattnet. Därmed kan inläckaget till bergtunneln komma att öka något.

En permanent avsänkning av grundvattennivåer i det slutna grundvattenmagasinet under leran medför att grundvatten mer sällan bräddar till Stensättradiket men det kompenseras av tillfört dräneringsvatten när våtmarken är anlagd. Innan kvävehalten i dränvattnet klingat av så att det kan ledas till våtmarken kommer dock Stensättradiket att påverkas av att grundvattnet mer sällan bräddar till diket.

Anläggningsarbetena för förskärningen öster om Flemingsbergstunneln innebär schaktning i ler- och moränjord samt i berg. Detta sker ner till en nivå motsvarandes som mest kring 20 meter under medelgrundvattennivå. Anläggningen bedöms ge upphov till stora permanenta avsänkta grundvattennivåer i jord och berg i förskärningens närhet. Förskärningen kan därtill komma att medföra minskad tillrinning till det nedströms belägna Gladödalens undre grundvattenmagasin.

7.3. Effekt och konsekvens av vattenverksamhet

7.3.1. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Visättratunneln kan påverkas genom att Flemingsbergstunneln ytterligare sänker grundvattentrycket i berg nere vid tunnelnivån vilket leder till ett minskat inläckage till dagvattentunneln. Eventuella risker kopplade till själva utsprängningen av vägtunnlarna hanteras i den riskanalys som föregår bergarbetena. Den sökta vattenverksamheten bedöms inte vara i strid med befintligt tillstånd för Visättratunneln.

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 6.1 i avsnitt 6. Principer för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6.

Vid trafikplats Solgård bedöms ingen nämnvärd grundvattenpåverkan kvarstå efter byggtiden. Vid Flemingsbergstunneln bedöms grundvattenpåverkan däremot bli permanent.

Trafikplats Solgård

Västra stambanan bedöms vara det enskilt mest kritiska objektet i området. Solgårdstunneln passerar under Västra stambanan i ett område med varierande lerdjup, som mest cirka tio meter. Med planerade tätningsåtgärder bedöms grundvattensänkningen kunna uppgå till 0,3 till två meter vilket medför en bedömd sättning på drygt fyra till fem centimeter. Den samlade bedömningen är att enbart tätning inte garanterar att påverkan utanför spont inte genererar en stor negativ effekt och konsekvens. Därför bedöms infiltration som komplement till tätning vara aktuellt för att undvika skada. Infiltrationsförsöken som utförts visar att förutsättningar finns att hålla upp grundvattennivåerna genom att antingen infiltrera i ett par strategisk lokaliserade brunnar i anslutning till schakten eller i grundvattenrör. Med dessa åtgärder bedöms effekten bli ingen-liten negativ. Då värdet är högt medför detta inga-måttliga negativa konsekvenser för Västra stambanan.

Inom stora delar av påverkansområdet för trafikplats Solgård förekommer områden med sättningskänsliga VA- och fjärrvärmeledningar. De närmast liggande ledningarna bedöms kunna påverkas av en sättning om en decimeter om enbart planerade tätningsåtgärder utförs. Fjärrvärmeledningarna bedöms av fjärrvärmebolaget klara relativt stora sättningar, men VA-ledningarna är känsligare för den typen av sättningar. Infiltration bedöms vara ett gott komplement till planerade tätningsåtgärder för att undvika de stora negativa konsekvenser som annars kan uppkomma närmst anläggningen. Med dessa åtgärder bedöms effekten bli ingen-liten negativ. Då värdet är högt medför detta inga-måttliga negativa konsekvenser för VA-ledningarna. För fjärrvärmeledningarna som är mindre känsliga bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå.

Huddingevägen omfattas av liknande sättningsbedömningar som Västra stambanan men då vägen kommer byggas om kvarstår inga eventuella negativa konsekvenser.

I bostadsområdena Vårdkasen och Solgård strax norr om Solgårdstunneln finns ett större antal byggnader med sättningskänslig eller potentiellt sättningskänslig grundläggning. Med de planerade tätningsåtgärderna bedöms effekten bli liten negativ. Då infiltration används blir sannolikt påverkan mindre än ovan beskrivet, men det går inte att utesluta negativa effekter i vissa områden. Då värdet är måttligt bedöms små negativa konsekvenser kunna uppstå.

Vid Flemingsbergs industriområde är den beräknade sättningen upp till två centimeter. Effekten bedöms liten negativ effekt med planerade tätningsåtgärder. Då infiltration används blir sannolikt påverkan mindre, men det går inte att utesluta negativa effekter i vissa områden. Då värdet är måttligt medför detta små negativa konsekvenser.

Vid Internationella Engelska skolan i utkanten av industriområdet bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppkomma med planerade tätningsåtgärder.

Vid de potentiellt sättningskänsliga byggnaderna i koloniområdet sydväst om Solgårdstunneln bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppkomma med planerade tätningsåtgärder.

Flemingsbergstunneln

Inom påverkansområdet för grundvatten i Visättradalens finns en ishall och en konstfrusen bandyplan utomhus (Visättra Sportcenter). Ishallen är grundlagd med platta på mark och sänkta grundvattennivåer kan därmed leda till sättningskador. Kvaliteten på bandyplanens is skulle kunna påverkas negativt om en snedsättning uppstår. I anslutning till ishallen finns även fjärrvärmeledning och VA-ledning. Lermäktigheten varierar stort, mellan noll och åtta meter. Med den tätning som planerade byggmetoder innebär bedöms grundvattenpåverkan uppgå till ungefär en halvmeter vilket utmynnar i sättningar på någon enstaka centimeter. Detta bedöms medföra liten negativ effekt för VA-ledningar, ishall och bandyplan. Då värdet är högt för både ishallen, bandyplanen och

VA-ledningarna bedöms konsekvenserna bli måttliga negativa. För fjärrvärmeledningarna bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppstå.

Vid Stensättra gård finns ett tiotal potentiellt sättningskänsliga byggnader. Maximal grundvattenpåverkan uppgår till cirka en meter och inga sättningar bedöms uppstå vid aktuella lerdjup. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå.

7.3.3. Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar

Bedömningsskalor för effekt redovisas i tabell 6.2-6.4 i avsnitt 6. Bedömningar av grundvattenpåverkan och därmed avsänkta nivåer i brunnar är något konservativt bedömda då påverkan kan variera inom ett större område. Principen för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6. De brunnar som ligger på fastigheter inom påverkansområdet sammanfattas i bilaga B1.2.

Påverkansområdet är bedömt utifrån att ingen tätning av schakt eller infiltration utförs.

Inga kommunala vattentäkter eller reservvattentäkter finns inom bedömt påverkansområde.

Trafikplats Solgård

Inom påverkansområdet vid Solgård har 14 grävda brunnar identifierats. Med de planerade tätningsåtgärderna bedöms avsänkning i dessa brunnar kunna uppgå till mellan noll och en meter. Dessa grävda brunnar har ofta inte mer än någon eller ett par meters vattenpelare i brunnen. Speciellt sommartid brukar vattennivån i de grävda brunnarna sjunka och de är i sin konstruktion därför mer känsliga än borrhälsbrunnar för en påverkan. Tre brunnar bedöms inte påverkas på grund av geografiskt läge eller att fastigheten löses in. Återstående elva brunnar bedöms kunna få en negativ effekt. Effekten bedöms bli liten, måttlig eller stor beroende på bedömd avsänkning och vattenpelare i brunnen. Då värdet är lågt bedöms konsekvenserna för tre av brunnarna bli små negativa, små-måttligt negativa för två av brunnarna och måttliga negativa för sex av brunnarna. Grundvattenpåverkan bedöms inte kvarstå efter byggtiden.

De 29 borrhälsbrunnar som identifierats i närheten av trafikplats Solgård är i huvudsak energibrunnar. Främst skulle en påverkan kunna uppkomma i anslutning till de bergschakt som ska utföras, speciellt vid anläggande av östra tråget och rampvägar. Med de planerade tätningsåtgärderna samt att vissa fastigheter löses in bedöms 15 av energibrunnarna inte få någon negativ effekt. Övriga 14 brunnar bedöms kunna påverkas med uppemot en meters avsänkning. För de brunnar som påverkas bedöms effekten bli liten negativ. Då värdet är måttligt blir konsekvenserna små negativa.

Flemingsbergstunneln

Vid Flemingsbergstunnelns östra del, i anslutning till Stensättra gård, finns elva borrhälsbrunnar och en grävd brunn. Vid närliggande Sundby gård finns en borrhälsbrunn. Påverkansområde i berg kring Flemingsbergstunneln bedöms som mest kunna nå ut fram till Örlångens södra strand där tunneln passerar någon av de nära nord-sydligt orienterade sprickzonerna. Skulle sådana zoner förekomma vid Stensättra samtidigt som brunnarna når ned i samma spricksystem bedöms en påverkan upp till någon meter som mest kunna uppstå. Samtidigt kan brunnarna om de har kontakt med de nord-sydliga spricksystemen delvis få sitt vatten från Örlången vilket gör vattentillgången stor. För sju av de borrhälsbrunnarna bedöms en liten negativ effekt kunna uppkomma. Då värdet är lågt-måttligt bedöms små negativa konsekvenser uppstå. För övriga borrhälsbrunnar bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppkomma.

Den enda grävda brunnen i området är drygt 3,5 meter djup och har en vattenpelare på två meter. Det innebär att brunnen inte kommer sänka sig vid den bedömda påverkan men uttagsmöjligheten kan eventuellt minska. Effekten bedöms bli måttligt negativ. Brunnen används dock inte varför värdet är lågt. De negativa konsekvenserna bedöms bli små.

7.3.4. Naturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.5 i avsnitt 6.

Samtliga NVI-objekt som beskrivs under delsträckan bedöms kunna påverkas av anläggande och drift av Flemingsbergstunneln. Grundvattenpåverkan blir permanent och störst i berg men kan även uppstå i ovanliggande jordmagasin i varierande utsträckning beroende på genomsläppligheten hos respektive jordart. Genom att en del av grundvattenflödet läcker in i tunneln kan utströmning av grundvatten minska i motsvarande utsträckning. Det kan leda till att befintliga utströmningsområden i sluttningar och i gränsen mot de lerfyllda dalarna minskar i storlek, speciellt under senare delen av sommaren och början på hösten då grundvattennivån är som lägst. Dock visar utförda vattenbalanser på ett robust förhållande mellan grundvattenbildning, magasinstorlek och avrinning. Därför bedöms generellt att påverkan från Flemingsbergstunneln endast ger en liten eller måttlig påverkan på grundvattenförhållandena och speciellt för de ytliga systemen inom de förekommande höjdområdena.

Trafikplats Solgård

Omledningen av Flemingsbergsdiket vid trafikplats Solgård innebär en fysisk påverkan på diket. Genom den nya sträckningen förläggs en längre sträcka i kulvert vilket innebär att naturvärdena försämras något. Vid grävarbeten under byggtiden finns risk för grumling nedströms vilken ger en tillfällig negativ påverkan. Omledningen medför att diket får samma eller högre kapacitet för höga flöden som idag och bedöms därmed inte dämna uppströms delar av diket. Den södra dikesdelen får i princip en större flödeskapacitet då den inte belastas av uppströms kommande vatten från Glömsta och området vid Vårdkasen. Tillrinningen till Flemingsbergsdiket bedöms inte påverkas mer än marginellt till följd av grundvattenbortledning inom området. Effekten bedöms bli måttligt negativ. Då värdet är lågt och effekten måttligt negativ blir konsekvenserna måttligt negativa under byggtiden och små negativa under driftskedet.

Västra Flemingsbergsskogen

NVI-objekt *aspskog* (67) bedöms kunna påverkas permanent genom att det blir mindre grundvattenutströmning i bäckdråget så att området lokalt blir torrare. Naturtypen i sig bedöms inte vara särskilt känslig för något torrare förhållanden men exempelvis vissa mossor kan vara känsliga. Flora och fauna kan därför på sikt ändra karaktär. Effekten bedöms till måttligt negativ. Då värdet är måttligt uppstår måttliga negativa konsekvenser.

NVI-objekt *lövrik barrblandskog* (70) bedöms kunna påverkas permanent genom mindre grundvattenutströmning så att området blir torrare. Naturvärdena är sannolikt inte särskilt grundvattenberoende. Effekt bedöms bli liten negativ. Då värdet är måttligt uppstår små-måttliga negativa konsekvenser.

Som beskrivet i avsnitt 7.2.3 kan Visättradiket påverkas av grundvattensänkningen orsakad av inläckage till Flemingsbergstunneln. Vattennivån i diket bedöms dock inte påverkas nämnvärt då en stor del av bäckens avrinningsområde ligger utanför påverkansområdet. Dessutom visar undersökningar att det rinner vatten i diket även under perioder på sommaren då grundvattennivåerna legat två meter under marknivå. Ingen-liten negativ effekt bedöms uppstå för naturmiljövärdena. Då värdet är måttligt uppstår inga-små negativa konsekvenser.

NVI-objekt *öppen gräsmark med anlagt vattendrag/damm* (75a) bedöms vara relativt motståndskraftigt för grundvattensänkning i underliggande berg på grund av mäktiga tätande lerlager. Troligen sker ingen påverkan på vattendraget eller dammarna. Med tätningsåtgärder bedöms effekten bli ingen-liten negativ för naturvärdena. Då värdet är måttligt uppstår inga-små negativa konsekvenser.

NVI-objekten *sumpskog med gran och klibbal* (87 och 89) är belägna i lokala svackor i höjdområden med friskt berg och bedöms ej vara känsliga för grundvattensänkning i berg men kan påverkas av en minskad tillrinning. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå.

NVI-objekt *hällmarkstallskog/äldre granskog* (88) bedöms kunna påverkas genom sänkta grundvattennivåer. Naturvärdena på hällmarksområdena, där de största naturvärdena finns, är dock inte känsliga för sänkta grundvattennivåer då grundvattennivån redan i nuläget ligger långt under markyta. Lerområdena bedöms vara relativt täta men i dess randzoner kan utströmningsområden förekomma. Då området ligger rakt över planerad tunnel kan påverkan i lokala svackor där grundvattenberoende naturvärden är koncentrerade inte uteslutas. I stort bedöms detta inte medföra att naturvärdena försämras men artsammansättningen kan på sikt förändras av torrare markförhållanden i dessa delar. Effekten bedöms därmed bli liten negativ i de lokala utströmningsområdena, för övriga delar av objektet uppstår inga negativa effekter. Då värdet är högt och effekten liten negativ lokalt uppstår lokalt måttligt negativa konsekvenser permanent men för objektet som helhet uppstår små negativa konsekvenser.

Östra Flemingsbergsskogen

I Stensättradalen anläggs en våtmark på jordbruksmark vilket bedöms ha positiv påverkan på naturvärden i omgivningen som Stensättradiket, framförallt den kulverterade delen av diket. Dräneringsvatten från delar av Flemingsbergstunneln kommer att tillföras våtmarken och våtmarken får en utjämnade effekt på flödet. En permanent avsänkning av grundvattennivåer i det slutna grundvattenmagasinet under leran medför att grundvatten mer sällan bräddar till Stensättradiket men det kompenseras av tillfört dräneringsvatten. Bedömningen är att ingen eller positiv effekt och konsekvens uppstår för naturmiljövärdena i Stensättradiket under driftskedet. Innan kvävehalten i dränvattnet klingat av så att det kan ledas till våtmarken kommer dock Stensättradiket att påverkas av grundvattnet mer sällan bräddar till Stensättradiket. Effekten bedöms tillfälligt bli liten negativ. Med ett måttligt värde bedöms konsekvenserna bli små-måttligt negativa temporärt.

NVI-objekt *flerskiktad granskog med ekjättar* (125) bedöms kunna påverkas genom sänkta grundvattennivåer i berg. På hällmarksområden, där de högsta naturvärdena finns bestående av ekjättarna, hällmarken, vedsvampar och fladdermusmiljöer, bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppstå. Lokala lerfyllda sänkor där det finns grundvattenkänsliga arter som al och mossor, kan påverkas negativt av torrare klimat och effekten bedöms kunna bli liten negativ. Då värdet är högt och liten negativ effekt uppstår lokalt bedöms konsekvenserna lokalt bli måttligt negativa i de lerfyllda sänkorna. För övriga delar av objektet uppstår inga negativa effekter eller konsekvenser. Sammantaget bedöms små negativa konsekvenser uppstå för objektet som helhet.

Området kring NVI-objekt *restaurerad betesmark* (144a-b) bedöms påverkas till följd av Flemingsbergstunnelns östra förskärning. Den nedre (sydöstra, 144a) sänkan är ett utströmningsområde med tidvis artesiska grundvattenförhållanden, sannolikt på grund av att grundvattnet är relativt instängt. I den nordvästra, övre sänkan (144b) ligger grundvattennivåerna lägre i förhållande till markytan vilket gör marken mindre känslig för grundvattensänkning. I detta område bedöms en kontinuerlig grundvattenavrinning ske i dalgång mot sydväst vilket håller ned grundvattennivåerna.

Östra förskärningen medför permanent avsänkta grundvattennivåer i både jord och berg men då båda områdena är topografiskt instängda bedöms ändå vattentillgången vara god under nederbördsperiod. I torrperioder torkar områdena upp i ytan då påfyllning inte sker underifrån som idag. På sikt blir områdena torrare. Småvattenmiljön och karaktären av fuktäng riskerar att påverkas negativt vilket medför att höga naturvärden kopplade till dessa, exempelvis fladdermöss, groddjur och fåglar, indirekt påverkas negativt. Områdets värde för dessa organismer bedöms

minska vilket medför måttliga-stora negativa effekter. Då värdet är måttligt bedöms måttliga-stora negativa konsekvenser uppstå.

7.3.5. Kulturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.6 i avsnitt 6.

En sänkning av grundvattnet kan påverka lämningar, som beskrevs i avsnitt 6.3.5. När grundvatten sjunker undan blir marken torrare och tillförseln av syre ökar. Den ökade syretillförseln medför att lämningar och kulturlager som består av organiskt material och metaller bryts ner snabbare. De fornlämningar som påverkas i störst utsträckning vid grundvattensänkningar är boplatser och bytomter med kulturlager samt gravfält.

Trafikplats Solgård

Gravfältets fornlämning L2016:813, belägen i en sluttning med lera eller tunna jordskikt på berg, bedöms påverkas av arbeten vid trafikplats Solgård. Påverkan bedöms bli begränsad då större delen av fornlämningen är belägen norr om en lokal vattendelare. Den temporära avsänkning som sker bedöms medföra att markvattenförhållandena vid fornlämningen blir torrare under en period vilket ökar den naturliga nedbrytningen då syretillförsel ökar. Effekten bedöms bli liten negativ då gravfältets värde inte bedöms skadas. Med högt värde uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt under byggskedet.

Flemingsbergstunneln

Lägenhetsbebyggelse L2016:874 (möjlig fornlämning) och husgrund L2016:304 (övrig kulturhistorisk lämning), belägna i västra delen av Flemingsbergsskogen, omfattas av Flemingsbergstunnelns permanenta påverkan på de undre magasinen i området. Det bedöms medföra en mindre avsänkning i de jordlager som förekommer vid lämningarna och marken blir torrare. Lämningarnas värde bedöms inte skadas och liten negativ effekt uppstår. För husgrund L2016:304 som har lågt värde uppstår små negativa konsekvenser permanent. För lägenhetsbebyggelse L2016:874 som har lågt-måttligt värde bedöms små negativa konsekvenser uppstå permanent då den naturliga nedbrytningen ökar med ökad tillförsel av syre.

Gravfält (fornlämning, L2016:702) respektive bytomt/gårdstomt (fornlämning, L2016:608), som ligger i östra delen av Flemingsbergsskogen, omfattas också av Flemingsbergstunnelns permanenta påverkan på de undre magasinen i området. Det bedöms medföra en mindre avsänkning i de jordlager som förekommer vid fornlämningarna och marken blir torrare. Sannolikt är dock delar av markjordlagret redan torrt, åtminstone sommartid. Fornlämningarnas värde bedöms inte skadas och ingen-liten negativ effekt uppstår. Med höga värden blir konsekvenserna små negativa och permanenta då den naturliga nedbrytningen ökar med ökad tillförsel av syre.

7.3.6. Förorenade områden

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.7 i avsnitt 6.

Det finns flera identifierade områden som potentiellt kan vara förorenade inom påverkansområdet, se tabell 5.8 och figur 5.26-5.27. Risken för mobilisering av föroreningar bedöms som påtaglig med hänsyn till områdets markanvändning och historia även om mycket av föroreningarna är begränsade till ytliga fyllningsjordar som inte har kontakt med undre mer vattenförande magasin. Före schaktarbeten och länshållning av schakt påbörjas kommer entreprenören att provta jordlagren avseende föroreningar och ett kontrollprogram kommer att upprättas avseende grundvattenkvalitet för att säkerställa att länshållningsvattnet hanteras på rätt sätt under byggskedet. Kontrollprogrammet syftar till att följa upp risken för mobilisering av föroreningar i grundvattnet.

Norr om trafikplats Solgård, inom kvarteret Vårdkasen, finns gamla industriverksamheter som kan vara potentiellt förorenade samt en bilskrot som är en pågående verksamhet (EBH-ID 125082, EBH-ID 125140 och EBH-ID: 125225). Inom kvarteret har nyexploatering pågått de senaste åren, men fastigheterna kvarstår som potentiellt förorenade enligt inventerade databaser. De tre objekten bedöms utgöra marginell till obetydlig risk för mobilisering av förorening eftersom de ligger i utkanten eller strax utanför det beräknade påverkansområdet. Effekten bedöms bli liten negativ. Då grundvattenmagasinet Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå.

I direkt anslutning till trafikplats Solgård finns ett kommunalt sopsandsupplag (EBH-ID: 125201) som innehåller föroreningar. I samband med provpumpning av undre magasin i januari – februari 2018 i anslutning till trafikplats Solgård, undersöktes grundvattenkvaliteten i det undre magasinet. Grundvattnet innehöll då låga halter av tungmetaller och organiska föroreningar i förhållande till Huddinge kommuns riktvärden för länshållningsvatten. Det förorenade området ligger inom arbetsområdet och föroreningen grävs bort innan grundvattenbortledning påbörjas. Eftersom föroreningen åtgärdas bedöms effekt och konsekvens bli positiv.

I koloniområdet söder om Flemingsbergs gård har det funnits en plantskola och handelsträdgård (EBH-ID: 188584). Ingen provtagning är utförd. Eventuell förorening bedöms vara ytlig och i området förekommer lera. Om förorening finns i grundvattnet kan planerad vattenverksamhet påverka spridningen i samband med byggandet av gång- och cykelpassage under Huddingevägen. Risken bedöms vara liten men inte obetydlig. Effekten bedöms bli måttligt negativ och då grundvattenmagasinet Flemingsberg (utbredning se figur 5.19) har måttlig känslighet uppstår måttligt negativa konsekvenser. I god tid innan grundvattenbortledning påbörjas ska provtagning av grundvatten i området genomföras för att klarlägga risken.

Oljeförorening har påträffats vid undersökningsborrningar för programmet intill korsningen Flemingsbergsvägen och Huddingevägen (väg 226). Förorening är enbart noterad och ingen laboratorieanalys har utförts. Objektet ligger i påverkansområdets utkant och spridningsrisken för förorening bedöms vara liten. På grund av att föroreningen inte är undersökt är dess lokalisering osäker. Risk för spridning kan inte uteslutas. Effekten bedöms bli måttligt negativ och då grundvattenmagasinet Flemingsberg har måttlig känslighet uppstår måttligt negativa konsekvenser. I god tid innan grundvattenbortledning påbörjas ska provtagning av grundvatten i området genomföras för att klarlägga risken.

Provtagning har utförts i Västra stambanans överbyggnad. Föroreningsnivån är låg till måttlig i förhållande till gällande riktvärden. Föroreningen ligger över grundvattenytan. Viss pågående spridning till Flemingsbergsdiket kan inte uteslutas men den planerade vattenverksamheten påverkar inte spridning av förorening. Vissa delar av banvallen kommer att grävas bort under arbetet med trafikplats Solgård medan andra delar blir orörda. Effekten bedöms bli något positiv under driftskedet då en del av föroreningarna i överbyggnaden kommer att tas om hand i samband med schakt för trafikplats Solgård. Under byggtiden kan liten negativ effekt uppstå. För Flemingsbergsdiket, som har måttlig känslighet, bedöms konsekvenser bli inga-små negativa under byggskedet och inga-positiva under driftskedet.

Norr om trafikplats Solgård, vid Västra stambanan, finns ett potentiellt förorenat område där en tidigare plantskola legat (EHD-ID: 188572). Inga undersökningar har genomförts. Objektet bedöms utgöra marginell till obetydlig risk för mobilisering av förorening eftersom det ligger i utkanten av det beräknade påverkansområdet. Effekten bedöms bli liten negativ. Då grundvattenmagasinet Glömstadalen har måttlig känslighet för föroreningen bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå.

Inom Flemingsbergs industriområde har det vid tidigare utförda marktekniska miljöundersökningar, i anslutning till ett sanerat MIFO-objekt (EBH-ID: 125183), detekterats låga halter klorerade lösningsmedel i grundvattnet (WSP, 2011). Vid senare undersökningar i området har det dock detekterat klorerade lösningsmedel i grundvattnet i närheten av östra tråget av Solgårds-tunneln (Tyréns, 2020). Bedömningen är att måttlig negativ effekt kan uppkomma. Då grundvattenmagasinet Flemingsberg har måttlig känslighet bedöms konsekvensen bli måttligt negativ under byggtiden som kan bli långvarig.

I Flemingsbergsdiket har halter av tyngre alifater, metaller och vissa PAH:er påträffats i sediment nerströms passagen under Västra stambanan. Sannolikt finns föroreningar även på andra ställen i diket. Efter att berörd dikessträcka har stängts i båda ändarna ska sedimenten omhändertas. Därefter sker igenfyllning av diket. Positiv effekt och konsekvens bedöms uppstå då föroreningarna blir omhändertagna.

Mellan trafikplats Solgård och Flemingsbergstunneln nära Regulatorvägen har potentiella föroreningar identifierats då petroleumlukter noterats i grundvattenrör. Det potentiellt förorenade området ligger inom tvärförbindelsens arbetsområde och kan komma att grävs bort vid schaktarbeten. Risken för mobilisering av föroreningar bevakas i kontrollprogrammet. Effekten bedöms bli måttligt negativ alternativt positiv om den okända föroreningen tas om hand. Då grundvattenmagasinet Flemingsberg har måttlig känslighet uppstår måttligt negativa konsekvenser eller möjligen positiva konsekvenser. Provtagning av grundvatten i området innan grundvattenbortledning påbörjas ska genomföras för att klarlägga risken.

Vid Flemingsbergs återvinningscentral misstänks föroreningar förekomma. Vid provtagning ner till 1,4 meter under markytan har ingen förorening påträffats över riktvärde för känslig markanvändning (KM). På grund av fyllning av grovt krossmaterial har djupare jordprovtagning och provtagning av grundvatten inte kunnat utföras och därmed har inte risken för spridning till grundvattenmagasinet Flemingsberg kunnat fastställas. Provtagning av mark och grundvatten i området genomförs innan grundvattenbortledning påbörjas vilket medför att konsekvensen bedöms bli temporär och liten negativ. Ingen negativ konsekvens bedöms uppstå under driftskedet då eventuella föroreningar förutsätts åtgärdats under byggskedet.

Om det vid genomförandet upptäcks tidigare okända föroreningar hanteras de enligt de rutiner som läggs fast i egenkontrollen. Rutinerna syftar till att minimera risken för spridning av föroreningar. Sulfidhaltig jord hanteras inom ramen för kontroll av föroreningar enligt kommande masshanteringsplan.

7.3.7. Jordbruksmark

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.8 i avsnitt 6.

I Glömstadalen, väster om trafikplats Solgård, finns jordbruksmark på lera med lågt-måttligt värde. Flera schakter medför trycksänkningar i grundvattenmagasinet under leran under byggtiden. Trycksänkningen blir endast tillfällig och bedöms inte påverka markfuktigheten i någon betydande omfattning enligt resonemang i avsnitt 6.3.7. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppkomma.

I Stensättradalen finns jordbruksmark på lera, som tills nyligen använts för att odla vall, med måttligt-högt värde. Jordbruksmarken påverkas då en våtmark anläggs på jordbruksmarken, se figur 3.11. Då större delen av jordbruksmarken tas i anspråk för den planerade våtmarken uppstår måttligt-stor negativ effekt vilket medför måttlig-stor negativ konsekvens. Jordbruksmarken kommer inte längre gå att bruka effektivt och konsekvensen blir permanent.

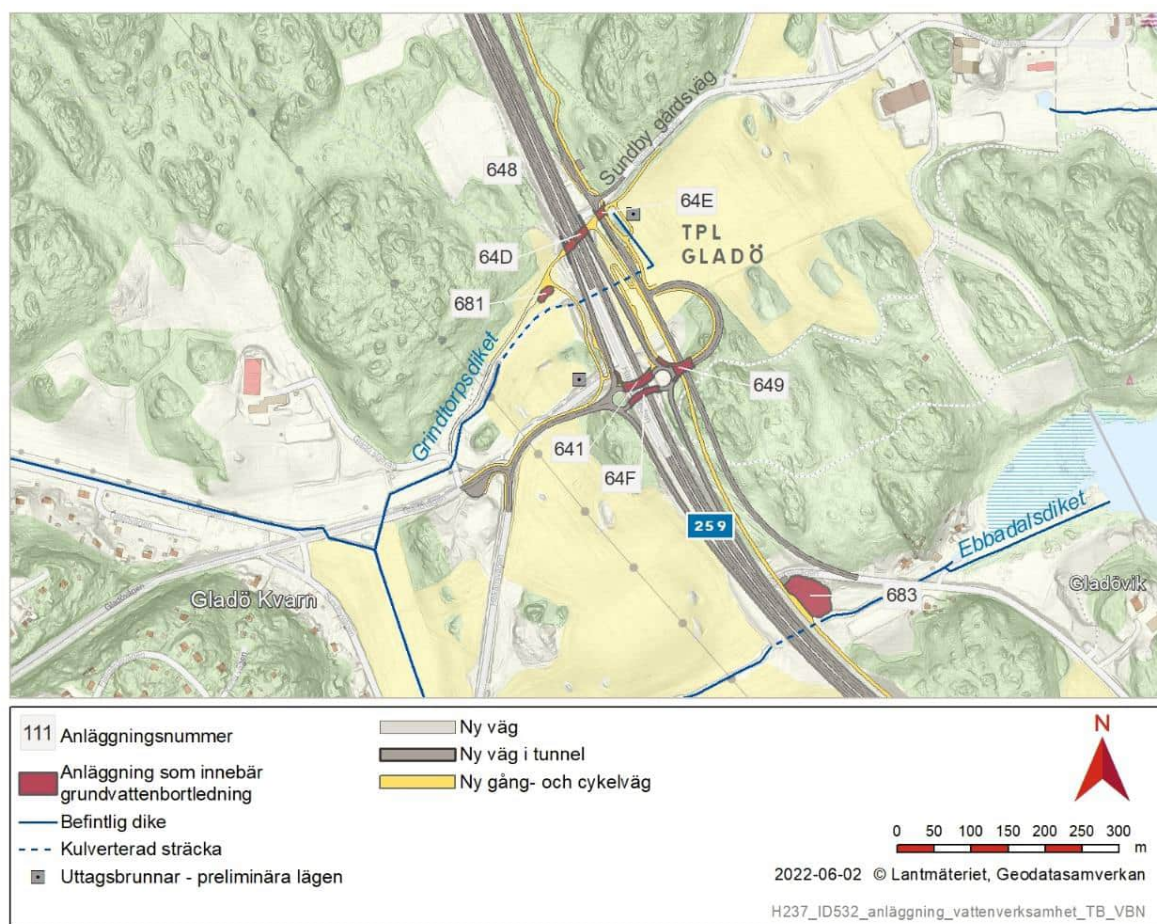
8 Miljöbedömning Gladö-västra Jordbro

8.1. Vattenverksamhet

Här sammanfattas den sökta vattenverksamheten. Siffror inom parentes är anläggningsnummer som går att återfinna i kartorna. De skyddsåtgärder som redovisas är de som bedömts kunna komma att behövas vid specifika anläggningsdelar. Ytterligare skyddsåtgärder kan komma att vidtas på andra ställen än vad som redovisas här om behov uppstår.

8.1.1. Trafikplats Gladö

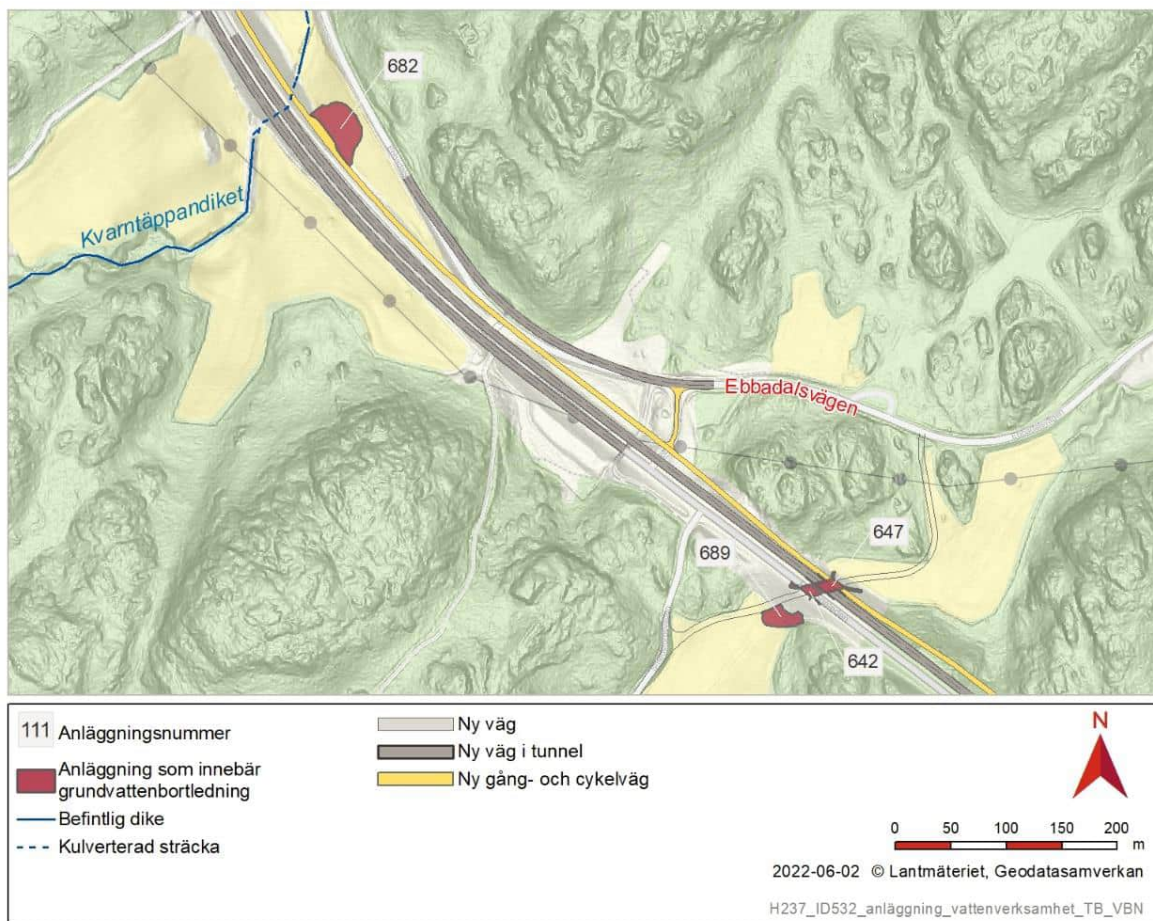
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för en gång- och cykelpassage (648, 64D och 64E). Se figur 8.1.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden för brostöd (641, 64F och 649), dagvattenreningsanläggningar (681, 683), se figur 8.1.
- Eventuellt anläggande av brunn/brunnar för vattenförsörjning under byggtiden.



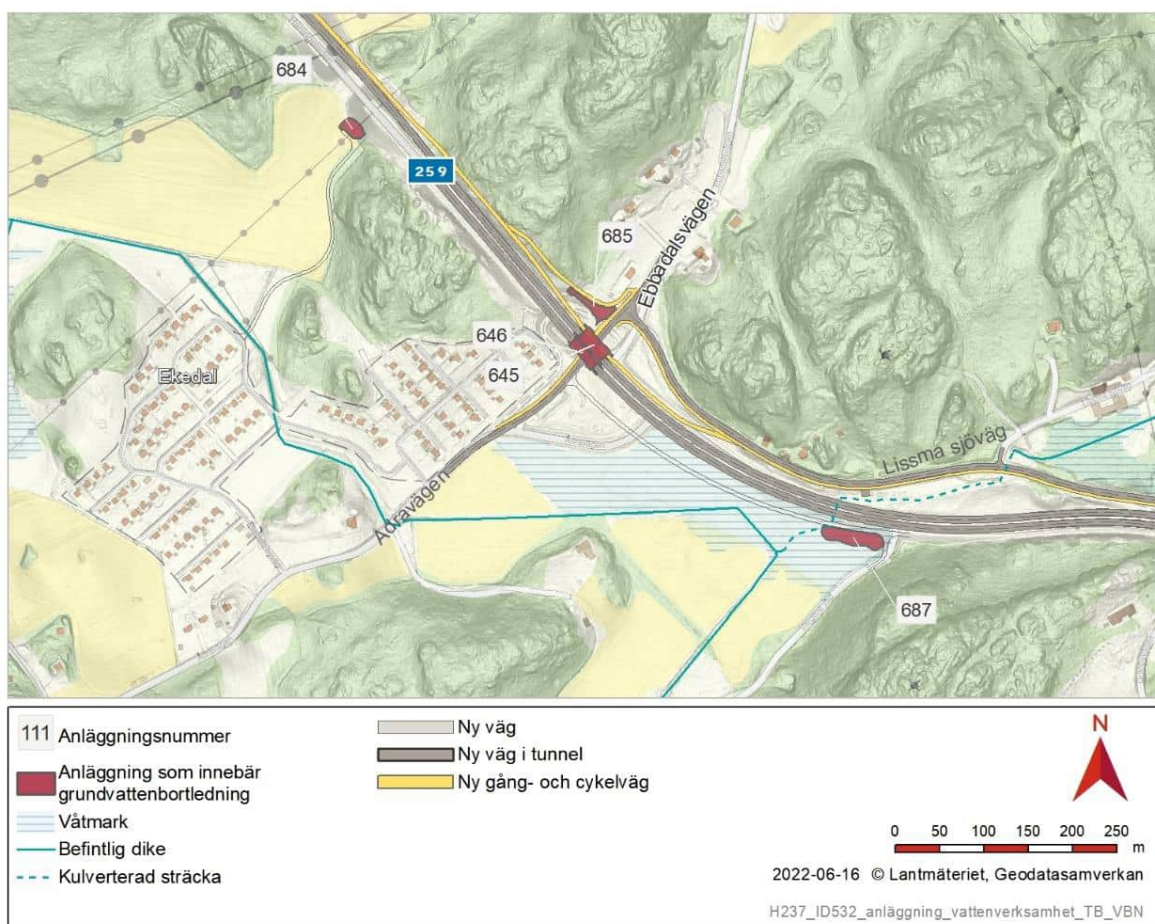
Figur 8.1 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Gladö som medför bortledning av grundvatten.

8.1.2. Mellan trafikplats Gladö och trafikplats Lissma

- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för planskild korsning med Smedstorpsvägen (642, 647) väster om trafikplats Gladö. Se figur 8.2.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden för dagvattenreningsanläggningar (682, 689). Se figur 8.2.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden och i driftskedet för planskild korsning med och Ådravägen (645, 646). Se figur 8.3.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden för dagvattenreningsanläggningar (684, 685, 687). Se figur 8.3.



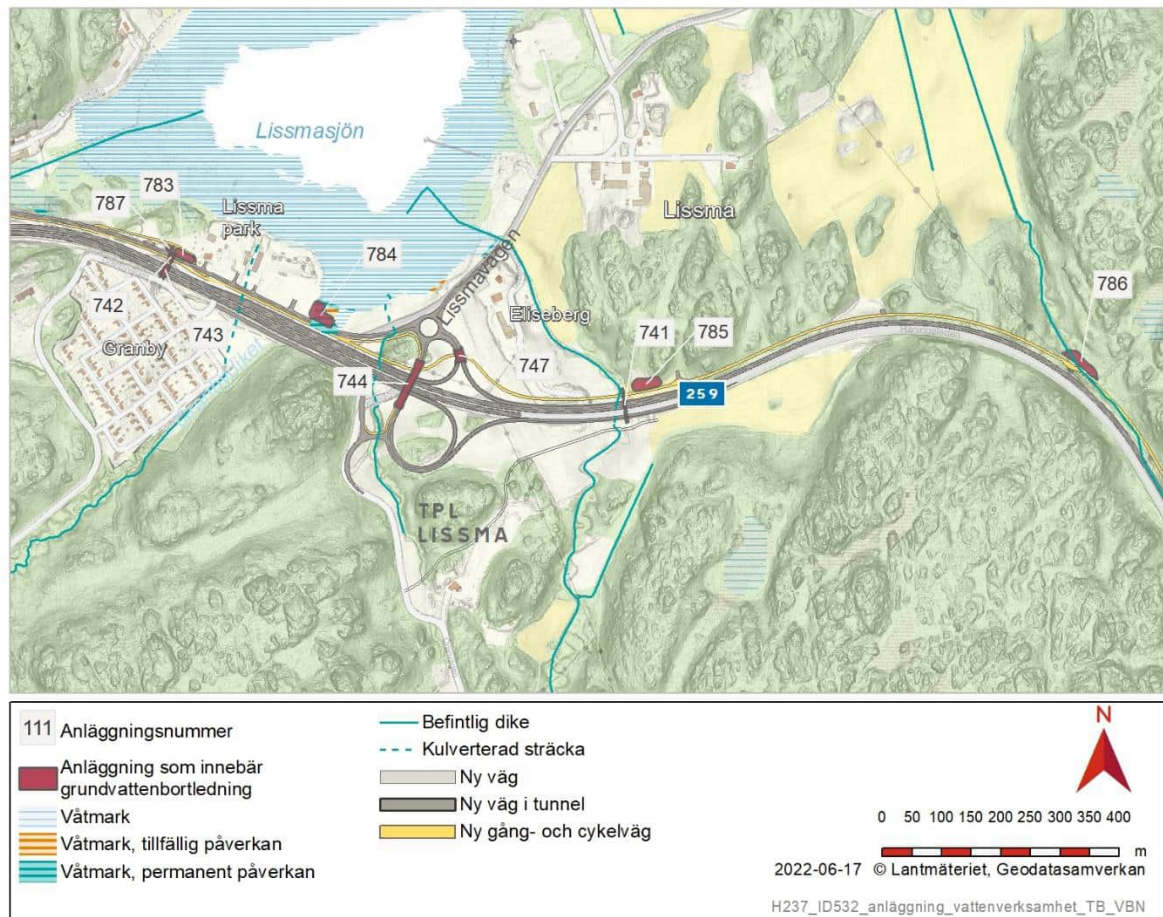
Figur 8.2 Figuren visar de anläggningsdelar mellan trafikplats Gladö och trafikplats Lissma, vid Kvarntäppandiket och Smedstorpsvägen, som medför bortledning av grundvatten.



Figur 8.3 Figuren visar de anläggningsdelar mellan trafikplats Gladö och trafikplats Lissma, vid Ådravägen och Lissma sjöväg, som medför bortledning av grundvatten.

8.1.3. Trafikplats Lissma

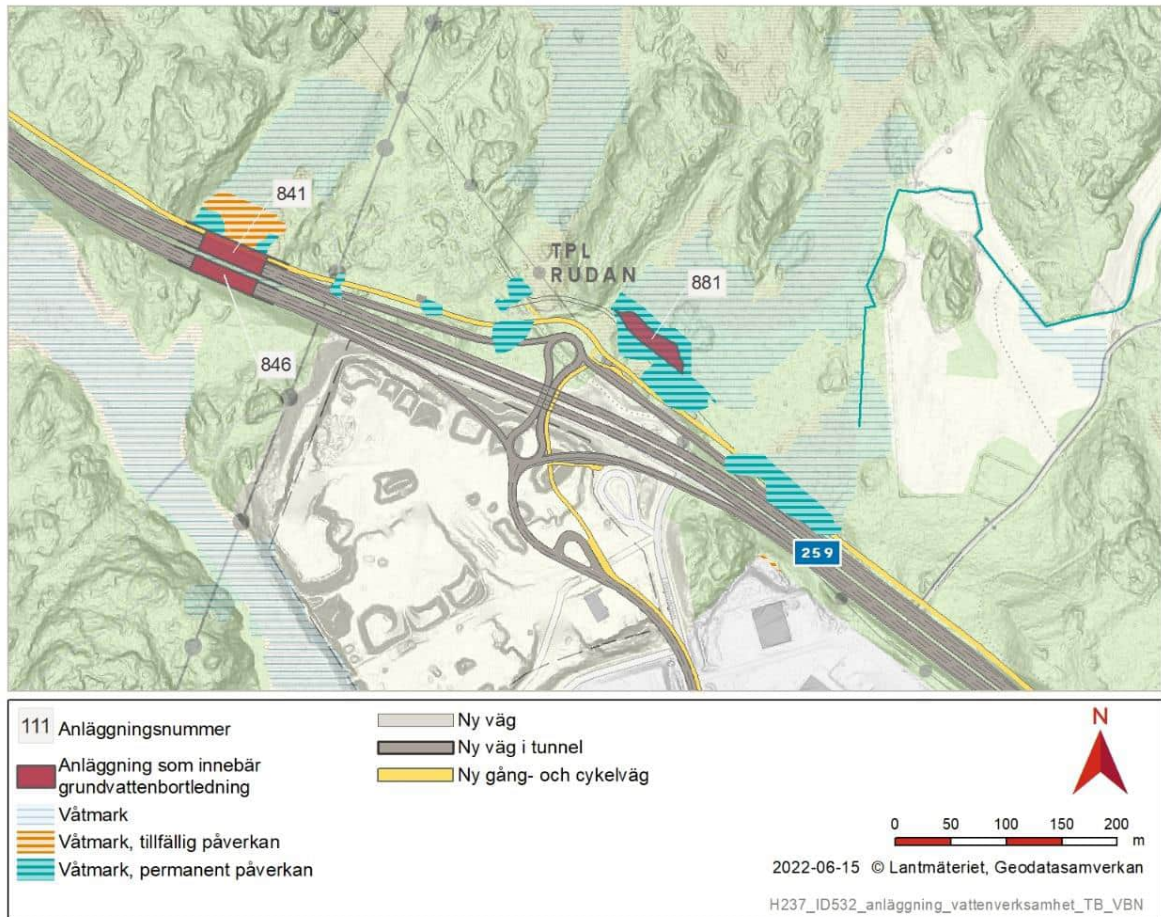
- Bortledning av grundvatten under byggtiden för brostöd i trafikplats Lissma (744, 747) och en boskapspassage öster om trafikplatsen (741), pumpstation (787) samt för dagvattenreningsanläggningar (783, 784, 785, 786). Se figur 8.4.
- Byggande av väganläggning i våtmarksområden. Se figur 8.4.
- Bortledning av grundvatten i byggskedet och driftskedet för en gång- och cykelpassage (742, 743) väster om trafikplats Lissma. Se figur 8.4.



Figur 8.4 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Lissma som medför bortledning av grundvatten och utfyllnad i våtmark.

8.1.4. Trafikplats Rudan

- Bortledning av grundvatten under byggtiden för en landskapsbro över Sörmlandsleden (841, 846) och för dagvattenreningsanläggning (881). Se figur 8.5.
- Arbete och utfyllnad i våtmarksområden. Se figur 8.5.
- Borttagande av vägbank i Djupdalens våtmark (vid 841, 846). Se figur 8.5.



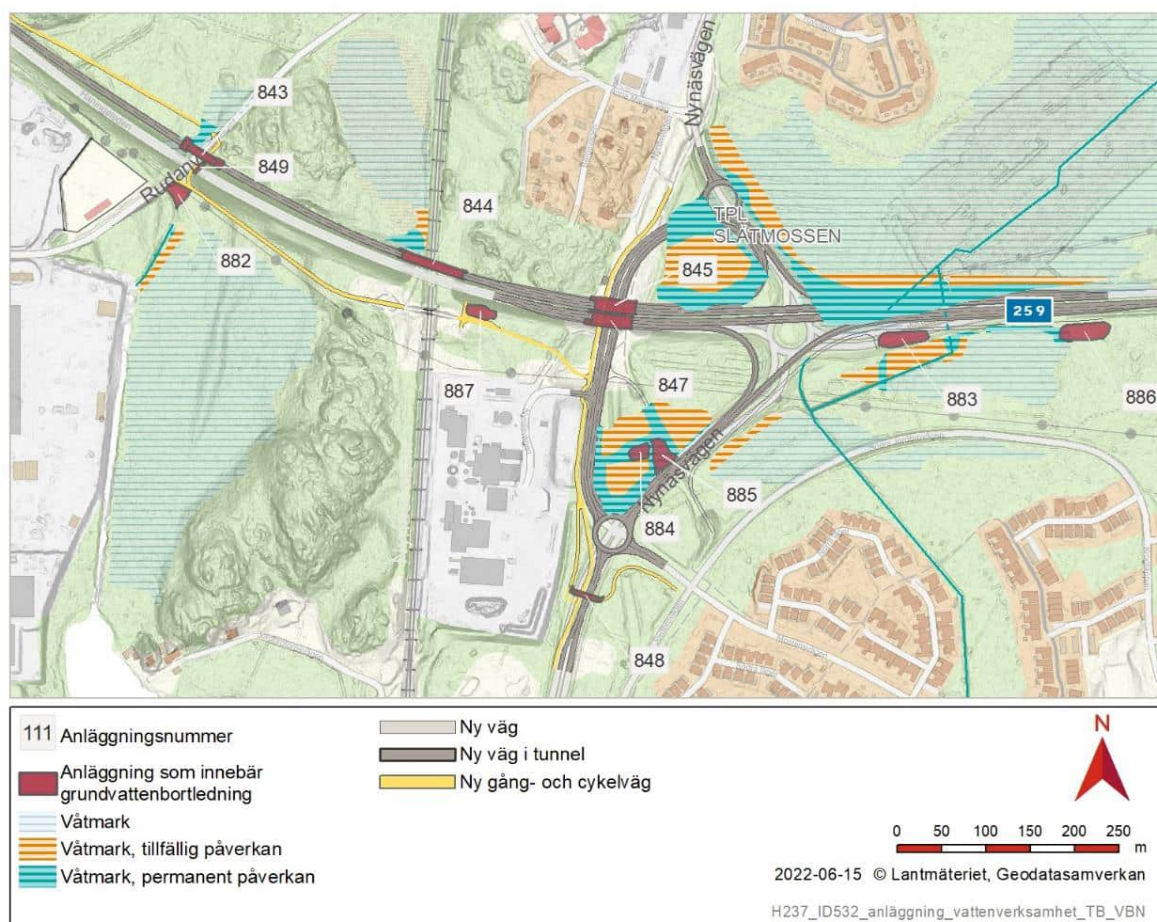
Figur 8.5 Figuren visar de anläggningsdelar vid trafikplats Rudan som medför bortledning av grundvatten och utfyllnad i våtmarker.

8.1.5. Trafikplats Slätmossen

- Bortledning av grundvatten under byggtiden för bro över Rudanvägen (843) med en intilliggande stödmur (849), bro över Nynäsvägen (844) samt för broar i trafikplats Slätmossen (845, 847) och en gång- och cykelbro över Nynäsvägen (848). Se figur 8.6.
- Bortledning av grundvatten under byggtiden för dagvattenreningsanläggningar (882, 883, 884, 885, 886, 887). Se figur 8.6.
- Arbete och utfyllnad i våtmarksområden. Se figur 8.6.

Planerade skyddsåtgärder:

- Schakt inom tätande spont vid brostöd (844 och 848). Schaktbotten kan komma att tätas med en "tätkaka" av cement för att ytterligare begränsa inläckaget.



Figur 8.6 Figuren visar de anläggningsdelar mellan trafikplats Rudan och trafikplats Slätmossen, samt vid trafikplats Slätmossen, som medför bortledning av grundvatten och utfyllnad i våtmarker.

8.2. Påverkan på yt- och grundvatten

Miljöbedömningarna i detta avsnitt avser påverkan som uppkommer som följd av vattenverksamheten i delområdet Gladö-västra Jordbro. Här beskrivs vattenverksamhetens påverkan på berörda grundvatten, ytvatten och våtmarker. Bedömningar av effekter och konsekvenser till följd av vattenverksamheterna görs under avsnitt 8.3.

Påverkan på miljökvalitetsnormerna för grundvattenförekomsterna Jordbromalm och Handen samt ytvattenförekomsterna Drevviken, Övre Rudasjön och Husbyån beskrivs under avsnitt 12.5.2.

8.2.1. Trafikplats Gladö

Strax norr om trafikplats Gladö, vid Sundby gårdsväg (km 13/600) anläggs en gång- och cykelpassage i gränsen mellan ett höjdområde med ytligt berg och ett lägre liggande lertäckt område. Dräneringsnivån under byggtiden bedöms ligga cirka fyra meter under medelgrundvattennivån. Påverkan blir begränsad mot lerområdet i byggskedet. En mindre avsänkning kvarstår permanent. Påverkan från gång- och cykelpassagen sammanfaller delvis med påverkan av Flemingsbergstunnelns östra förskärning.

De dricksvattenbrunnar som planeras borrar i berg inom etableringsområdet samt den planerade dagvattenreningsanläggningen (681) bedöms kunna medföra en liten påverkan i undre jordmagasin främst inom etableringsområdet samt närliggande lertäckta område. Påverkan är underordnad den som uppkommer vid Flemingsbergstunnelns östra förskärning.

Vid trafikplats Gladö anläggs brostöd. Schaktning sker i ytliga fyllningsjordar, moränjordar och i berg ner till en nivå strax under grundvattennivån i den närliggande Gladödalens undre magasin. Detta medför en viss minskad tillrinning ned till det större grundvattenmagasinet i dalgången men ingen direkt dränering av detta magasin. Fortsatt schakt ned i berg bedöms ge en liten tillkommande påverkan. Efter avslutade arbeten återfylls schakten. Ingen grundvattenpåverkan förväntas i driftskedet.

Vid Ebbadalsdiket sydöst om trafikplats Gladö kommer en dagvattenreningsanläggning att anläggas. Beroende på val av utformning kan schaktning komma att ske som djupast drygt 3,5 meter under medelgrundvattennivå. Schaktning bedöms ske i lerjord och endast medföra en begränsad påverkan.

8.2.2. Mellan trafikplats Gladö och trafikplats Lissma

Kvarntäppandiket

I anslutning till Kvarntäppandikets passage under vägen kommer dagvattenreningsanläggning 682 anläggas. Beroende på val av utformning kan schaktning komma ske som djupast 3,3 meter under medelgrundvattennivå. Schaktning sker framförallt i lerjordar men grundvattenpåverkan kan även sträcka sig ned till friktionsjord under lera.

Smedstorpsvägen

I övre delarna av Björksättradal anläggs en bro för planskildhet vid Smedstorpsvägen samt en mindre dagvattenreningsanläggning (689). Schaktning utförs i lerjord och sannolikt även i underliggande friktionsjord som är relativt mäktig. Grundvattensänkningen under byggtiden bedöms vara cirka 2,5 meter under befintlig grundvattennivå. Påverkan begränsas i utbredning av omgivande berg. En liten påverkan närmst planskildheten bedöms kvarstå permanent.

Ådravägen/Ekedal

Cirka 300 meter väster om Ådravägen anläggs en dagvattenreningsanläggning. Beroende på val av utformning kan schaktning komma ske som djupast 3,8 meter under medelgrundvattennivå. Schaktning bedöms ske i lerjord.

Vid Ekedal anläggs en bro för planskildhet vid Ådravägen samt en dagvattenreningsanläggning strax norr om planskildheten. Schaktbotten kan utföras antingen i vattenförande friktionsjord eller i lerjord. En grundvattensänkning till cirka tre meter under medelgrundvattennivå behöver göras inom schakten i båda fall, antingen för att minska risken för hydraulisk bottenuppträckning eller för att leda bort inläckande grundvatten. Det beräknade inläckaget bedöms bli lågt. Påverkansområdet bedöms gå in en bit i kolonistugeområdet samt in i dalgången längs Ebbadalsvägens sträckning. En viss påverkan (cirka 0,5 meter lägre än befintlig konstruktion) bedöms kvarstå permanent. Någon direkt påverkan för undre magasin bedöms dock inte uppkomma utan dräneringen påverkar endast markvattnet närmast anläggningen.

Cirka 400 meter sydöst om Ådravägen, vid Ådranbäckens passage av befintlig väg anläggs en dagvattenreningsanläggning vilket medför schakt i våtmarksområde. Beroende på val av utformning kan schaktning komma ske som djupast 3,7 meter under medelgrundvattennivå. Schaktning bedöms ske i lerjord.

8.2.3. Trafikplats Lissma

Granby

Vid Granby, strax väster om trafikplats Lissma, förlängs befintlig gång- och cykelpassage under väg 259 och en ny dagvattenreningsanläggning och pumpstation anläggs. Anläggningsarbeten omfattar såväl jord- som bergschakt. Dräneringsnivån under byggtiden för gång- och cykelpassage väntas bli drygt två meter under medelgrundvattennivå. På grund av begränsat schaktdjup i jord blir beräknat inläckage till schakt relativt litet och påverkansområdet i jordmagasin blir därmed också begränsat. En liten påverkan bedöms kvarstå permanent.

Trafikplats Lissma

Vid trafikplats Lissma anläggs två brostöd genom jordschakt runt tre meter under medelgrundvattennivå i undre magasin. För åtminstone ett av brostöden förväntas schaktet nå ned till undre magasin som är genomsläppligt och relativt mäktigt. Påverkansområdet blir relativt stort men begränsas till viss del av omkringliggande berg åt söder och av naturligt fallande grundvattennivåer åt norr. När anläggningsarbetena är klara sker en återfyllnad av schakten och ingen grundvattenpåverkan förväntas i driftskedet.

Väster om bron anläggs en dagvattenreningsanläggning för vägdagvatten i utkanten av Lissmadalens våtmarksområde. Denna del av våtmarksområdet kommer att påverkas genom tillfällig och permanent utfyllnad, se tabell 8.1. Strax norr om trafikplatsen kommer en ny vägbank att byggas vars slänt sträcker sig in i våtmarken och ytterligare våtmark kommer att fyllas ut under byggtiden. Längre norrut antas ytterligare ett mindre område inom våtmarken ingå i mark som fylls ut. Mark som används tillfälligt ska återställas. Beroende på val av utformning kan schaktning komma att ske drygt tre meter under medelgrundvattennivå. Schaktning bedöms ske i lerjord och påverkan blir liten.

Cirka 300 meter öster om den planerade trafikplatsen finns en befintlig rörbro för boskap och lättare jordbruksmaskiner i höjd med Eliseberg som ersätts med en ny planskild passage. Här anläggs även en dagvattenreningsanläggning. Passagen och dagvattenreningsanläggningen anläggs i kanten av en lerdalgång. Anläggningsarbetena kräver schaktning i yttlig lerjord drygt en till två meter under grundvattnets medeltrycknivå i undre magasin. En trycksänkning i undre magasin inom schakten kan behövas för att undvika hydraulisk bottenuppträckning. Beräknat inläckage blir relativt högt men påverkansområdet begränsas till stor del av omgivande höjdparter men får en större utsträckning åt öster. Ingen grundvattenpåverkan kopplad till jordbrukspassagen förväntas i driftskedet.

Junkerndiket

I anslutning till området där Junkerndiket viker av från tvärförbindelsen anläggs dagvattenreningsanläggning 786. Beroende på val av utformning kan schaktning komma att ske som djupast tre meter under medelgrundvattennivå. Schaktning bedöms ske primärt i lerjord men kan också ske ned till friktionsmaterial under leran. Påverkan blir liten.

8.2.4. Trafikplats Rudan

Vid Djupdalens våtmark anläggs brostöd (841 och 846). Djupdalens våtmark ligger i en smal dalgång där torv underlagras av lera på friktionsjord. En del av våtmarken påverkas tillfälligt vid anläggandet av brostöden både genom arbete i våtmarken samt grundvattenbortledning, se tabell 8.1. Grundvattennivån i undre magasin ligger nästan i markyta men broschakt förväntas inte gå ned

under lerlagret. Grundvattenpåverkan förväntas därmed bli liten. Skulle påverkan ske i undre magasin bedöms påverkan följa våtmarkens utbredning cirka 100 meter mot norr och söder. Efter byggtiden kommer tidigare våtmarksområde att öppnas upp och återgå till ett mer naturligt tillstånd. I driftskedet bedöms ingen grundvattenpåverkan ske.

Strax öster om trafikplats Rudan anläggs reningsanläggning 881 för dagvatten. Beroende på val av utformning kan schaktning komma ske som djupast drygt tre meter under medelgrundvattennivå. Schaktning sker framförallt i lerjord och påverkan blir liten. Reningsanläggningen ligger i en våtmark och därmed sker även arbete i vattenområde. Fler mindre våtmarksområden kring trafikplats Rudan påverkas genom arbete i vattenområde då de fylls ut eftersom vägen breddas samt gång- och cykelvägen anläggs, se tabell 8.1.

8.2.5. Trafikplats Slätmosse

För den nya bron över Rudanvägen anläggs nya brostöd och en stödmur (843 och 849). Strax söder om bro och stödmur anläggs dagvattenreningsanläggning med anläggningsnummer 882. Schaktning utförs till en nivå motsvarandes nästan tre meter under medelgrundvattennivå. På grund av den varierande topografin kan schaktning behöva göras i såväl torv- och vattenförande sandjordar som i berg. En tillfällig grundvattenpåverkan med avsänkta nivåer förväntas i samband med anläggandet. Påverkansområdet begränsas delvis av en intilliggande bergshöjd. När anläggningsarbetena är klara sker en återfyllnad av schakten. Den färdiga konstruktionen har ingen påverkan på grundvattenförhållandena i driftskedet. I anslutning till den nya bron (844 och 849) planeras även arbete i vattenområde utföras då utökning av vägen samt anläggande av gång- och cykelvägen görs inom våtmarksområden, se tabell 8.1.

Över Nynäsbanan uppförs ny bro (844). Schaktning för brostöd utförs till en nivå motsvarande cirka två meter under medelgrundvattennivå. Magasinsförhållandena är öppna, och jordens vattenförande förmåga är god. Broschaktet utförs inom tätande spont vilket begränsar inläckaget och grundvattenpåverkan. Vid behov tätas även schaktbotten. När anläggningsarbetena är klara sker en återfyllnad av schakten. Den färdiga konstruktionen påverkar inte grundvattenförhållandena i driftskedet. I anslutning till den nya bron (844) planeras arbete i vattenområde utföras då utökning av vägen görs inom våtmarksområden, se tabell 8.1.

Strax sydöst om brostöd 844 anläggs dagvattenreningsanläggning 887, drygt tre meter under medelgrundvattennivå. Påverkan bedöms bli likartad som för brostöd 844, men under betydligt kortare tid.

Vid planerad planskildhet för Nynäsvägen (845 och 847) är magasinförhållandena öppna, och jordens vattenförande förmåga är god. Schaktning utförs till en nivå motsvarandes drygt en meter under medelgrundvattennivå. Påverkansområdets utbredning begränsas delvis av de bergsklackar som ligger norr och väster om planerade schakter. Arbetena bedöms resultera i en direkt påverkan på det öppna magasinet i de västra delarna av passagen samt i det övre magasinet ovan lera i de mellersta och östra delarna. Om övre och undre grundvattenmagasin står i hydraulisk kontakt med varandra, exempelvis via de öppna delarna av isälvsavlagringen, finns risk för att grundvattenpåverkan fortplantar sig även till det slutna, undre magasinet under leran. De färdiga konstruktionerna påverkar inte grundvattenförhållandena i driftskedet.

För den nya bron för gång-och cykelpassage över Nynäsvägen (848) anläggs brostöd. Schaktning utförs till en nivå motsvarandes drygt två meter under medelgrundvattennivå. Magasinsförhållandena bedöms vara öppna och inläckaget beräknas kunna bli relativt stort. Schaktet utförs inom tätande spont och vid behov tätas även schaktbotten med cement. När anläggningsarbetena är klara sker en återfyllnad av schakten. Den färdiga konstruktionen bedöms inte påverka grundvattenförhållandena i driftskedet.

Beroende på val av utformning bedöms dagvattenreningsanläggningarna 883 till 886 kan schaktning komma att ske som djupast 3-4 meter under medelgrundvattennivå. Schaktning sker framförallt i öppna sand- eller finsandsmagasin.

Vid trafikplats Slätmosen planeras arbete i vattenområde utföras då utökning av vägen görs inom våtmarksområden, se tabell 8.1. En stor del av våtmarken som påverkas av vattenverksamheten är redan idag påverkad av befintlig väg. Den grundvattensänkning som riskerar att påverka våtmarkerna är temporär.

Tabell 8.1 Tillfällig och permanent påverkan på våtmarker från arbete i vattenområde längs delsträckan Gladö-västra Jordbro. Anläggningsnummer anges inom parentes där det är relevant.

Våtmark lokaliserad vid	Permanent påverkan, m ²	Tillfällig påverkan, m ²	Våtmarkens totala areal, m ²
Trafikplats Lissma	1 330	250	219 280
Djupdalens våtmark (841 och 846)	800	1 988	11 809
Trafikplats Rudan (881)	8990	70	46 290
Rudanvägen (843 och 849)	1 110	380	18 440
Nynäsbanan (844)	65	750	55 690
Trafikplats Slätmosen	19 860	19 450	160 130

8.3. Effekt och konsekvens av vattenverksamhet

8.3.1. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Inga befintliga tillstånd påverkas av sökt vattenverksamhet.

8.3.2. 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 6.1 i avsnitt 6. Principer för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6.

Ådravägen/Ekedal

I anslutning till planskildhet vid Ekedal finns sättningsbenägen lerjord. En tillfällig grundvattensänkning sker vid den planskilda korsningen och grundvattenpåverkan vid den närmaste kolonistugan söder om vägen bedöms kunna uppgå till uppemot två meter, vilket kan medföra en sättning om fem till sex centimeter. Även vid närmsta byggnad på norra sidan om vägen bedöms grundvattensänkningen uppgå till maximalt två meter, vilket bedöms medföra risk för sättning på cirka fem centimeter. Effekten bedöms till måttligt negativ. Då värdet är måttligt blir konsekvenserna måttligt negativa. I driftskedet bedöms ingen negativ konsekvens uppkomma, även om den nya anläggningens dräneringsnivå ligger drygt 0,5 meter lägre jämfört med den befintliga konstruktionen.

Granby (trafikplats Lissma)

Vid Granby finns sättningsbenägen lerjord. Grundvattensänkning för planerad gång- och cykelpassage sker såväl under byggtiden som i driftskedet, men i driftskedet är den så begränsad att den inte bedöms orsaka någon marksättning. Under byggtiden på cirka ett år uppgår grundvattenpåverkan vid närmaste byggnader i koloniområdet söder om vägen till ungefär en meter. Sättningar på cirka två centimeter bedöms kunna uppstå vilket medför liten negativ effekt. Då värdet är måttligt blir konsekvenserna små negativa. Vid bostadshuset öster om anläggningen bedöms avsänkningen kunna uppgå till två meter vilket kan medföra en sättning om cirka fem centimeter. Vid komplementbyggnaderna längre norrut bedöms avsänkningen bli maximalt en meter, vilket kan

medföra en sättning på 3 cm. Effekten bedöms bli måttligt negativ för bostadshuset och liten negativ för komplementbyggnaderna längre norrut. Då värdet är måttligt för bostadshuset uppstår måttliga konsekvenser för bostadshuset. Då värdet är lågt för komplementbyggnaderna uppstår små konsekvenser för dessa.

Trafikplats Slätmosse

Förekommande byggnader inom påverkansområdet är grundlagda på berg eller isälvsavlagring och är därför inte sårbara för sättningar.

Inom påverkansområdet för bro (ID 844) och dagvattenreningsanläggning (ID 887) vid Nynäsbanan finns en VA-ledning som på en kort sträcka bedöms vara potentiellt sättningsskänslig eftersom den kan vara belägen på torv. Då torvjorden ligger ytligt och har liten mäktighet (cirka två meter) är det dock troligt att torvjorden redan schaktats bort vid ledningsläggningen. Grundvattensänkning kommer att ske i ett öppet magasin och temporärt under byggskedet. Effekten bedöms bli ingen till liten negativ. Då värdet är högt blir konsekvensen ingen till måttligt negativ.

Inom påverkansområdena för den nya planskilda korsningen (ID 845, 847) samt dagvattenreningsanläggning 883 finns fjärrvärmeledningar på torv och/eller lera som kan vara potentiellt sättningsskänsliga. Ledningarna ligger dock i områden där den nya väganläggningen planeras och kommer därför att flyttas innan byggnationen påbörjas. De nya ledningsdragningarna går antingen utanför påverkansområdet eller över fastmarksområden. Ingen negativ effekt eller konsekvens uppstår.

Inom påverkansområdet för dagvattenreningsanläggningarna 884 och 885 samt gång- och cykelpassage 848 förekommer fjärrvärmeledningar på torv och/eller lera. Ledningarna krockar med planerad väganläggning och kommer att läggas om men de nya ledningsdragningarna ligger fortsatt inom påverkansområdet och delvis i områden med torv och/eller lera. Grundvattensänkning kommer att ske temporärt under byggskedet i både öppet magasin och i övre magasin ovan lera och uppgå till som mest 3,5 meter. Om magasinerna står i kontakt med undre magasin finns risk för avsänkning även där. Utifrån de konservativa antagandena att avsänkningen blir lika stor i undre magasin som i övre och att lermäktigheten är tio meter bedöms sättningen kunna uppgå till maximalt 5 cm. Fjärrvärmeledningarna bedöms klara relativt stora sättningar eftersom de är trycksatta och därför är okänsliga för förändrad lutning, samt på grund av materialets styvhet som gör att ledningarna hålls uppe om marken sätter sig ojämnt. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppstå.

8.3.3. Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäcker och enskilda brunnar

Bedömningsskalor för effekt redovisas i tabellerna 6.2–6.4 i avsnitt 6. Bedömningar av grundvattenpåverkan och därmed avsänkta nivåer i brunnar är något konservativt bedömda då påverkan kan variera inom ett större område. Principer för skadereglering beskrivs i avsnitt 3.6. De brunnar som ligger på fastigheter inom påverkansområdet sammanfattas i bilaga B1.2.

Inga kommunala vattentäcker, reservvattentäcker eller vattenskyddsområden finns inom bedömt påverkansområde. Som närmast ligger väg 259 Tvärförbindelse Södertörn cirka 100 meter från den sekundära skyddszonen för Hanvedens vattenskyddsområde vid trafikplats Rudan. Vattenverksamheten bedöms inte ge några effekter eller konsekvenser på vattenskyddsområdet.

En grävd brunn norr om Ekedal kan påverkas av tillfällig grundvattenbortledning från schakterna. Brunnen är cirka fyra meter djup och hade vid inventeringstillfället cirka två meter vattenpelare. Påverkan bedöms bli mindre än en meter vilket medför måttlig negativ effekt. Då värdet är lågt och effekten måttligt negativ blir konsekvenserna små negativa. De tre borrade brunnarna vid Ekedal bedöms inte påverkas.

De två borrade brunnarna vid Granby bedöms inte påverkas av grundvattensänkningen.

En grävd brunn vid trafikplats Lissma ligger strax utanför bedömt påverkansområde.

Grundvattenavsänkningen bedöms uppgå till mindre än 0,5 meter men en liten påverkan kan inte uteslutas. Effekten bedöms bli liten negativ. Då värdet är måttligt och effekten liten negativ bedöms små negativa konsekvenser uppstå.

8.3.4. Naturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.5 i avsnitt 6.

Trafikplats Gladö

Grindtorpsdiket bedöms kunna påverkas temporärt under byggskedet i samband med byggande av gång- och cykelpassage, dagvattenreningsanläggning och förskärning i höjd med Sundby gårdsväg. Grundvattenbortledningen bedöms leda till minskad tillrinning till övre magasin vilket tillfälligt kan påverka vattenföringen i diket. Diket kommer dock att tillföras länshållningsvatten varför den sammantagna påverkan på vattenföringen bedöms bli försumbar. Effekten bedöms bli marginell då åtgärden är temporär och inte bedöms påverka några naturvärden. Med ett lågt värde och ingen liten negativ effekt bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå temporärt under byggskedet för naturvärdena i Grindtorpsdiket.

Granby och trafikplats Lissma

NVI-objekt *betad våtmark* (185) bedöms kunna påverkas temporärt vid anläggande av en dagvattenanläggning vid Ådranbäcken då de övre lagren bedöms dräneras. Påverkan bedöms bli lokal i en avgränsad del av våtmarken. Effekten bedöms därmed som liten negativ då åtgärden endast påverkar mindre delar av objektet varav inga delar som är väsentliga för områdets naturvärden. Då värdet är lågt och effekten liten negativ uppstår temporärt små negativa konsekvenser.

Som beskrevs i avsnitt 8.2.3 kommer mindre delar av våtmarksområde vid trafikplats Lissma att fyllas ut, tillfälligt eller permanent, vilket påverkar NVI-objektet slåtttrad/betad strandäng (190). Effekten bedöms bli liten negativ då påverkan kommer att ske i utkanten av våtmarksområdet som redan idag är påverkat av befintlig väg och närliggande campingplats. Mark som används tillfälligt ska återställas. NVI-objektet bedöms inte påverkas av grundvattensänkning då objektet ligger i utkanten av påverkansområde där avsänkningen är liten. Då värdet är högt och effekten bedöms bli liten negativ uppstår måttliga negativa konsekvenser för naturvärdesobjektet.

Ormputtenbäcken/NVI-objekt *bäckfåra* (194a-b) ligger inom påverkansområdet för grundvattensänkning vid boskapspassage Lissma. Risker för en temporär påverkan på vattenföringen kan därför inte uteslutas. Bäckan är en möjlig recipient av länshållningsvatten vilket delvis skulle kunna kompensera för minskat inflöde av grundvatten. Naturvärdena bedöms därmed inte påverkas negativt. Grundvattensänkningen bedöms medföra en liten negativ effekt. Då värdet är lågt och den temporära effekten liten negativ, bedöms små negativa konsekvenser uppstå temporärt.

En avgränsad del av NVI-objekt *lövrik barrblandskog* (209) bedöms kunna påverkas vid anläggande av dagvattenanläggning vid Junkerndiket. Påverkan blir temporär under byggtiden genom en lokal dränering av de övre marklagren som kan medföra torrare förhållanden i några av de fuktiga svackorna. Effekten bedöms därmed som liten negativ då åtgärden endast påverkar mindre delar av objektet varav inga delar som är väsentliga för områdets naturvärden. Då värdet är högt och den temporära effekten liten negativ uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt.

Trafikplats Rudan

Vid Djupdalens våtmark, där NVI-objekten *trädbevuxen myr* (217) och *myr med tätt buskskikt* (219) ingår, ersätts den befintliga vägbanken med två landskapsbroar. Utfyllnad kommer även göras vid brostöden. Byggandet av bron beräknas ta ett halvår per bro och behovet av grundvattensänkning är cirka två meter. Växt- och djurlivet bedöms kunna återhämta sig från den, i tid, relativt begränsade grundvattensänkningen. Detta bedöms medföra måttligt negativa effekter. Då värdena är måttliga bedöms måttligt negativa konsekvenser uppstå. I driftskedet uppstår positiva effekter och konsekvenser för våtmarken och NVI-objekten i och med att vägen förläggs på bro istället för att gå på bank. Ett område (2 350 m²), som nu är en del av vägen men tidigare var ett våtmarksområde, kan återgå till ett mer naturligt tillstånd.

Runt trafikplats Rudan sker utfyllnad av våtmarksområden då befintlig väg 259 breddas, en gång- och cykelväg anläggs samt en anläggning för rening av vägdagvatten. Både tillfällig och permanent påverkan uppstår. Påverkan på våtmarksområdena är marginell i förhållande till hela våtmarksområdet. Utfyllnaden inom det tillfälliga markanspråket kommer att tas bort och markskiktet återställas. Liten negativ effekt uppstår både under byggtiden och under driftskedet. Då värdet är måttligt och effekten liten negativ bedöms små negativa konsekvenser uppstå för våtmarksområdet som helhet.

Trafikplats Slätmosse

Vid trafikplats Slätmosse planeras arbete i vattenområde utföras då utökning av vägen görs inom våtmarksområden. Det sker därmed en påverkan i utkanten av naturvärdet. En stor del av våtmarken som påverkas av vattenverksamheten är redan idag påverkad av befintlig väg. Det är dock bara en mindre del av Slätmosse våtmark som berörs och påverkan på naturvärdet bedöms därför vara marginell. Den grundvattensänkningen som riskerar att påverka våtmarkerna är temporär och sträcker sig endast till utkanten av våtmarksområdena. För att skydda närliggande våtmark och järnväg samt begränsa inläckaget utförs schakten för bro över Nynäsbanan inom tätande spont. Även schaktbotten kan behöva tätas utefter behov för att möjliggöra anläggningsarbeten i torrhet samt minska grundvattenpåverkan. Sett till hela våtmarksområdet berörs endast en mindre del av sökt verksamhet och effekten för naturmiljö bedöms bli liten negativ. Då värdet är måttligt och effekten liten negativ bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå.

8.3.5. Kulturmiljö

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.6 i avsnitt 6.

En sänkning av grundvattnet kan påverka lämningar, som beskrevs i avsnitt 6.3.5. 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 boplatser och bytomter med kulturlager samt gravfält.

Trafikplats Gladö

Fornlämningsliknande lämning L2016:797 (övrig kulturhistorisk lämning) och lägenhetsbebyggelse (torplämning) fornlämning L2016:606 omfattas av temporär grundvattenpåverkan vid anläggande av gång- och cykelpassagen vid Sundby gårdsväg och vid uttag i brunnar. Det bedöms innebära att det tillfälligt blir torrare i de jordlager som förekommer vid lämningarna. Sannolikt är dock att delar av markjordlagret redan är torrt, åtminstone sommartid. För fornlämning L2016:606 bedöms även den permanenta grundvattenpåverkan som dräneringen av gång- och cykelpassagen medför kunna innebära något torrare markförhållanden. Lämningarnas värde bedöms dock inte skadas och inga små negativa effekter bedöms uppstå för lämning L2016:797 och liten negativ effekt för torplämning L2016:606. Då lämning L2016:797 bedöms ha lågt värde bedöms inga små negativa konsekvenser

uppstå temporärt under byggskedet. För torplämning, fornlämning L2016:606 uppstår små negativa konsekvenser permanent.

Boplatslämningen, fornlämning L2013:9816 bedöms påverkas av den temporära grundvattenpåverkan som uppstår i samband med anläggandet av en dagvattenreningsanläggning. Markvattenförhållandena i jordlagren vid fornlämningen kan bli torrare under en kort period vilket medför risk för snabbare nedbrytning av lämningen. Liten negativ effekt bedöms uppstå då den temporära grundvattensänkningen inte påverkar kulturmiljövärdena. Med måttligt värde uppstår små-måttliga negativa konsekvenser för boplatslämningen temporärt under byggskedet.

Trafikplats Lissma

Fornlämningar vid trafikplats Lissma, stensättningar (L2013:9877, L2020:1478), hård (L2013:9687) och boplat (L2013:9689) bedöms påverkas av anläggandet av en bro i trafikplatsen samt en rörbro en bit österut. Det uppstår en temporär grundvattenpåverkan i de undre magasinen i området. Eftersom lämningarna är belägna i utkanten av påverkansområdet, där den temporära sänkningen av grundvattennivån bedöms bli liten, bedöms ingen skada uppstå på objekten. Effekten på lämningarna genom sättningar bedöms därmed bli ingen-liten negativ. Markvattenförhållandena i de ytliga jordlagren bedöms inte påverkas vid lämningarna, ingen effekt bedöms uppstå genom grundvattensänkning. Då samtliga lämningar har ett högt värde blir konsekvenserna inga-små negativa temporärt under byggskedet.

8.3.6. Förorenade områden

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.7 i avsnitt 6.

Inom det planerade arbetsområdet finns föroreningar i mark, lokalt kan det även finnas i grundvatten, se tabell 5.9 och figur 5.36-5.38 i avsnitt 5. Föroreningar kan frigöras vid schaktning och hantering av länshållningsvatten vilket kan medföra risk för miljö och människors hälsa. Vid schaktning under grundvattenytan kan strömningsförhållandena förändras vilket kan leda till att föroreningar mobiliseras. Genomförandet, skyddsåtgärder och egenkontroll planeras och utformas så att risken för att sprida föroreningar minimeras.

Oljeföroreningar förekommer i de övre jordlagren i anslutning till planskildhet Ådravägen vid Ekedal. Föroreningen har till stor del avgränsats i sidled och på sina håll i djupled och har inte befunnits ha kontakt med grundvatten. Med hänsyn till de täta lerjordlagren i området bedöms det inte troligt att grundvattnet i undre magasin skulle vara påverkat av förorening. Vid planerad trafikplats Lissma finns yttlig förorening i den befintliga vägöverbyggnaden. Föroreningen har inte kontakt med grundvattnet. Båda föroreningarna ligger inom planerat vägområde och kommer att grävas bort innan grundvattenbortledningen påbörjas. Särskilda försiktighetsåtgärder mot förorening kan dock komma att behöva vidtas under byggtiden om undre magasin exponeras. Mark och grundvatten kommer att provtas och bevakas inför och vid behov under byggtiden. Ingen negativ effekt uppkommer och konsekvenserna blir inga-positiva.

I delområdets östra delar, söder om väg 259, finns ett potentiellt förorenat område i form av ett kraftvärmeverk (EBH-ID: 125848) söder om planerad väg. Ytterligare ett potentiellt förorenat område identifierat av Tyréns finns i närheten. I samband med grundvattennivåmätningar i fält, söder om tvärförbindelsen mellan Jordbro företagspark och Nynäsvägen har petroleumlukter noterats i flera rör. Ingen provtagning av grundvatten har utförts i rören. Vid områdena förekommer öppna magasin i genomsläppliga jordar och risk för mobilisering av förorenat grundvatten föreligger. Vissa anläggningar i detta område utförs med tätande konstruktioner då inflödet av grundvatten till schakt annars skulle varit stort. Detta minskar risken för att föroreningarna mobiliseras. Effekten bedöms bli liten-måttlig negativ. Då grundvattenmagasinet Jordbromalm har hög känslighet, bedöms konsekvensen bli måttligt negativ. Som försiktighetsåtgärd provtas och bevakas

grundvattnet under byggtiden. Ingen grundvattenbortledning planeras i driftskedet därmed bedöms inga konsekvenser uppkomma i driftskedet.

Om det vid genomförandet upptäcks tidigare okända föroreningar hanteras de enligt de rutiner som läggs fast i egenkontrollen. Rutinerna syftar till att minimera risken för spridning av föroreningar. Sulfidhaltig jord hanteras inom ramen för kontroll av föroreningar enligt kommande masshanteringsplan.

8.3.7. Jordbruksmark

Bedömningsskala för effekt redovisas i tabell 6.8 i avsnitt 6.

Intill Smedstorpsvägen finns jordbruksmark på lera med bedömt måttligt värde. En större trycksänkning krävs i det undre slutna grundvattenmagasinet under byggtiden. I driftskedet sker en permanent dränering runt bron som även kan dränera jordbruksmarken lokalt. Under odlings-säsongen kan markfuktigheten komma att påverkas enligt resonemang i avsnitt 6.3.7. Sammantaget bedöms ingen negativ effekt eller konsekvens uppstå.

Vid planerad trafikplats Lissma, samt längre österut längs befintlig väg 259 finns åker- och betesmark på lera med bedömt måttligt värde. Flera schakter innebär en trycksänkning i grundvattenmagasinet under leran under byggtiden. Trycksänkningen blir endast tillfällig och bedöms inte påverka markfuktigheten i någon betydande omfattning. Ingen negativ effekt eller konsekvens bedöms uppkomma.

9 Effekter av följdverksamhet

Övergripande information om vad följdverksamheterna innebär, skyddsåtgärder och försiktighetsmått samt kontrollprogram beskrivs i avsnitt 3.3 – 3.5.

9.1. Länshållningsvatten

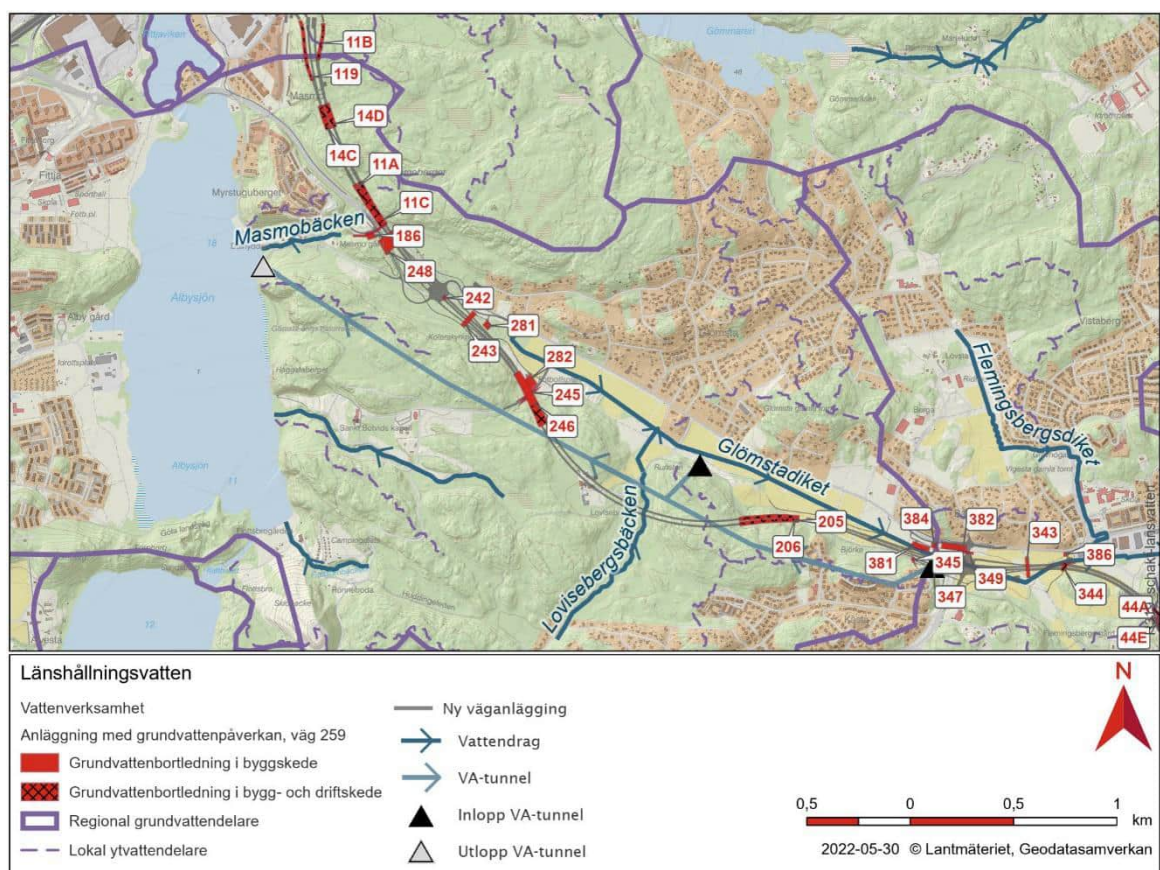
Vid utsläpp av länshållningsvatten kan negativ påverkan uppstå till följd av grumling och om vattnet innehåller föroreningar. Med föreslagna skyddsåtgärder i form av åtgärder mot grumling och omhändertagande av länshållningsvatten enligt vad som beskrivs i avsnitt 3.3–3.4 bedöms liten negativ påverkan ske för recipienterna.

I tabell 9.1 redovisas vilka vattendrag som planeras ta emot länshållningsvatten samt en uppskattning av antalet schakt som varje vattendrag och vattenförekomst kan komma att ta emot länshållningsvatten från. Detta illustreras även på kartor i figurerna 9.1-9.5. Inlopp till VA-tunnel är schematiskt inlagt i kartorna.

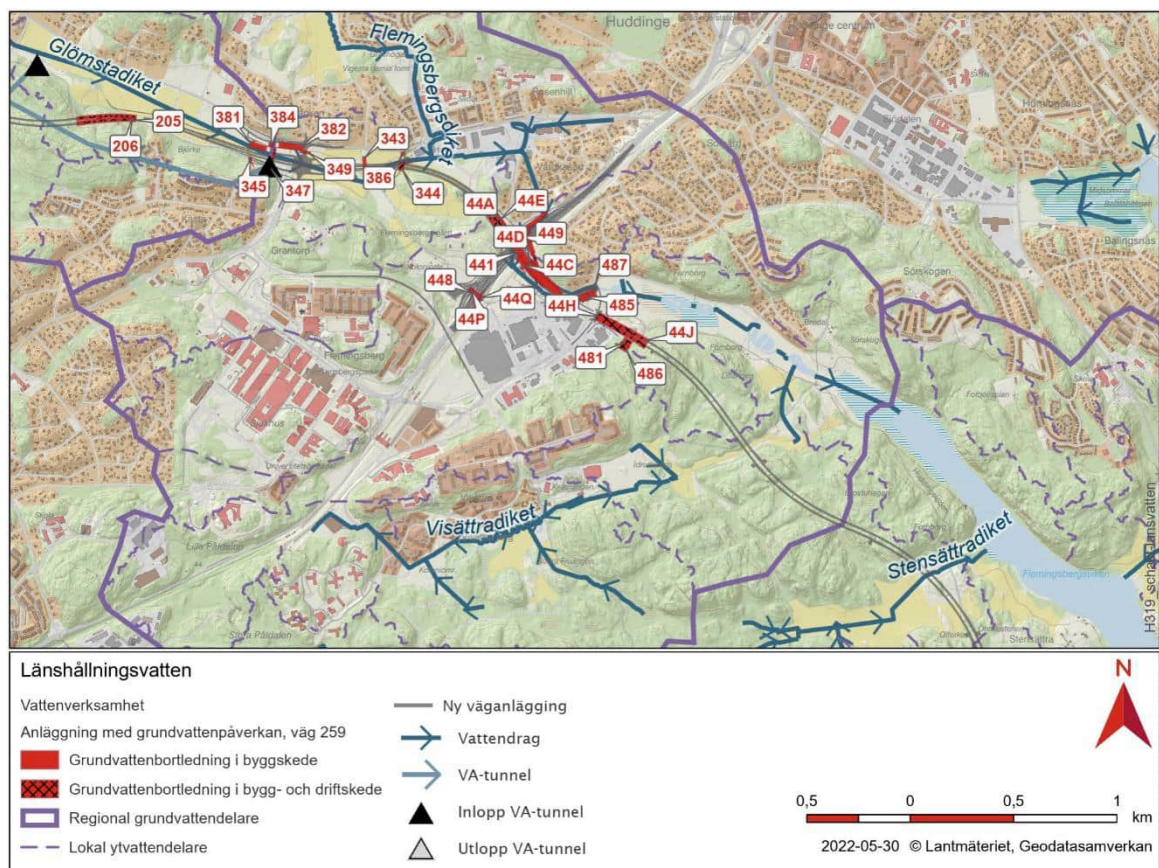
Tabell 9.1. Översikt av antalet schakt från vilka länshållningsvatten kan komma ledas till dike eller vattendrag samt slutlig recipient.

Recipient	Vattendrag (indirekt eller direkt)	Antal schakt
Mälaren	Icke namngivna diken	Ca 4 st schakt inklusive två förskärningar för Masmotunneln
Albysjön	Masmobäcken	Ca 4 st schakt inklusive två förskärningar från Glömstatunneln
	Glömstadiket (till Albytunneln)	Ca 20 st schakt
Orlången	Flemingsbergsdiket	Ca 10 st schakt inklusive en förskärning för Flemingsbergstunneln
	Ebbadalsdiket	Se nedan

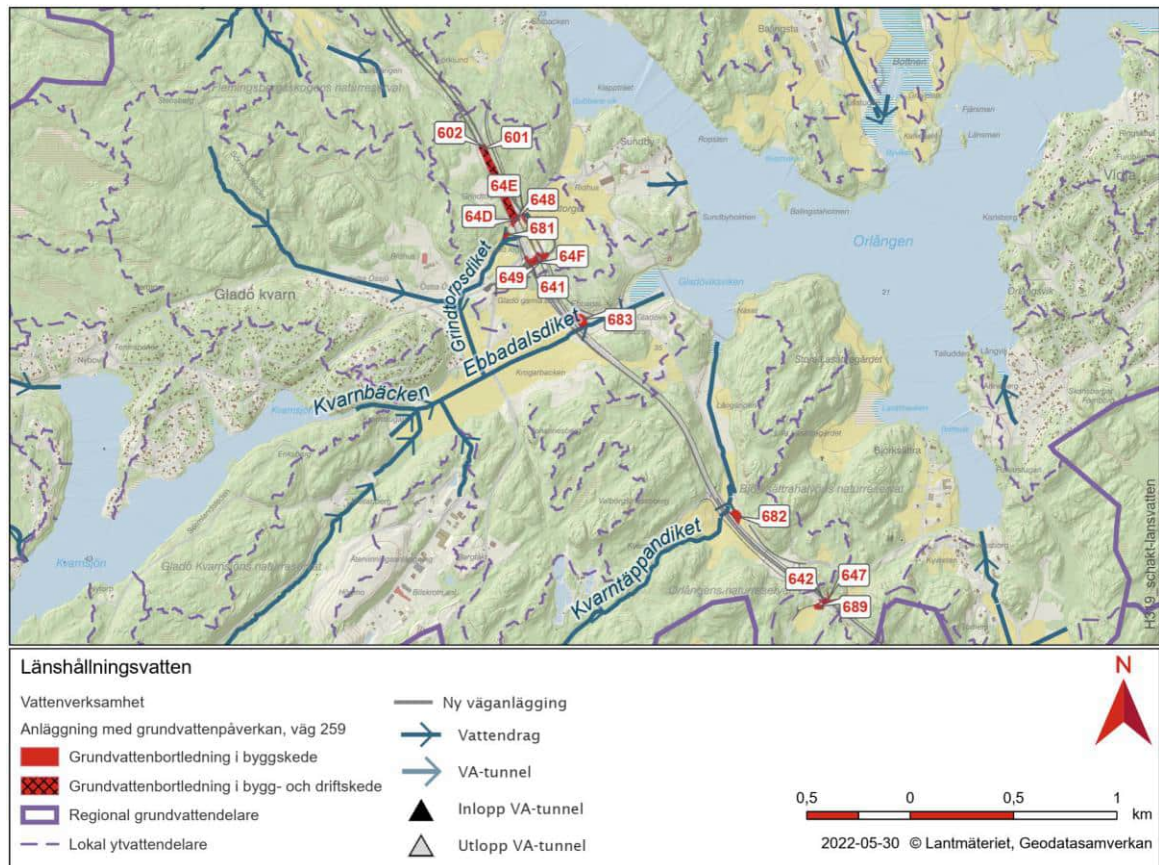
Recipient	Vattendrag (indirekt eller direkt)	Antal schakt
	Kvarntäppandiket	Ca 1 st schakt
	Icke namngivna diken	Ca 2 st schakt
Ebbadalsdiket	Ebbadalsdiket	1 st schakt
	Grindtorpsdiket	Ca 6 st schakt varav en förskärning för Flemingsbergstunneln
Drevviken (via Lissmasjön och Lissmaån)	Ekedalsdiket	Ca 2 st schakt
	Ådranbäcken	Ca 4 st schakt
	Granbydiken	Ca 1 st schakt
	Paradisbäcken	Ca 4 st schakt
	Ormpuddenbäcken	Ca 2 st schakt
Övre Rudansjön (via nedre Rudansjön)	Rudandiket	Ca 1 st schakt
Husbyån	Lillsjödiken (delvis i kulvert)	Ca 4 st schakt
	Slätmosseendiken (delvis i kulvert)	Ca 7 st schakt



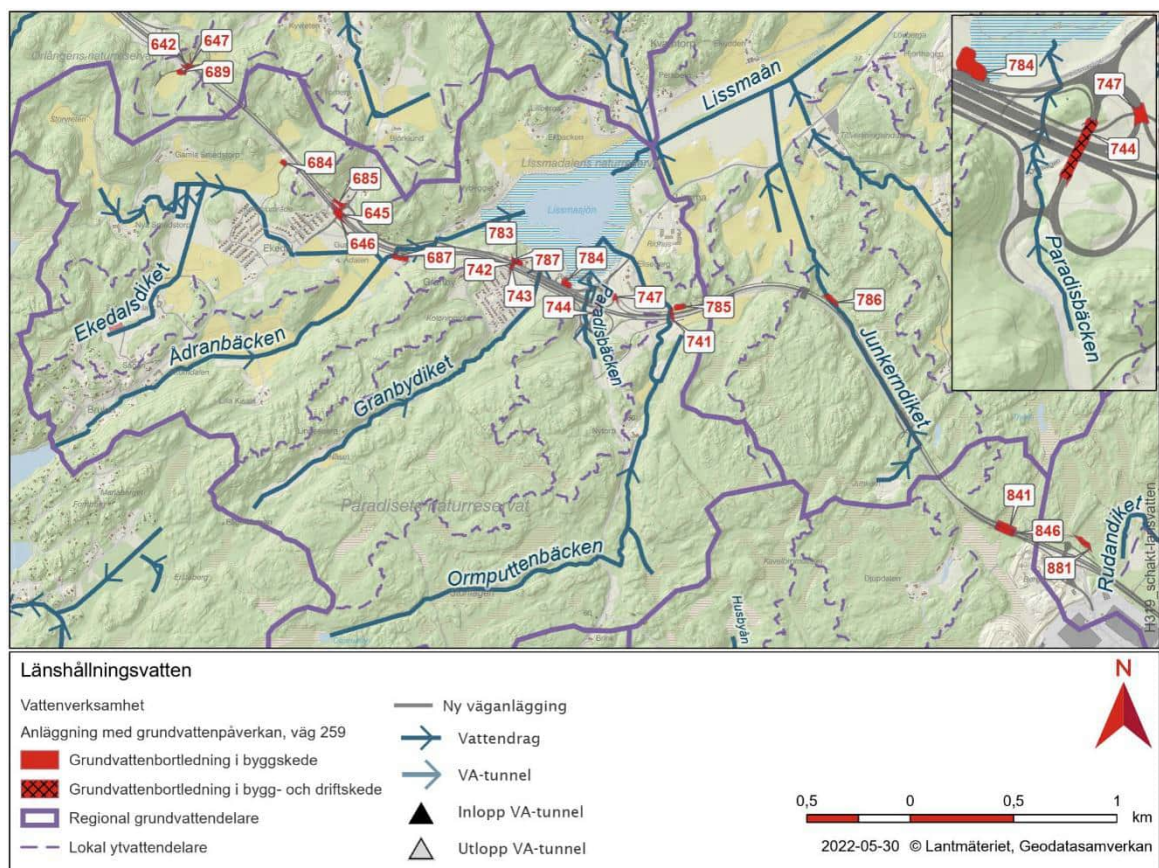
Figur 9.1. Ytvattendelare och anläggningsdelar som kräver schakt i Malmö och Glömstadalen.



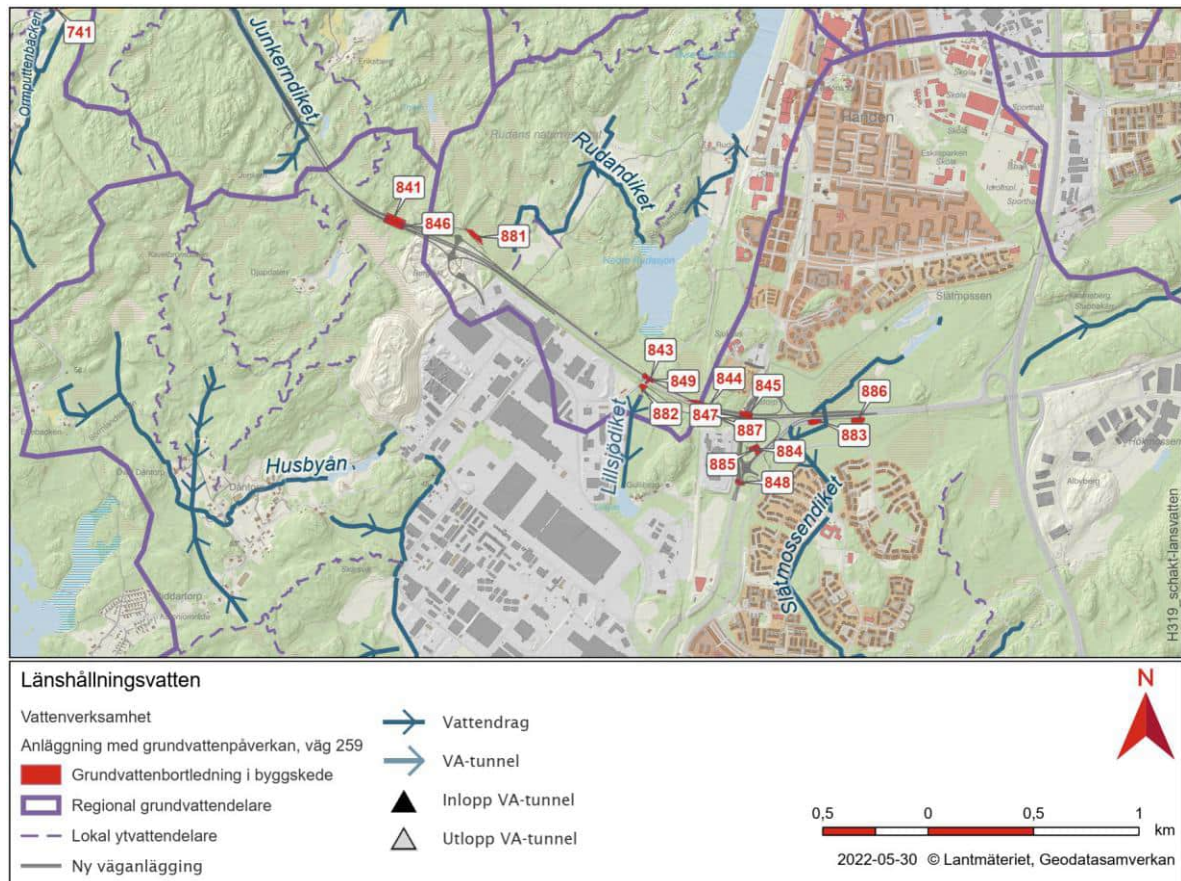
Figur 9.2. Ytvattendelare och anläggningsdelar som kräver schakt runt Solgård.



Figur 9.3. Ytvattendelare och anläggningsdelar som kräver schakt runt Gladö.



Figur 9.4. Ytvattendelare och anläggningsdelar som kräver schakt runt Lissma.



Figur 9.5. Ytvattendelare och anläggningsdelar som kräver schakt runt Djupdalen och Slätmosse.

Baserat på tidigare erfarenheter och provtagning i byggskede samt analys av förekommande förslag till riktvärden kopplat till dessa byggskedet har de ämnen som kan påverka status hos de vattenförekomster som kan bli recipienter av länshållningsvatten gått igenom. De kvalitetsfaktorer och parametrar som inte påverkas av anläggningsarbetenas hantering av länshållningsvatten har sorterats bort. I tabell 9.2 presenteras de parametrar som ingår i bedömningen av möjlig påverkan på miljökvalitetsnormerna för de vattenförekomster där länshållningsvatten kan komma att släppas direkt eller via tillflöden (Albysjön, Ebbadalsdiken, Örlången, Drevviken, Övre Rudasjön och Husbyån).

Tabell 9.2. Parametrar som ingår i bedömningen av möjlig påverkan på miljökvalitetsnormer där länshållningsvatten kan komma att släppas ut.

Ämne	Kvalitetsfaktor	MKN	Parameter som kontrolleras
Fosfor	Näringsämnen i sjöar och vattendrag	Ekologisk status/Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	Totalfosfor
Ammoniak, koppar, nitrat, zink och krom.	Särskilt förorenande ämnen i sjöar och vattendrag	Ekologisk status/Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	Totalkväve, koppar, zink och krom, suspenderat material
Bensen, kadmium, PAH-er, bly och nickel.	Prioriterade ämnen	Kemisk status/gränsvärden för kemisk ytvattenstatus	Oljeindex, kadmium, PAH-6, bly, kvicksilver, nickel, suspenderat material

9.2. Hantering av berg- och jordmassor

Massor kommer att användas inom tvärförbindelsen efter behov samt utifrån miljö- och geotekniska egenskaper. För massor som inte har en säkerställd avsättning inom rimlig tidsrymd som exempelvis kan bero på deras tekniska eller miljömässiga kvalitet kommer dessa att transporteras till godkända anläggningar. Anläggandet av tvärförbindelsen bedöms innebära ett massöverskott, vilket generellt är negativt ur ett resurshållningsperspektiv. Masstransporter kan även innebära negativa effekter i form av ökat buller, damning och utsläpp från transporterna. Masshanteringsplaner kommer att tas fram under detaljprojekteringen i byggskedet.

9.2.1. Massor från bergschakt

Uppskattningsvis beräknas byggnation av väg 259 Tvärförbindelse Södertörn generera cirka 3,2 miljoner kubikmeter teoretisk volym fast berg, främst från tunneldrivning och bergschakt. Med förutsättning att allt materialbehov som finns inom projektet Tvärförbindelse Södertörn tillgodoses med bergmassor uttagna inom projektet uppskattas överskottet uppgå till ca 1,7 miljoner kubikmeter teoretisk volym fast berg.

Tre bergtunnlar kommer att anläggas på sträckan: Masmotunneln, cirka 750 meter, Glömstatunneln, cirka 1 100 meter och Flemingsbergstunneln, cirka 3 100 meter. Den totala volymen från dessa tunnlar inklusive förskärningar är cirka 2,6 miljoner kubikmeter berg och det är främst dessa massor som kopplas till vattenverksamheten. Bergvolymen är beräknad utifrån teoretiskt sprängd kontur (tfm³). I verkligheten kommer den sprängda konturen alltid att ligga utanför den teoretiska och ett tillägg görs för så kallat överberg, se tabell 9.3.

Tabell 9.3. Volym massor samt bedömd produktionstid, antal år med lastbilstransporter per tunnel. Beroende på svårigheten att spränga exakt efter konturen kommer den verkliga utsprängda volymen berg överstiga den teoretiska och i tabellen ingår detta så kallade överberg.

Tunnel	Bergmassor (tfm ³)	Produktionstid, antal år med lastbilstransporter per tunnel
Masmotunneln	700 000	3 år
Glömstatunneln	570 000	3 år
Flemingsbergstunneln	1 300 000	4 år

9.2.2. Massor från jordschakt

Volymerna jordmassor som behöver schaktas upp och transporteras bort är relativt små jämfört med bergmassorna. Inom tvärförbindelsen kommer drygt 300 000 kubikmeter jord att schaktas och cirka 20 procent av dessa massor kan återanvändas inom projektet. Merparten av jordschakten utgör inte vattenverksamhet. Solgårdstunneln planeras som en betongkonstruktion där väg 259 Tvärförbindelse Södertörn passerar under väg 226 (Huddingevägen) och Västra stambanan i trafikplats Solgård. Denna betongtunnel medför jordschakt om cirka 32 000 kubikmeter som utgör vattenverksamhet.

Trafikverket ser över möjligheten till ytor i anslutning till Tvärförbindelse Södertörn som kan vara lämpliga att använda för att minska transporter och därmed klimatpåverkan från masshanteringen. För att minimera transporter, hantering och kontroll av massor så utarbetas en masshanteringsplan i detaljprojekteringen som genomförs av entreprenör.

9.3. Transporter

De transporter som krävs i samband med anläggandet av bergtunnlar med tillhörande förskärningar samt trafikplats Solgård bedöms i princip kunna relateras till vattenverksamheten. Massor från anläggningarna kommer att generera ett stort antal lastbilstransporter som kan komma att medföra störningar för kringboende.

En beräkning har genomförts av antal fordonsrörelser per dygn som anläggandet av de tre bergtunnlarna genererar i genomsnitt, se tabell 9.3. Beräkningen baseras på att en sexaxlad lastbil, en så kallad semitrailer, lastar 30 ton samt att produktionstiden för Masmotunneln och Glömstatunneln är tre år och produktionstiden för Flemingsbergstunneln är fyra år. Resultatet visar att anläggandet av

- Masmotunneln beräknas generera 60 lastbilstransporter per dag under tre års tid
- Glömstatunneln beräknas generera 52 lastbilstransporter per dag under tre års tid
- Flemingsbergstunneln beräknas generera 90 lastbilstransporter per dag under fyra års tid.

Dessa lastbilstransporter adderas till den befintliga trafiken på närliggande vägnät. Det är framför allt befintlig väg 259 som kommer att användas för transporter i närområdet, och som redan idag trafikeras av tung trafik. I Trafikverkets databas Vägtrafikflödeskartan (Trafikverket 2021[b]) framgår att cirka 1 600 lastbilar trafikerar väg 259 dagligen (årsmedeldygnstrafik, ÅDT). E4/E20 har en ÅDT om cirka 10 000 lastbilar och för väg 226 är det cirka 1 400 i ÅDT. De flesta av transporter från arbetena med Masmotunneln och Glömstatunneln kommer troligtvis gå via Botkyrkaleden till E4/E20. Lastbilstransporter som uppkommer från vattenverksamheten bedöms medföra små till måttliga negativa konsekvenser framför allt för boende längs med Botkyrkaleden, E4/E20 och västra mynningen av Flemingsbergstunneln. Vid behov kommer dammbindning utföras och utsläppsnivåer från fordon/maskiner krävs vid upphandling av entreprenör.

9.4. Arbete som ger upphov till buller, vibrationer och stomljud

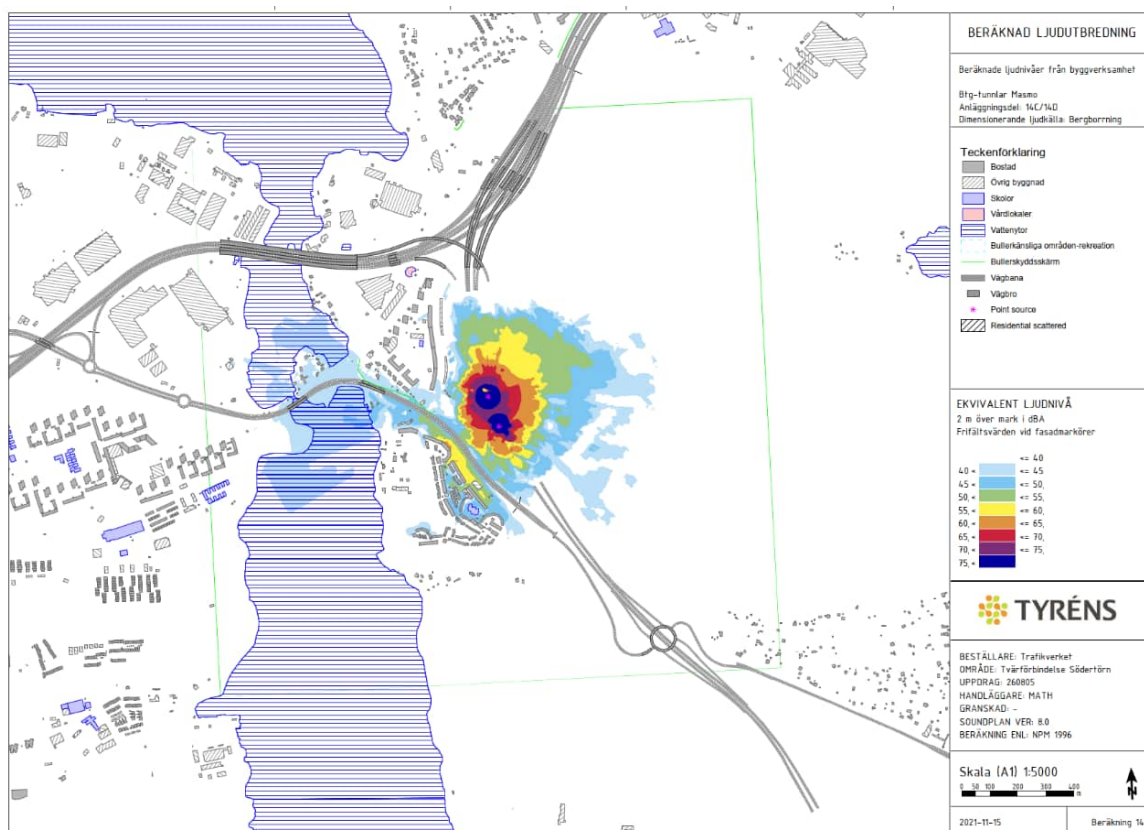
Projektet avser att i huvudsak tidsbegränsa arbetsmoment som genererar luftburet buller, vibrationer och stomljud och som riskerar att överskrida riktvärdena till dagtid, helgfria vardagar, 07.00 - 22.00. Byggnadsarbetena beräknas därmed inte innebära störningar nattetid eller på helger.

9.4.1. Buller

Detta avsnitt behandlar störningar i form av luftburet buller som kan uppstå vid olika arbetsmoment såsom exempelvis sprängning, borrhning, schaktning och spontning. Även transporter och maskinljud kan orsaka buller. Buller definieras som oönskat ljud. Hur störande bullret blir beror bland annat på ljudkällans styrka, omgivningarna och avstånd till exempelvis boende, friluftsområden, arbetslokaler och skolor. Riktvärden enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) för bostäder utomhus dagtid på vardagar är 60 dBA och kvällstid (19-22) är det 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Inomhus är motsvarande riktvärden 45 dBA dagtid och 35 dBA kvällstid.

Översiktliga beräkningar har utförts av byggbullernivåer för luftburet buller utomhus från anläggningsdelar som berör vattenverksamhet inom Tvärförbindelse Södertörn. Beräkningarna avser punktkällor och redovisar inte den totala ljudnivån inklusive buller från omkringliggande infrastruktur och verksamheter. Resultatet jämförs sedan med riktvärdena i NFS 2004:15. Inomhusnivåer har beräknats baserat på framtagna utomhusnivåer. En fasaddämpning på 25 dBA har antagits, vilket är konservativt räknat.

Den beräknade ljudutbredningen för byggbuller redovisas i kartor i bilaga B1.3. I figur 9.6 visas ett exempel för betongtunneldelen mitt på Masmotunneln.



Figur 9.6. Illustration av utbredning av byggbuller från betongtunneldel mitt på Masmotunneln.

Den mörkblå färgen i figuren är de högsta beräknade bullernivåerna som uppstår kring bullerkällan. Därefter avtar ljudnivåerna i skalan lila, röd, orange, gul, grön, turkos och ljusblå.

Bostadsbebyggelse som ligger inom färgerna röd, lila och mörkblå riskerar utomhusnivåer över riktvärdena dagtid.

Flera faktorer som ingår i bullerberäkningarna 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 eftersom det ger de högsta ljudnivåerna. Fördjupade studier ska göras av entreprenören i samband med produktionsplanering, inklusive att projektera eventuella skyddsåtgärder.

Med de åtgärder som redovisas i åtgärdstrappan i figur 3.13 i avsnitt 3 i form av exempelvis val av arbetsmetoder, skyddsåtgärder, kommunikation, samråd och eventuellt erbjudande om tillfällig vistelse kan störningarna begränsas.

Masmo-Kästa

Närboende i Masmo och Myrstuguberget kan komma att påverkas av byggbuller från Masmotunnelns respektive förskärningar och tunneldrivning i närhet av tunnelmynningarna. Bostadsbyggnader på Myrstuguberget riskerar utomhusnivåer över riktvärdena. Bergborrning kommer att utgöra det mest bullrande arbetsmomentet.

I Glömstadalen ligger bebyggelsen norr om befintlig väg 259 och består av enfamiljshus, med relativt stora tomter. Väg 259 utgör den huvudsakliga bullerkällan i området och bidrar till relativt höga trafikbullernivåer i området närmast vägen. Närboende kan komma att påverkas av byggbuller från arbete strax öster om trafikplats Flottsbro, Glömstatunnelns västra och östra förskärningar samt tunneldrivning i närhet av tunnelmynningarna. Huvudsakligen kommer spontning att utgöra det mest bullrande arbetsmomentet, men vid förskärningen kommer även bergborrning att förekomma. Bostadsbyggnader i västra delen av bostadsområdet, som ligger öster om trafikplats Flottsbro, riskerar utomhusnivåer över riktvärdena. Glömstatunnelns västra och östra mynningar ligger relativt långt från bebyggelse och inga bostadsbyggnader beräknas få byggbullernivåer som överskrider riktvärdet utomhus dagtid.

I höjd med trafikplats Kästa består bebyggelsen av ett relativt sammanhängande område av enfamiljshus norr om befintlig väg 259 Glömstavägen. På den södra sidan ligger bostadsområdet Kästa på en höjd väster om Katrinebergsvägen. Bebyggelsen utgörs främst av tätare småhusbebyggelse. Väg 259 utgör den huvudsakliga bullerkällan i området och bidrar till relativt höga trafikbullernivåer i området närmast vägen. Närboende kan komma att påverkas av byggbuller från arbeten vid trafikplats Kästa. Huvudsakligen kommer spontning att utgöra det mest bullrande arbetsmomentet. Bostadsbyggnader, både norr och söder om befintlig väg 259 Glömstavägen, riskerar utomhusnivåer över riktvärdena.

Solgård-Flemingsbergsskogen

Bebyggelsen kring trafikplats Solgård och Flemingsbergstunnelns västra mynning består till stor del av enfamiljshus norr om tvärförbindelsen och mer storskalig bebyggelse med flerfamiljshus och verksamheter på den södra sidan. Väg 226 Huddingevägen och Västra stambanan utgör ett stort infrastrukturstråk som korsar området och Tvärförbindelse Södertörn i nordsydlig riktning. Det mest bullrande arbetsmomentet vid Solgårdstunneln bedöms vara spontslagning. Enfamiljshus norr om Tvärförbindelse Södertörn, i de södra delarna av Solgård, riskerar utomhusnivåer över riktvärdena. Byggbullernivåer över 75 dBA kan bli aktuella vid de mest utsatta bostadsbyggnaderna både i Vårdkasen väster om Huddingevägen och i södra Solgård på den östra sidan. Vid Flemingsbergstunnelns västra mynning är bergborrning det mest bullrande arbetsmomentet. På den södra sidan om Flemingsbergstunnelns västra mynning är avståndet till bostäder relativt stort och inga bostadsbyggnader beräknas få utomhusnivåer över riktvärdet dagtid.

Gladö-västra Jordbro

Där befintlig väg 259 passerar på bro över Orlången finns på båda sidor sjön en spridd bebyggelse med sammanlagt ett tiotal bostadsbyggnader, varav de mest bullerutsatta har en högsta ekvivalent ljudnivå upp mot 60 dBA från vägtrafiken. Befintlig väg 259 trafikeras idag av relativt stor mängd tung trafik till industriområdena i Jordbro och vid Gladö, och det öppna landskapet innebär att bullerspridningen är relativt stor. Bebyggelsen i Gladö kvarn ligger dock på ett relativt stort avstånd från vägen. Den ekvivalenta ljudnivån beräknas vara högst 45 dBA från statlig vägtrafik.

Vid Flemingsbergstunnelns östra tunnelmynning kommer bergborrning att utgöra den mest bullrande byggaktiviteten. Området kring tunnelmynningen är glest bebyggt och ligger på ett relativt stort avstånd från byggverksamheten. Ingen byggnad beräknas få utomhusnivåer över riktvärdet dagtid från ansökt vattenverksamhet.

Vid Ådravägen ligger koloniområdet Ekedal på den södra sidan om väg 259 Haningeleden. Här finns ett hundratal hus, varav flertalet fungerar som fritidsbostäder, men några används för permanentboende. Avståndet mellan väg 259 och de närmaste husen är cirka 35 meter. Ett befintligt bullerskydd innebär att trafikbullernivån vid bostadsbyggnaderna är högst 55 dBA från vägtrafiken.

Vid Ekedal kommer spontslagning vid bron över Ådravägen utgöra den mest bullrande byggaktiviteten. Ett trettiotal bostadsbyggnader på båda sidor om väg 259 beräknas få utomhusnivåer över riktvärdet dagtid. Flertalet finns i det tätbebyggda koloniområdet Ekedal, där spontningen kan ge upphov till ljudnivåer upp mot 80 dBA vid fasad på de mest utsatta byggnaderna. Även flera av bostäderna på den andra sidan av vägen får höga ljudnivåer.

Granby koloniområde ligger på den södra sidan om väg 259 och omfattar ett hundratal fastigheter, som huvudsakligen används som fritidsbostäder, men som även delvis övergått till permanentboende. På den norra sidan om vägen finns ett mindre antal bostadsfastigheter utspridda. Granby skyddas från trafikbuller från väg 259 Haningeleden av ett bullerskydd i form av bullerskyddsskärm på vall. I nuläget är trafikbullernivån högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå i så gott som hela Granby men vid ett fåtal byggnader är trafikbullernivån högre. Den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån vid fasad är 58 dBA.

Ett stort antal byggnader kommer att få höga byggbullernivåer från spontslagning vid Granby. Cirka 50 byggnader riskerar överskridanden av riktvärdet dagtid. Det är framför allt i koloniområdet Granby som byggnader får de högsta byggbullernivåerna, upp mot 80 dBA, men även bostadshusen vid Lissma sjöväg hör till de mest utsatta, med byggbullernivåer upp mot 75 dBA.

Mellan Nynäsbanan och väg 73 Nynäsvägen ligger bostadsområdena Handen på den norra sidan om väg 259 och Jordbro på den södra. Längst i söder i Handen, mellan Nynäsbanan och Nynäsvägen, ligger Janstorp som är ett mindre område med fristående enfamiljshus. Området berörs av statlig trafikinfrastruktur från två håll. Vid hälften av de 10 bostadshusen är den ekvivalenta ljudnivån högst 55 dBA från statlig trafikinfrastruktur, och vid hälften är den högsta ljudnivån vid fasad mellan 56 och 60 dBA. Vid radhusbebyggelsen öster om Nynäsvägen är den ekvivalenta ljudnivån mellan 50 och 55 dBA.

I Jordbro, på den södra sidan om väg 259, innehålls riktvärdet i hela småhusområdet. Trafikbullernivån i den norra delen närmast väg 259 är mellan 50 och 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Spontningsarbeten vid anläggande av bro över Nynäsbanan beräknas ge utomhusnivåer över riktvärdet dagtid för tre byggnader varav två är bostadsbyggnader i området Janstorp och en är en vårdbyggnad som ligger norr om Janstorp.

Vid byggandet av gång- och cykelbron över Nynäsvägen behövs spontning som bedöms vara den mest bullrande byggaktiviteten. Drygt 20 bostadsbyggnader i norra Jordbro beräknas få

byggbullernivåer över riktvärdet för dagtid. De beräknade byggbullernivåerna är för flertalet byggnader högre eller i samma storleksordning som aktuella trafikbullernivåer i området vilket innebär att byggbullret kan vara tydligt uppfattbart i många fall. I beräkningarna ingår dock inte bidraget för vägtrafiken på Nynäsvägen och övriga lokala vägar.

Riktvärden inomhus

I tabell 9.4 redovisas totalt antal byggnader, bostadsbyggnader och skolor/vårdbyggnader 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.

Tabell 9*Error! No text of specified style in document.*4. Risk för överskridanden av inomhusnivåer med en antagen dämning på 25 dB(A).

Anläggning	Totalt antal byggnader		Antal bostadsbyggnader		Antal skolor/vårdbyggnader
	Över 45	Över 35	Över 45	Över 35	Över 45
Ekvivalenta bullernivåer inomhus dB(A)					
Masmo	0	2	0	2	0
Flottsbro	1	17	1	17	0
Glömstatunnelns mynningar	0	0	0	0	0
Kästa	5	46	5	46	0
Solgård	7	19	7	19	0
Flemingsbergstunneln västra	0	0	0	0	0
Flemingsbergstunneln östra	0	0	0	0	0
Ekedal, Granby	20	79	20	79	0
Slätmosse	0	25	0	24	0

9.4.2. Vibrationer

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 betydligt svagare 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. Med uppföljning av de vibrationsalstrande verksamheterna i enlighet med de framtagna riktvärdena minimeras risk för skador på anläggningar och verksamheter.

9.4.3. Stomljud

Stomljud uppstår vid arbeten under mark, som till exempel borrhning i berg. Ljudet sprider sig som vibrationer genom marken och upp i byggnadernas stommar vilket kan ge upphov till buller inomhus. Flera faktorer påverkar hur högt ljudet blir, till exempel avståndet från tunneln till markytan, hur huset är grundlagt, hur många borrar man borrar med samtidigt, omfattning av

sprickor i berget samt vilket material som huset är byggt i. Det blir till exempel lägre stomljud högre upp i ett hus, och det blir lägre stomljud om berget är mera uppsprucket eller om det är stort avstånd ned till tunneln. Det är avståndet mellan bullerkällan och byggnaden som är mest avgörande.

Underlag och uppföljning i Trafikverkets projekt E4 Förbifart Stockholm visar att ekvivalenta ljudnivåer över 45 dBA på ett avstånd av mer än 75 meter är mycket osannolikt samt att ekvivalenta ljudnivåer över 35 dBA på ett avstånd av mer än 150 meter är mycket osannolikt. Detta avstånd är konservativt bedömt då det är uträknat i en situation med en 20 meter djup tunnel, en borrhugg med åtta borrhonor (det vill säga en stor borrh som genererar höga ljudnivåer) samt byggnad som är grundlagd direkt på berg.

Då tvärförbindelsens bergtunnlar är belägna utanför områden med tät bebyggelse bedöms stomljudspåverkan från vattenverksamheten bli begränsad. Vid Masmotunneln finns tre flerbostadshus mellan 75 - 150 meter från tunnellinjen och ljudnivåer över 35 dBA kan förekomma. Vid Glömstatunneln finns en fastighet med bostadshus och verksamheter samt två ytterligare fastigheter med verksamheter nästan rakt ovan tunnellinjen där stomljud över 45 dBA inte kan uteslutas. Om stomljudsnivåer över de sökta villkoren uppnås erbjuder Trafikverket ersättningsboende. I övrigt bedöms inga stomljudsnivåer över 35dBA uppstå till följd av vattenverksamheten då övriga bostäder längs tvärförbindelsen bergtunnlar ligger längre bort än 150 meter.

Trafikverket söker särskilda villkor för stomljud med utgångspunkt i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) med vissa avsteg gällande tider.

10 Artskydd

Inom påverkansområdet för vattenverksamhet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, sträckan Masmo till västra Jordbro förekommer fem fridlysta arter, varav fyra är groddjur och en är reptil. Arterna är skyddade antingen enligt 4§ eller 6§ artskyddsförordningen (2007:845). En översikt av var arterna förekommer inom påverkansområdena för vattenverksamhet redovisas i tabell 10.1.

Tabell 10.1 Arter som omfattas av artskyddet och som berörs av sökt vattenverksamhet längs väg 259 Tvärförbindelse Södertörn.

Art	Artskydds-förordningen	Flemingsbergs våtmarksanläggning	Visättradiket
Större vattensalamander (<i>Triturus cristatus</i>)	4§		x
Vanlig groda (<i>Rana temporaria</i>)	6§		x
Vanlig padda (<i>Bufo bufo</i>)	6§	x	x
Mindre vattensalamander (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	6§	x	x
Vanlig snok (<i>Natrix natrix</i>)	6§		x

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 AB, 2017) naturvärdesinventering (NVI). År 2020 genomfördes eDNA-provtagning av groddjur i småvattnet nära Masmotunnelns mynning samt i en kontrolllokal i närheten av

Visättradiket i norra Flemingsbergsskogen (Trafikverket, 2020[d]). Groddjuren i småvattnet nära Masmotunnelns mynning behandlas i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet vid Vårbybron och trafikplats Gömmaren.

10.1. Större vattensalamander

10.1.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Exemplar av större vattensalamander har påträffats i närheten av Visättradiket (Calluna, 2016). Förekomsten har bekräftats via eDNA-analys år 2020. Visättradiket bedöms utgöra fortplantningsområde för arten enligt 4 § 4 punkten artskyddsförordningen.

Större vattensalamander är skyddad enligt artskyddsförordningens 4 §, och bedöms ha dålig bevarandestatus i sin svenska biogeografiska region. Arten är inte rödlistad i Sverige, men antas minska och ligger nära gränsen för rödlistning.

10.1.2. Bedömning av påverkan

Lokalen vid Visättra ligger ovan tunneln under Flemingsbergsskogen och inga fysiska ingrepp sker i livsmiljöer. Teoretisk kan en grundvattensänkning uppstå på grund av inläckage till Flemingsbergstunneln vilket i sin tur kan påverka vattennivåerna i Visättradiket och därmed även djurens livsmiljö. Att så sker bedöms som mindre sannolikt då större delen av bäckens avrinningsområde ligger utanför påverkansområdet och bäckens vattennivå bedöms inte påverkas nämnvärt vid torrperioder. Dessutom finns ett tjockt lertäcke som skyddar området i och omkring Visättradiket från påverkan av lokala grundvattensänkningar från tunneldrivning.

Som skyddsåtgärd kommer ett kontrollprogram att upprättas för att följa upp vattennivåerna i Visättradiket.

Med ett kontrollprogram för övervakning av vattennivåer som kommer påvisa om skyddsåtgärder behöver vidtas bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

10.2. Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander

10.2.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander har påträffats i Visättradiket. Visättradiket beskrivs i avsnitt 5.10.1.

I Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning har vanlig padda och mindre vattensalamander påträffats. Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning beskrivs i avsnitt 5.10.1. Det kan inte uteslutas att den del av våtmarken som kommer att utgöra arbetsområde under byggskedet, och som ligger utanför SVOA:s anläggning, är ett möjligt fortplantningsområde för paddor och mindre vattensalamander.

Varken vanlig groda, vanlig padda eller mindre vattensalamander är rödlistade i Sverige och de är vanliga eller relativt vanliga i stora delar av landet. Dessa arter är skyddade enligt artskyddsförordningens § 6 (hela landet). Förekomst av arterna inom påverkansområdena för vattenverksamhet redovisas i tabell 10.1.

10.2.2. Bedömning av påverkan

I anslutning till Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning anläggs en dagvattenanläggning. Den del av stängslet som omgärdar arbetsområdet, och som berör våtmarken, kommer 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.

Bedömning av påverkan och skyddsåtgärder för vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander vid Visättradiket är densamma som för större vattensalamander, se avsnitt 10.1.2.

Vattenverksamheten bedöms inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskydds-förordningen.

10.3. Vanlig snok

10.3.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Snok observerades i och omkring Visättradiket i norra Flemingsbergsskogen vid grod- och kräldjursinventeringen 2016.

Snoken är skyddad enligt artskyddsförordningens § 6 (hela landet) men är inte rödlistad i Sverige. Den är vanlig inom sitt utbredningsområde i stora delar av landet. Den kan antas finnas i livskraftiga populationer både längs tvärförbindelsen och i det övriga landskapet. Inga bon eller övervintringslokaler (skyddade enligt 6 § 2 punkten) har identifierats inom områden där intrång kommer ske.

10.3.2. Bedömning av påverkan

Vattenverksamheten bedöms inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskydds-förordningen med avseende på snok. Det kan dock hända att ormar ringlar in i arbetsområden under byggskedet. Om ormen inte ringlar ut av sig själv kommer vid förekommande fall, ormen att fångas in på ett skonsamt sätt och därefter flyttas till en för ormen lämplig lokal.

Med beredskap att fånga in och flytta kräldjur som eventuellt tar sig in i arbetsområden under byggtiden, bedöms vattenverksamheten inte innebära risk att utlösa förbud enligt artskydds-förordningen med avseende på ormar.

11 Hänsynsregler och miljö kvalitetsmål

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 planera, anlägga och driva de åtgärder och verksamheter som omfattas av ansökan om tillstånd för vattenverksamhet för väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, delen Masmo-västra Jordbro.

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

Tillämpning: Miljöbedömningen och egenkontrollen vid utförande och 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 tillståndsprövningsprocessen 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

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

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

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.

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

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.

Sida 162 (197)

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.

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:

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 11.1 visar de nationella miljökvalitetsmålen som bedöms vara relevanta för den sökta vattenverksamheten. De miljökvalitetsmål som inte har bedömts vara relevanta är *Frisk luft*, *Begränsad klimatpåverkan*, *Säker strålmiljö*, *Hav i balans samt levande kust och skärgård* och *Storslagen fjällmiljö*.

Tabell 11.1. Tabellen visar de elva miljökvalitetsmål som bedöms vara relevanta för vattenverksamheten.

Nationella miljökvalitetsmål	
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.
Skyddande ozonskikt	Ozonskiktet ska utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.
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.
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, kulturmiljövärden 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.
Myllrande våtmarker	Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.
Levande skogar	Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.
Ett rikt odlingslandskap	Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

Nationella miljö kvalitetsmål	
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.

Miljömålsarbetet i Stockholms län drivs inom ramen för den så kallade miljö- och samhällsbyggnadsdialogen (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020[b]). Sex av de 16 nationella miljö kvalitetsmålen har valts ut för prioriterade insatser i Stockholms län. Dessa är *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft*, *Giftfri miljö*, *Ingen övergödning*, *God bebyggd miljö* och *Ett rikt växt- och djurliv*.

Uppfyllelse av miljö kvalitetsmål

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

Bara naturlig försurning och Ingen övergödning

Under byggskedet sker utsläpp av kväveoxider från transporter och maskiner. Hantering av sprängsten med rester av sprängmedel samt hantering av länshållningsvatten och sediment kan innebära utsläpp av kväve och fosfor. Utsläppen bidrar till försurning och övergödning vilket bidrar till att motverka måluppfyllelse av de två miljö kvalitetsmålen. Trafikverket ställer krav vid upphandlingen av entreprenörer på genomförande av skyddsåtgärder för att begränsa utsläppen av kväve och fosfor.

Giftfri 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 *Giftfri 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.

Skyddade 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. Sökt verksamhet bedöms motverka måluppfyllelse.

Levande sjöar och vattendrag

Åtgärderna längs med tvärförbindelsen innebär utrivning, omledning, nya trummor/rörbroar samt ökad kulvertering i Glömstadiket och Flemingsbergsdiket. Dessa vattendrag är idag redan

påverkade och bedöms inte ha några högre naturvärden. Lovisebergsbäcken kan komma att påverkas av Glömstatunnelns dränering och ifall arbete från markytan krävs för bergförstärkning av tunneln. Inga sjöar bedöms påverkas fysiskt av den sökta vattenverksamheten. Dock kommer Albysjön, Örlången, Drevviken och Övre Rudasjön att påverkas indirekt då de är nedströms liggande recipienter för länshållningsvatten. Sammantaget bedöms sökt verksamhet motverka måluppfyllelse av miljömålet.

Grundvatten av god kvalitet

Vattenverksamheten bedöms motverka måluppfyllelse något på grund av risk för spridning av föroreningar under byggtiden. Skyddsåtgärder vidtas för att minimera risken.

Myllrande våtmarker

Den sökta vattenverksamheten medför både utfyllnad och borttagande av våtmarker vilket motverkar måluppfyllelse då våtmarkernas ekologiska och vattenhållande funktion i landskapet inte kan bibehållas. Sökt verksamhet bidrar även till måluppfyllelse då en våtmark anläggs i Stensättradal i Flemingsbergsskogens naturreservat dels som kompensationsåtgärd för vägplanens markintrång dels för att ta emot inläckande grundvatten i Flemingsbergstunneln. Dessutom kommer ett våtmarksområde vid Djupdalen återskapas.

Levande skogar

Grundvattensänkning från framför allt Flemingsbergstunneln motverkar måluppfyllelse.

Ett rikt odlingslandskap

Anläggandet av våtmarken i Stensättradal kommer att ta jordbruksmark i anspråk vilket bedöms motverka måluppfyllelse. De planerade åtgärderna vid Glömsta- och Solgårdstunneln, Smedtorpsvägen och trafikplats Lissma kommer att innebära en trycksänkning i grundvattenmagasinet under leran som jordbruksmarken ligger på. Under odlingssäsongen kan markfuktigheten påverkas av trycksänkningen och därmed kan avkastningen av odlingen påverkas både positivt och negativt.

God bebyggd miljö

Under byggskedet medför vattenverksamheten en del bullrande arbetsmoment som till exempel pålning och spontning vilket kan orsaka bullerstörningar för närboende. Måluppfyllelsen av miljökvalitetsmålet bedöms motverkas något.

Ett rikt växt- och djurliv

De planerade vattenanläggningarna längs med vägen innebär ytterligare negativ påverkan på vattenområden i de berörda vattendragen och våtmarkerna. Den sökta vattenverksamheten medför även negativ påverkan på grundvattenkänsliga NVI-objekt. Den ekodukt som byggs i närheten av trafikplats Flottsbro och faunapassagerna i anslutning till Slätmossendiket mildrar de negativa konsekvenserna. Den våtmark som anläggs som kompensationsåtgärd i Stensättradal bidrar även till positiva effekter för växt- och djurlivet och därmed även för miljömålet. Sammantaget bedöms sökt verksamhet både bidra till och motverka måluppfyllelse av miljökvalitetsmålet.

12 Samlad bedömning

I det här avsnittet görs en samlad bedömning av den övergripande påverkan från vattenverksamheten och de mest betydande miljökonsekvenserna, se figur 12.1-12.3. Den samlade bedömningen sker med utgångspunkt i de anläggningsdelar som innebär vattenverksamhet som redovisas i avsnitt 3. Konsekvenser för samtliga bedömda yt- och grundvattenberoende objekt som bedömts i avsnitt 6–8 redovisas i tabellerna 12.1-12.3. Konsekvenserna är konservativt bedömda,

det vill säga att i de fall där osäkerhet råder så har den bedömning som medför större skada konsekvensbedömts.

De mest omfattande vattenverksamheterna utgörs av anläggande och drift av de tre bergtunnlarna och trafikplats Solgård. Alla dessa verksamheter är belägna längs delsträcka 1 och 2. Området karaktäriseras av långsträckta dalgångar längs vägsträckningen med främst slutna grundvattenmagasin i jord. Påverkan som ger negativa effekter på omgivningen från dessa verksamheter uppstår främst vid bortledning av grundvatten. Längs delsträcka 3, Gladö-västra Jordbro, planeras inga större grundvattenpåverkande verksamheter, däremot påverkas några våtmarker.

Längs hela sträckan från Masmo till västra Jordbro ger den planerade vattenverksamheten upphov till negativa effekter på ett flertal yt- och grundvattenberoende objekt, vilket leder till negativa konsekvenser för kulturmiljö, naturmiljö, boendemiljö och jordbruksmark samt till följd av risk för sättningar. Positiva konsekvenser bedöms uppstå på naturmiljön vid den nya våtmarken i Stensättradalen och i Stensättradiket samt i Djupdalens våtmark. Positiva konsekvenser uppstår även där befintliga föroreningar vid Glömstadiket och Flemingsbergsdiket omhändertas. Störningar till följd av vattenverksamheten, exempelvis buller, bedöms kunna uppstå under hela byggskedet, även om olika platser längs sträckan störs i olika stor utsträckning under olika perioder.

12.1. Bergtunnlar

12.1.1. Masmotunneln

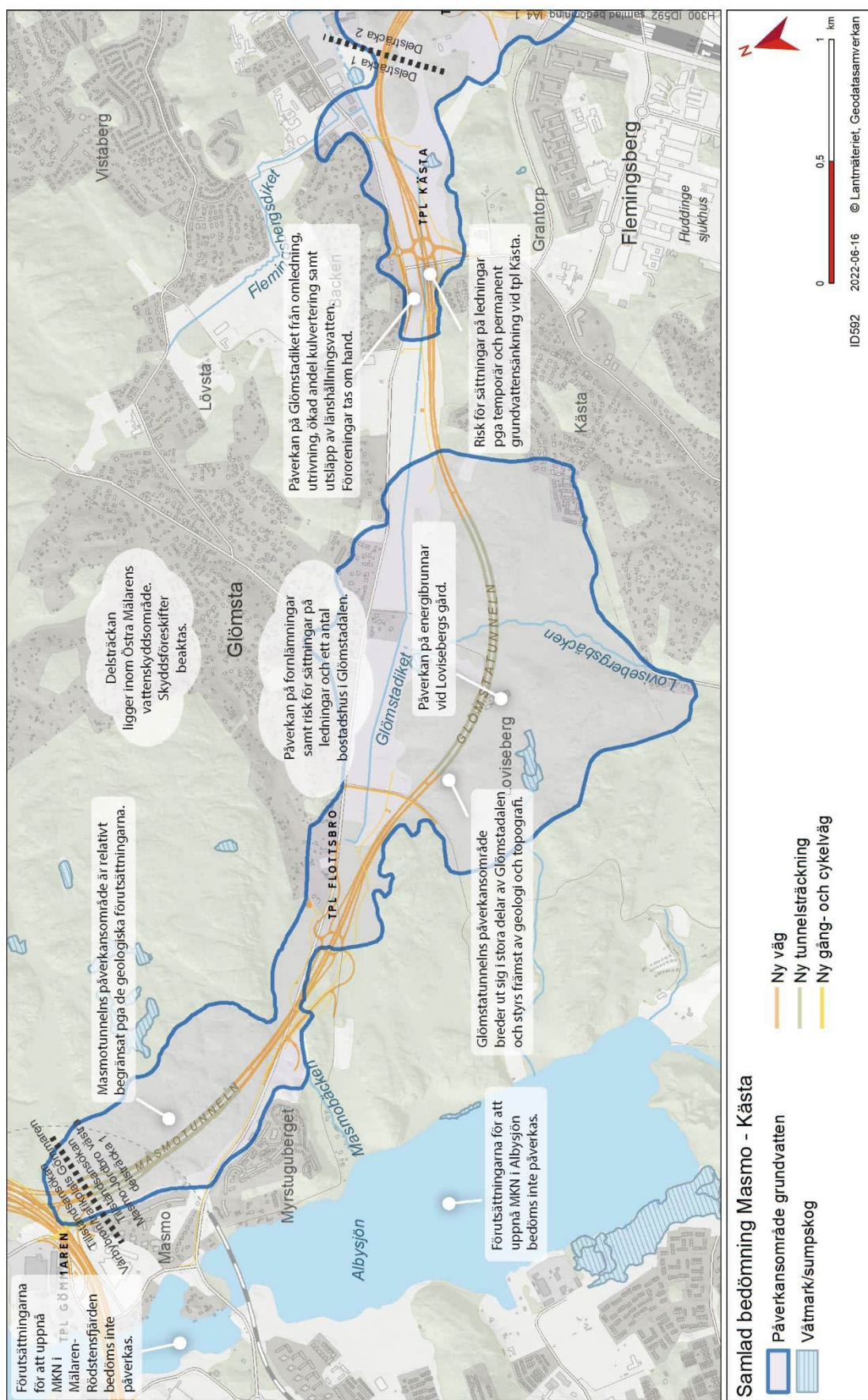
Grundvattensänkningen vid Masmotunneln påverkar Masmobäcken och tre naturvärdesobjekt (NVI-objekt). Vid naturvärdesobjekten, belägna invid betongtunneldelen eller södra förskärningen, blir det lokalt torrare i vissa utströmningsområden vilket innebär att vegetationens artsammansättning förändras på sikt. Sammantaget bedöms omfattningen av påverkan medföra att små negativa konsekvenser uppstår för naturmiljön under byggskedet som blir permanenta.

12.1.2. Glömstatunneln

Grundvattensänkningen till följd av Glömstatunneln påverkar Lovisebergsbäcken, sättningskänsliga byggnader och ledningar, brunnar, tre NVI-objekt och åtta kulturhistoriska lämningar samt jordbruksmark i Glömstadalen. Påverkan blir permanent. Störst negativa konsekvenser bedöms uppstå på de markförlagda ledningarna för VA vid Glömstatunneln som kan påverkas av sättningar, för fem energibrunnar vid Lovisebergs gård som kan få effektförluster samt för tre lämningar (L2016:1137, L2016:1138, L2016:614). Måttliga-stora negativa konsekvenser bedöms uppstå för dessa objekt. De negativa konsekvenserna för lämningarna beror på att det sker en ökad syresättning vid grundvattensänkning som medför ökad nerbrytning av organiska lämningar.

Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för en borrhälsbrunn, som ligger vid Loviseberg och idag inte används, då kapaciteten riskerar att försämrats.

Små-måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för två grävda brunnar där bedömd påverkan på upp till en meters avsänkning kan riskera att brunnen sinar. Små-måttliga negativa konsekvenser bedöms även uppstå för bostäder norr om Glömstatunneln som riskerar att påverkas av sättningar, för lämningarna L2017:2789 och L2017:9919 som ligger i utkanten av Glömstatunnelns påverkansområde och för NVI-objekt (48) *grovstammig granskog*. För NVI-objektet medför vattenverksamheten att det lokalt blir torrare miljö som missgynnar exempelvis stor revmossa och ullticka som finns i området.



För resterande objekt som påverkas av Glömstatunnelns permanenta grundvattensänkning uppstår små, inga-små eller inga negativa konsekvenser: fjärrvärmeledningar vid Glömstatunneln som riskerar att påverkas av sättningar, Glömstavägen och bostäder söder om Glömstatunneln, energibrunnar, en borrhälsbrunn, ett NVI-objekt, naturvärden i Lovisebergsbäcken, tre lämningar samt risk för spridning av föroreningar norr om Glömstavägen, i Lovisebergsdalen samt för deponin sydost om Glömstatunnelns östra förskärning. Uppföljning av risken för spridning av föroreningar kommer att ske under byggtiden.

12.1.3. Flemingsbergstunneln

Grundvattensänkningen till följd av Flemingsbergstunneln och dess förskärningar medför permanent grundvattenpåverkan som bedöms påverka sättningskänsliga byggnader och ledningar, brunnar, naturvärdes- och kulturmiljöobjekt samt jordbruksmark.

Västra delen av Flemingsbergstunneln

Västra förskärningens permanenta grundvattensänkning bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för NVI-objekt (67) *aspskog* och små-måttliga konsekvenser för NVI-objekt (70) *lövrik barrblandskog*. Naturmiljöerna riskerar torrare miljöer som kan påverka naturvärdena negativt.

Den permanenta grundvattensänkningen till följd av bergtunneln bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för Visättra sportcenter och närliggande ledningar till följd av risk för sättningar. Två lämningar vid västra delen av tunnelsträckningen bedöms påverkas och små negativa konsekvenser bedöms uppstå till följd av risk för ökad syresättning vid grundvattensänkning som medför ökad nerbrytning av organiska lämningar. Även för NVI-objekt (88) *hällmarkstallskog/äldre granskog* bedöms små negativa konsekvenser uppstå på objektet som helhet. Påverkan blir lokal och områdena där de höga naturvärdena finns är inte känsliga för grundvattensänkningar. För NVI-objekt (75a) *öppen gräsmark med anlagt vattendrag/damm* samt naturvärden i Visättradiket bedöms inga-små negativa konsekvenser uppstå och för NVI-objekt (87 och 89) *sumpskog med gran och klibbal* samt för fjärrvärmeledningar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Östra delen av Flemingsbergstunneln

Vid östra delen av Flemingsbergstunneln bedöms små negativa konsekvenser uppstå för sju borrhäls- och energibrunnar samt en grävd brunn vid Stensättra då brunnarna riskerar att få något försämrad kapacitet.

Små negativa konsekvenser uppstår även för NVI-objekt (125) *flerskiktad granskog med ekjättar* som helhet där påverkan blir lokal på samma sätt som beskrevs för NVI-objekt 88. Två fornlämningar påverkas av grundvattensänkningen och små negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Vid Stensättra gård finns sättningskänsliga byggnader som inte bedöms påverkas av grundvattensänkningen vid Flemingsbergstunneln. Inte heller för de fem borrhälsbrunnarna vid Stensättra och Sundby gård bedöms några negativa konsekvenser uppstå.

Måttliga-stora negativa konsekvenser bedöms uppstå för jordbruksmarken i Stensättradalen då huvuddelen av jordbruksmarken tas i anspråk vid anläggandet av en våtmark. Randområdena runt våtmarken blir svårare att bruka. Dock bidrar våtmarken till positiva effekter och konsekvenser på naturvärden i omgivningen som Stensättradiket, framförallt den kulverterade delen av diket. Dräneringsvatten från hela Flemingsbergstunneln kommer att tillföras våtmarken och våtmarken får en utjämnade effekt på flödet.

Grundvattensänkningen vid Flemingsbergstunnelns östra förskärning bedöms medföra måttliga-stora negativa konsekvenser för delar av NVI-objekten (144a-b) *restaurerad betesmark* då

områdena på sikt kan bli torrare. Småvattenmiljön och karaktären av fuktäng riskerar därmed att påverkas negativt.

12.2. Trafikplatser och övriga konstruktioner

12.2.1. Trafikplats Flottsbro

Arbeten som schaktning vid trafikplats Flottsbro och områden mellan trafikplatsen och Glömstadalen medför temporär påverkan för sättningskänsliga ledningar och bebyggelse, borrhade och grävda vattenbrunnar samt en fornlämning. Störst negativa konsekvenser bedöms uppstå för de närliggande VA-ledningarna som riskerar att påverkas av sättningar och boplat L2016:468 (fornlämning) där det blir torrare i marken under en kort period vilket ökar den naturliga nedbrytningen då syretillförsel ökar. Konsekvenserna för dessa objekt bedöms bli måttligt negativa temporärt under byggtiden. För de tre grävda brunnarna bedöms små-måttliga negativa konsekvenser uppstå då brunnarna riskerar att sina temporärt. För ett antal bostadshus bedöms små negativa konsekvenser i form av sättningar kunna uppstå i byggskedet.

För sättningskänsliga fjärrvärmeledningar och borrhade brunnar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

12.2.2. Trafikplats Kästa

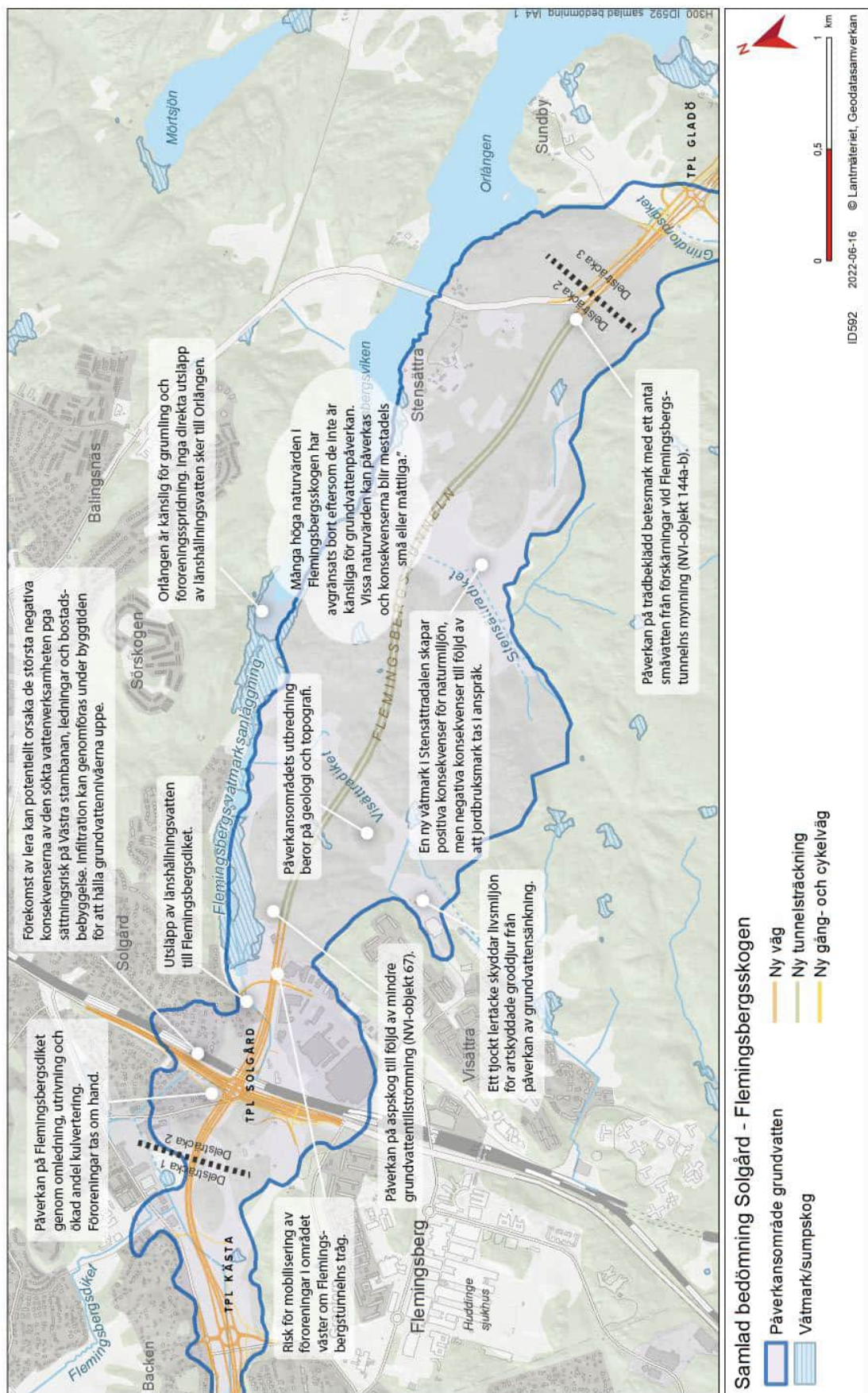
I anslutning till planerad trafikplats Kästa finns sättningsbenägna lerjordar samt byggnader med känslig grundläggning och markförlagda ledningar. Grundvattenpåverkan blir främst av tillfällig karaktär vid byggnation av pumpstationer, ledningskulvertar samt gång- och cykelpassage, men omledningen av Glömstadiket kan leda till permanent grundvattenpåverkan om öppet dike (alternativ A) väljs för omledning.

Arbete i vattenområde vid Glömstadiket omfattar omledning av diket och ökad kulvertering. Om längre delar av den nya sträckningen förläggs i trumma (alternativ B) försämras naturvärdena och konsekvenserna bedöms bli måttligt negativa och permanenta. Om det öppna alternativet för utformning av diket väljs (alternativ A) blir den permanenta påverkan för diket inte lika omfattande, små-måttligt negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Den permanenta påverkan som uppstår om alternativ A för omledning av Glömstadiket väljs omfattar närliggande VA-ledningar samt några få byggnader norr om ledningskulvert 343 och norr om rörbro 349. Stora negativa konsekvenser bedöms kunna uppstå för VA-ledningarna och små-måttligt negativa konsekvenser bedöms kunna uppstå för byggnaderna. Grundvattensänkningen blir permanent och konsekvenserna kvarstår därför i driftskede. Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för en grävd brunn, där en mindre avsänkning bedöms kvarstå i brunnen permanent (bedömt små negativa konsekvenser i driftskedet). Vid alternativ B bedöms samtliga konsekvenser istället bli temporära under byggskedet och konsekvenserna för VA-ledningarna minskar till måttligt negativa.

Även för fornlämning L2016:277 bedöms måttligt negativa konsekvenser uppstå temporärt under byggtiden då markvattenförhållandena i jordlagren vid fornlämningen kan bli torrare under en period. Risken för spridning av föroreningar kring trafikplatsen bedöms medföra inga-små negativa konsekvenser för närliggande grundvattenmagasin. För den sättningskänsliga Vistaskolan och för de borrhade brunnarna bedöms inga konsekvenser uppstå.

Den nya utformningen av Glömstadiket medför även positiva konsekvenser genom att de föroreningar som identifierats i diket kommer att omhändertas.



Figur 12.2 Samlad bedömning av den sökta vattenverksamheten längs delsträckan Solgård-Flemingsbergsskogen.

12.2.3. Trafikplats Solgård

En grundvattensänkning till följd av planerade arbeten vid trafikplats Solgård bedöms framförallt komma att påverka sättningskänsliga byggnader, ledningar och känslig grundläggning på Västra stambanan, samt brunnar och risk för spridning av föroreningar. Även en fornlämning (gravfält L2016:813) bedöms påverkas med måttligt negativa konsekvenser temporärt under byggskedet. Den samlade bedömningen är att enbart tätning inte garanterar att påverkan utanför spont inte genererar en stor negativ effekt och konsekvens. Därför bedöms infiltration som komplement till tätning vara aktuellt för att undvika skada. Med tätningsåtgärder i kombination med infiltration kan de negativa konsekvenserna motverkas för Västra stambanan och närliggande VA- och fjärrvärmeledningar. Detta medför inga-måttliga negativa konsekvenser för Västra stambanan och sättningskänsliga VA-ledningar temporärt under byggskedet. Temporära konsekvenser bedöms uppstå under byggtiden för grävda brunnar i området som riskerar att sina. Måttligt negativa konsekvenser bedöms uppstå för sex av brunnarna och små-måttliga negativa konsekvenser för två av de grävda brunnarna.

För de sättningskänsliga bostadsområdena Vårdkasen och Solgård, för Flemingsbergs industriområde, 14 borrade energibrunnar och tre grävda bedöms små negativa konsekvenser uppstå i byggskedet. För fjärrvärmeledningar vid trafikplats Solgård bedöms inga-små negativa konsekvenser kunna uppstå. Konsekvenserna bedöms kunna uppkomma under byggskedet. För övriga sättningskänsliga byggnader kring trafikplats Solgård, Huddingevägen samt för tre grävda brunnar och 15 borrade energibrunnar bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

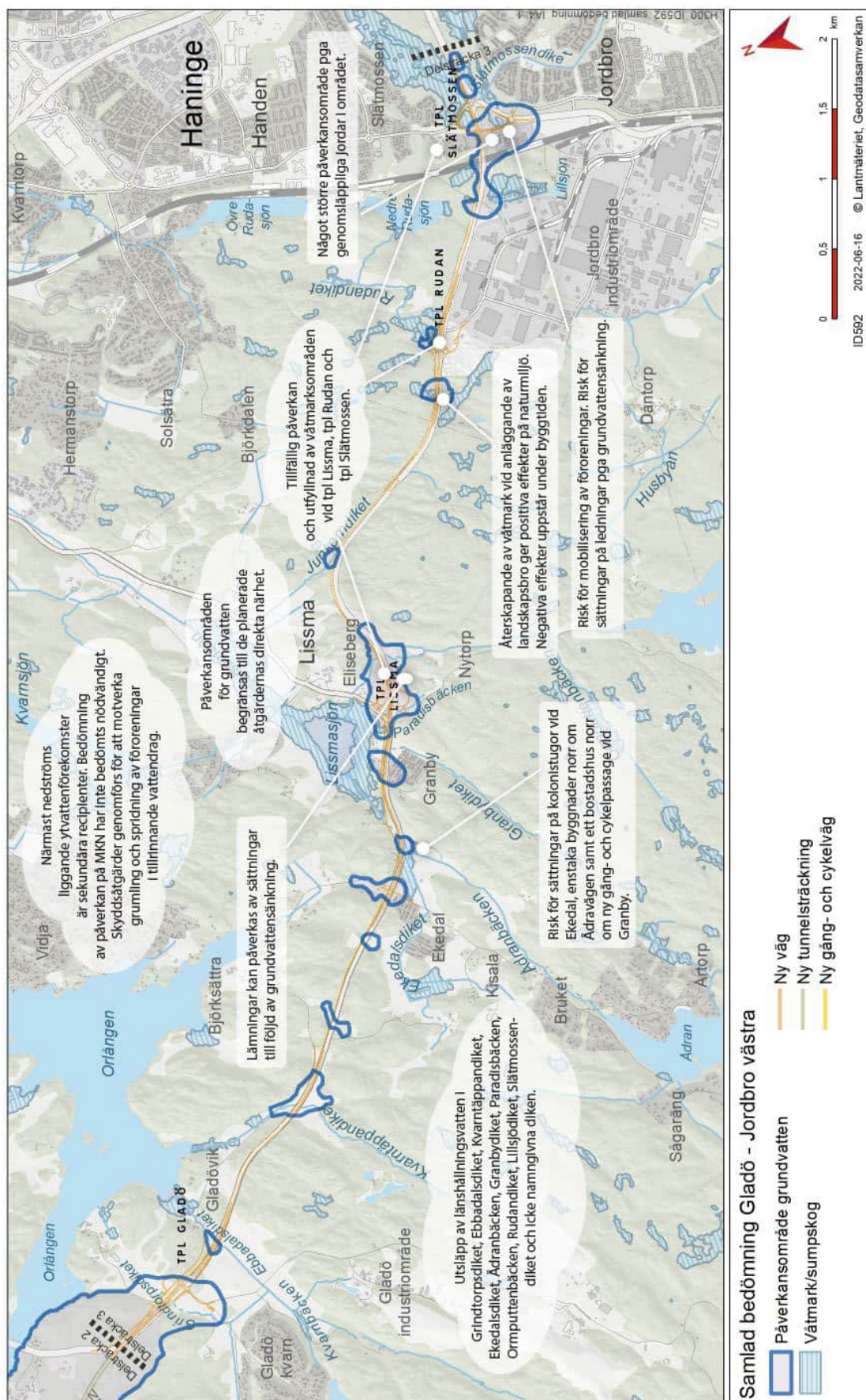
Arbete i vattenområde vid Flemingsbergsdiket som omfattar omledning av diket samt ökad kulvertering, bedöms medföra måttligt negativa konsekvenser för naturmiljön under byggtiden. En längre sträcka i kulvert innebär att naturvärdena försämras vilket medför permanent påverkan med små negativa konsekvenser. Även positiva konsekvenser uppstår vid Flemingsbergsdiket då föroreningar kommer att omhändertas.

Det finns områden kring planerad trafikplats Solgård som identifierats som förorenade eller potentiellt förorenade. Risker för mobilisering av föroreningar vid koloniområdet söder om Flemingsbergs gård, intill korsningen Flemingsbergsvägen och Huddingevägen (väg 226), inom Flemingsbergs industriområde samt vid Regulatorvägen bedöms som påtaglig. Måttliga negativa konsekvenser bedöms kunna uppstå med avseende på risken för spridning av föroreningar till grundvattenmagasin Flemingsberg. I god tid innan grundvattenbortledning påbörjas ska provtagning av grundvatten i området genomföras för att klarlägga risken.

För övriga områden kring planerad trafikplats Solgård som identifierats som förorenade eller potentiellt förorenade bedöms inga-små eller inga negativa konsekvenser uppstå. Uppföljning kommer att ske under byggtiden. Vid ett sopsandsupplag intill Huddingevägen, där föroreningar tas omhand samt för Västra stambanans överbyggnad, uppstår positiva konsekvenser under driftskedet då föroreningar tas omhändertas.

12.2.4. Trafikplats Gladö, Lissma och Rudan

I samband med byggande av gång- och cykelpassage, dagvattenreningsanläggning och förskärning i höjd med Sundby gårdsväg påverkas Grindtorpsdiket och två kulturmiljöobjekt. För Grindtorpsdiket och övrig kulturhistorisk lämning L2016:797 är påverkan temporär under byggtiden och små negativa respektive inga-små negativa konsekvenser bedöms uppstå. För fornlämning L2016:606 blir påverkan permanent med små negativa konsekvenser som följd. För lämningarna kan markvattenförhållandena i jordlagren bli torrare under en kort period vilket medför risk för snabbare nedbrytning av lämningarna.



Figur 12.3 Samlad bedömning av den sökta vattenverksamheten längs delsträckan Gladö-västra Jordbro.

Vid Smedtorpsvägen finns jordbruksmark som kan påverkas av vattenverksamheten men inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Vid Ekedal uppstår en tillfällig grundvattensänkning vid planskildhet för Ådravägen vilket påverkar byggnader norr och söder om vägen, en grävd samt några borrhade brunnar vid Ekedal och risk för spridning av föroreningar. Störst negativa konsekvenser bedöms uppstå för byggnaderna på potentiell sättningskänsliga lerjordar både norr och söder om vägen. Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå temporärt under byggtiden. För den grävda brunnen bedöms små negativa konsekvenser uppstå. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för borrhade brunnar varken vid Ekedal eller Granby. Positiva konsekvenser uppstår med avseende på risken för spridning av föroreningar då dessa tas om hand under byggskedet.

I närheten av Ekedal påverkas en boplatsslämnings L2013:9816 temporärt av grundvattenbortledning vid anläggande av en dagvattenanläggning. Små-måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå temporärt under byggskedet.

Vid Granby medför förlängning av befintlig gång- och cykelpassage under väg 259 samt anläggande av en ny dagvattenreningsanläggning och pumpstation vattenverksamhet. Ett bostadshus, ett närliggande koloniområde samt NVI-objekt (185) *betad våtmark* påverkas temporärt. För bostadshuset bedöms måttliga negativa konsekvenser uppstå temporärt då det riskerar att påverkas av sättningar. För det sättningskänsliga koloniområdet och komplementbyggnaderna norr om gång- och cykelpassagen samt för NVI-objektet bedöms små negativa konsekvenser uppstå. Ett hus strax väster om gång- och cykelpassage kommer att lösas in och rivas vilket hanteras i vägplanen, och därmed uppstår inga negativa konsekvenser genom vattenverksamheten.

Kring trafikplats Lissma bedöms störst konsekvenser uppstå för NVI-objekt (190) *slåttrad/betad strandäng* med måttliga negativa konsekvenser permanent från arbete i våtmarksområde vid Lissmasjön. Små negativa konsekvenser uppstår temporärt under byggtiden för en grävd brunn. För Ormputtenbäcken/NVI-objekt bäckfåra (194a-b) bedöms små negativa konsekvenser uppstå från påverkan av grundvattensänkning vid boskapspassage Lissma. Fyra kulturmiljöobjekt riskerar att påverkas av sättningar och ökad syretillförsel, inga-små negativa konsekvenser bedöms uppstå permanent. För jordbruksmarken kring trafikplatsen bedöms inga negativa konsekvenser uppstå. Vid trafikplatsen kommer föroreningar att tas om hand vilket medför positiva konsekvenser.

Vid anläggande av dagvattenreningsanläggning vid Junkerndiket uppstår måttliga negativa konsekvenser temporärt under byggtiden för mindre delar av NVI-objekt (209) *lövrik barrblandskog* varav inga delar som är väsentliga för områdets naturvärden.

Arbete och utfyllnad i Djupdalens våtmark, där NVI-objekt 217 och 219 ingår, medför måttliga negativa konsekvenser för naturvärdena under byggtiden då brostöd anläggs men positiva konsekvenser under driftskedet då ett tidigare våtmarksområde återskapas. För övriga våtmarksområden vid trafikplats Rudan bedöms små negativa konsekvenser uppstå permanent då en del av våtmarkerna fylls ut.

12.2.5. Trafikplats Slätmosse

Temporär grundvattensänkning runt schakter för brostöd medför att en kort sträcka av markförlagda VA-ledningar vid trafikplats Slätmosse kan påverkas av marksättningar och inga-måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå. Föroreningar i grundvattnet har påträffats i de östligaste delarna av väg 259 i närheten av trafikplats Slätmosse. Vissa av anläggningarna i detta område utförs med tätande konstruktioner då inflödet av grundvatten till schakt annars skulle varit stort. Detta minskar risken för att föroreningarna mobiliseras. Då grundvattenmagasinet Jordbromalm har hög känslighet, bedöms konsekvensen bli måttligt negativ. Som försiktighetsåtgärd provtas och bevakas grundvattnets kvalitet under byggtiden.

Arbete och utfyllnad i våtmarksområdet vid trafikplatsen medför små-måttliga negativa konsekvenser permanent för naturvärden i Slät mossens våtmark. Påverkan är begränsad och sker endast i en mindre del av våtmarken.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för fjärrvärmeledning vid planskild korsning vid trafikplatsen.

Sammanfattning av konsekvenser för yt- och grundvattenberoende objekt per delsträcka redovisas i tabellerna 12.1-12.3. Där vattenverksamheten medför en permanent grundvattensänkning blir även konsekvenserna för de objekt som påverkas permanent. Det vill säga konsekvenser som uppstår under byggskedet kvarstår även i driftskedet. Om skada uppkommer under byggskedet men ersätts eller åtgärdas så bedöms inga negativa konsekvenser kvarstå i driftskedet.

Tabell 12.1 Sammanfattning av bedömda konsekvenser för delsträcka 1; Masmo-Kästa (avsnitt 6).
Förkortningar som används för en mer läsbar tabell: NVI-objekt – naturvärdesobjekt, tpl – trafikplats.

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Byggnader/anläggningar med känslig grundläggning	Vistaskolan										
	Fjärrvärmeledningar tpl Flottsbro										
	Fjärrvärmeledningar vid Glömstatunneln										
	Bostäder vid tpl Flottsbro										
	Glömstavägen och bostäder söder om Glömstatunneln										
	Bostäder norr om Glömstatunneln										
	Bostäder tpl Kästa om Glömstadiket anläggs som öppet dike (alt A)										
	Bostäder tpl Kästa om Glömstadiket anläggs som delvis kulverterat dike (alt B)										
	VA-ledningar tpl Flottsbro										
	VA-ledningar tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som delvis kulverterat dike (alt B)										
	VA-ledningar vid Glömstatunneln										
	VA-ledningar tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som öppet dike (alt A)										
	Borrade brunnar vid tpl Flottsbro och tpl Kästa										
	En borrad brunn vid Glömstatunneln										
Dricksvattenförekommster, kommunala	Energibrunnar vid Glömstatunneln										
	Tre grävda brunnar vid tpl Flottsbro										

Miljöaspekt	Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Två grävda brunnar vid Glömstatunneln										
En grävd brunn vid tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som öppet dike (alt A)										
Den grävda brunnen vid tpl Kästa vid omläggning av Glömstadiket som delvis kulverterat dike (alt B)										
En borrar brunn vid Glömstatunneln										
Fem energibrunnar vid Lovisebergs gård (Glömstatunneln)										
Naturmiljö										
Kulturmiljö										
Förorenade områden										
Jordbruks -mark										

Tabell 12.2 Sammanfattning av bedömda konsekvenser för delsträcka 2; Solgård-Flemingsbergsskogen (avsnitt 7). För flera NVI-objekt uppstår negativa konsekvenser endast för en del av objektet, se avsnitt 7. I tabellen redovisas en sammanvägd konsekvens för NVI-objektet som helhet. Förkortningar som används för en mer läsbar tabell: NVI-objekt – naturvärdesobjekt, tpl – trafikplats.

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Byggnader/anläggningar med känslig grundläggning	Koloniområde sydväst om tpl Solgård, skola sydöst om tpl Solgård, Huddingevägen (tpl Solgård). Byggnader vid Stensättra gård (östra Flemingsbergstunneln). Fjärrvärmeledningar vid Visättra Sportcenter (västra Flemingsbergstunneln).										
	Fjärrvärmeledningar vid tpl Solgård										
	Bostadsområden Vårdkasen och Solgård, Flemingsbergs industriområde (tpl Solgård).										
	Västra stambanan, VA-ledningar vid tpl Solgård										
	Visättra sportcenter samt närliggande VA-ledningar (västra Flemingsbergstunneln)										
Dricksvattenförekomster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar	3 grävda brunnar och 15 borrhade energibrunnar tpl Solgård. 5 borrhade brunnar Stensättra gård och Sundby gård (östra Flemingsbergstunneln).										
	Cirka 14 borrhade energibrunnar och 3 grävda vid tpl Solgård.										
	7 borrhade hushålls- och energibrunnar samt 1 grävd brunn vid Stensättra (östra Flemingsbergstunneln).										
	Två grävda brunnar tpl Solgård										
	Sex grävda brunnar tpl Solgård, varav hälften ej används i nuläget										
Naturmiljö	Naturvärden i Stensättradiket										
	Naturvärden i anlagd våtmark i Stensättradalen										
	NVI-objekt 87, 89										
	Naturvärden i Visättradiket och NVI-objekt 75a										
	NVI-objekt 88, 125										

Miljöaspekt		Konsekvenser under byggtiden					Konsekvenser i driftskedet				
		Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora	Positiva	Inga	Små	Måttliga	Stora
Dricksvattenförekoster, kommunala vattentäkter och enskilda brunnar	Samtliga 5 borrade brunnar vid Ekedal och Granby										
	1 grävd brunn tpl Lissma och 1 grävd brunn Ekedal										
Naturmiljö	Naturvärden i Grindtorpsdiket										
	NVI-objekt 185, 194a-b och naturvärden i Ormputtenbäcken										
	Våtmarksområden vid tpl Rudan										
	Naturvärden i våtmark vid tpl Slätmosse										
	NVI-objekt 209										
	Naturvärden i Djupdalens våtmark										
	NVI-objekt 217, 219										
	NVI-objekt 190										
Kulturmiljö	Fornlämningsliknande lämning L2016:797										
	Lägenhetsbebyggelse (torplämning) L2016:606										
	Boplatslämning L2013:9816										
	Lämningarna: L2013:9877, L2020:1478, L2013:9687 och L2013:9689										
Jordbruksmark	Jordbruksmark vid Smedstorpsvägen och tpl Lissma										
Förorenad mark och sediment	Planskildhet Ådravägen, tpl Lissma										
	Tpl Slätmosse										

12.3. Följdverksamheter

12.3.1. Länshållningsvatten

Som en följd av arbeten med schaktning i jord och berg uppstår länshållningsvatten som behöver tas om hand. Drygt tio vattendrag är möjliga mottagare av länshållningsvatten. Med skyddsåtgärder för att förhindra spridning av föroreningar och grumling bedöms liten påverkan uppstå för recipienterna.

12.3.2. Hantering av massor

Masshanteringen från vattenverksamheten är omfattande vid tunnlarna, men även vid schakter för konstruktioner som grundläggs under mark. Masshanteringsplaner ska tas fram där det bland annat ingår att optimera behovet av transporter. I dagsläget finns inte tillräckligt med underlag för att bedöma konsekvenser från hantering av massor och avfall.

12.3.3. Buller, vibrationer och stomljud

Byggbuller bedöms medföra störst risk för störning vid tunnlarnas förskärningar och de första 50 meterna av tunnelsprängningen. Även arbeten med spontning vid trafikplats Solgård, Granby och Ekedal bedöms medföra risk för bullerstörningar. Hur störande bullret blir beror bland annat på ljudkällans styrka, omgivningarna och avstånd till exempelvis boende, friluftsområden, arbetslokaler och skolor.

Även känsligheten för vibrationer varierar från person till person. Riktvärden för komfort-vibrationer från byggverksamhet finns inte. Med framtagande av riktvärden och uppföljning av de vibrationsalstrande verksamheterna minimeras risk för skador på anläggningar och verksamheter.

Då tvärförbindelsens bergtunnlar är belägna utanför områden med tät bebyggelse bedöms stomljudspåverkan från vattenverksamheten bli begränsad. Vid Masmotunneln finns tre flerbostadshus mellan 75 - 150 meter från tunnellinjen och ljudnivåer över 35 dBA kan förekomma. Vid Glömstatunneln finns en fastighet med bostadshus och verksamheter samt två ytterligare fastigheter med verksamheter nästan rakt ovan tunnellinjen där stomljud över 45 dBA inte kan uteslutas. Om stomljudsnivåer över de sökta villkoren uppnås erbjuder Trafikverket ersättnings-boende.

12.4. Kumulativa effekter

Sökt vattenverksamhet 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, buller och vibrationer. Byggskedet för hela väg 259 Tvärförbindelse Södertörn planeras pågå under cirka åtta år vilket innebär att de temporära effekterna kan på vissa platser bli långvariga.

Kumulativa effekter på naturmiljön orsakas framför allt av intrång från byggandet av väganläggningen och grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten samt arbete i våtmarksområden. Dessutom påverkas naturvärden generellt negativt av det byggbuller som uppstår under anläggandet av vägen samt av den ökade aktiviteten i området. Särskilt för NVI-objekt 20 bedöms kumulativa effekter uppstå då växtlighet i nedre och bedömt känsligaste delen av objektet till stor del kommer att avverkas vid etablering av arbetsområde och upplagsområde. Den kumulativa effekten för den nedre delen av NVI-objekt 20 bedöms bli stor negativ. Då värdet är lågt blir konsekvensen måttligt negativ.

När det gäller kulturmiljö uppstår även här kumulativa effekter för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar där samverkande negativa effekter uppstår från grundvattensänkningen till följd av vattenverksamheten och väganläggningens fysiska intrång.

Arbetsmomenten under byggskedet orsakar även byggbuller och eventuellt även damning som kan ge negativa konsekvenser på boendemiljön. Även här uppstår kumulativa effekter från de olika anläggningsarbetena.

Kumulativa effekter bedöms också uppstå till följd av grundvattensänkning framför allt i Glömstadalen eftersom det finns kommunala planer på fortsatt exploatering, vilket gör att tillkommande dränering och minskad grundvattenbildning kan förväntas.

12.5. Bestämmelser

12.5.1. Riksintressen

Riksintresseområden som skulle kunna påverkas av vattenverksamheten är riksintresseområde för yrkesfiske (Mälaren och Albysjön), friluftsliv (Hanveden), kommunikationer (befintlig väg 259, väg 226 och järnvägarna Nynäsbanan och Västra stambanan) samt för totalförsvaret. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå för riksintresseområdet för friluftsliv, Hanveden, under byggtiden då tillgängligheten till området försämras och byggbuller uppstår. Det bedöms dock inte uppstå negativ påverkan på områdets kärnvärden. Riksintresseområdena för yrkesfiske och totalförsvaret bedöms inte påverkas och vattenverksamheten ger därmed inga konsekvenser på dessa områden. Väg 226, Nynäsbanan och Västra stambanan påverkas fysiskt av byggarbetena, men deras funktion som transportleder påverkas inte varken under byggtiden eller i driftskedet. Väg 259 bedöms påverkas positivt genom att den nya vägen innebär säkrare och mer effektiva transporter.

12.5.2. Miljökvalitetsnormer

Den sammantagna bedömningen är att vattenverksamheten inte påverkar förutsättningarna för att uppnå miljökvalitetsnormerna i de berörda vattenförekomsterna. Risk för mobilisering av förorenat grundvatten behöver bevakas under byggskedet så att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna inte försämras.

Mälaren-Rödstensfjärden och Albysjön

När det gäller ekologisk status kan negativ påverkan uppstå vid utsläpp av länshållningsvatten eftersom det kan innehålla föroreningar. Med föreslagna skyddsåtgärder i form av rening och omhändertagande av länshållningsvatten bedöms ingen negativ påverkan ske på de olika kvalitetsparametrarna för ekologisk status. Den sökta vattenverksamheten bedöms därför inte leda till en försämring av den ekologiska statusen varken under byggskedet eller i driftskedet.

Även när det gäller den kemiska statusen kan förutsättningarna för att nå miljökvalitetsnormen påverkas negativt av spridning av föroreningar från mark och sediment samt utsläpp av länshållningsvatten. Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera spridning av föroreningar samt hantering av länshållningsvatten bedöms inte vattenverksamheten medföra negativ effekt på den kemiska statusen varken under byggskedet eller i driftskedet. Sammantaget bedöms möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen inte påverkas av vattenverksamheten.

Orlången

Inga fysiska åtgärder och inga direkta utsläpp av länshållningsvatten planeras i Orlången. Sjön kan dock påverkas indirekt till följd av arbeten i det tillrinnande vattendraget Flemingsbergsdiket. Orlången kan även påverkas indirekt då de till sjön tillrinnande vattendragen Grindtorpsdiket och Kvarntäppandiket är möjliga recipienter av länshållningsvatten och att dränvatten från Flemingsbergstunneln når sjön via Stensättradiket. Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera spridning av föroreningar samt hantering av länshållningsvatten bedöms inte vattenverksamheten medföra någon negativ effekt vare sig på den ekologiska eller kemiska statusen varken under byggskedet eller i driftskedet. Därmed bedöms inte vattenverksamheten påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Ebbadalsdiket

Inom ansökan för tillstånd för vattenverksamhet ingår inga fysiska åtgärder i Ebbadalsdiket eller i dess biflöde Grindtorpsdiket. Däremot kan länshållningsvatten komma att släppas i Grindtorpsdiket. Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera spridning av föroreningar samt hantering av länshållningsvatten bedöms inte vattenverksamheten medföra någon negativ effekt vare sig på den ekologiska eller kemiska statusen varken under byggskedet eller i driftskedet. Därmed bedöms inte vattenverksamheten påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Drevviken, Övre Rudasjön och Husbyån

Inga fysiska åtgärder planeras i Drevviken, Övre Rudasjön eller Husbyån. Det kan dock ske en indirekt påverkan till följd av arbeten i de tillrinnande vattendragen. Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera spridning av föroreningar samt hantering av länshållningsvatten bedöms inte vattenverksamheten medföra negativ effekt på den ekologiska och kemiska statusen varken under byggskedet eller i driftskedet. Sammantaget bedöms vattenverksamheten inte påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen.

Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten

Bortfallet av tillrinning från Masmoberget till följd av Masmotunneln bedöms inte ge någon negativ effekt på grundvattenförekomsten eftersom det område som påverkas av Masmotunneln är obetydligt i jämförelse med Tullingeåsens hela tillrinningsområde. Något som ytterligare begränsar effekten är att Tullingeåsen-Ekebyhov-Riksten består av genomsläppliga jordar med god hydraulisk kontakt med Albysjön och Fittjaviken. Grundvattennivåerna i denna del av Tullingeåsen styrs därför i stor utsträckning av nivån i sjöarna.

Risken för att vattenverksamheten ska påverka föroreningen av PFOS inom grundvattenförekomsten bedöms som låg eftersom Tullinge flygflottilj där föroreningen förekommer ligger på betydande avstånd från påverkansområdet för grundvatten. Sammantaget bedöms vattenverksamheten inte påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen.

Jordbromalm och Handen

De planerade vattenverksamheterna innebär endast temporär grundvattenbortledning både inom Jordbromalms och Handens grundvattenförekomster. Där det bedöms kunna ske stora inläckage till schakt planeras anläggningarna dessutom utföras inom tätande spontkonstruktion. Påverkan på både Jordbromalm och Handen till följd av minskade infiltrationsbetingelser längs Västerhaninge-Kolarängens isälvsstråk bedöms bli försumbar, då det handlar om stora magasin där storleken av de markytor som avses hårdgöras är försumbara i förhållande till tillrinningsområdenas storlek. Den kvantitativa påverkan på grundvattenförekomsterna bedöms sammanlagt vara ingen eller liten negativ. På lång sikt bedöms inte vattenverksamheten påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna avseende kvantitativ status.

Föroreningar har identifierats vid grundvattenförekomsterna. Grundvattenförekomsternas kemiska status bedöms dock inte påverkas negativt eftersom inga nya föroreningar tillförs. Skyddsåtgärder för att förhindra mobilisering planeras, såsom bevakning av föroreningar och användande av tätande spontkonstruktion. Risken för föroreningsspridning bedöms därmed som liten och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna avseende kvalitativ status bedöms inte påverkas av vattenverksamheten.

12.5.3. Områdesskydd

Naturminnet Hagstaeken ligger inom påverkansområdet för grundvattensänkning vid en pumpstation för väg dagvatten. Eken bedöms dock inte vara känslig för grundvattensänkning utan är främst beroende av nederbörd. Ingen till liten negativ effekt bedöms uppstå.

För allt ytvatten inklusive Östra Mälarens och Hanvedens vattenskyddsområde gäller att med de skyddsåtgärder som föreslås och uppföljning i kontrollprogram under byggtiden bedöms inga negativa effekter och konsekvenser uppstå.

12.5.4. Befintliga tillstånd till vattenverksamhet

Befintligt tillstånd som berörs av vattenverksamhet finns för Albytunneln och Visätträtunneln. Den sökta vattenverksamheten bedöms inte påverka funktionen för verksamheter med befintliga tillstånd. För att kunna anlägga tvärförbindelsen behöver inloppet till Albytunneln dock byggas om. Utformning av den anslutande kulverten och inloppskammaren sker i samverkan med tunnelns huvudman SVOA.

12.6. Nollalternativet

I nollalternativet sker ingen grundvattenpåverkan och inga arbeten i vattenområden. Därmed uppstår inte några negativa effekter till följd av utfyllnad av våtmarksområden. Även negativa effekter på riskexponerade objekt som exempelvis sättningskänsliga byggnader och anläggningar samt grundvattenberoende naturmiljö uteblir i nollalternativet.

Nollalternativet innebär också att hantering av stora mängder jord- och bergmassor uteblir, vilket är positivt ur ett naturresursperspektiv. Dock tas inga förorenade massor vid Glömstadiket och Flemingsbergsdiket omhand. Det blir inte heller några positiva effekter på naturvärden vid Djupdalens våtmark. Sammantaget bedöms nollalternativet innebära inga-små negativa konsekvenser.

13 Referenser

- Avfall Sverige, 2019. *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*. Rapport 2019:01.
- Calluna, 2016. *Grod- och kräldjursinventering, Maj-Juni 2016*. 0N140017.
- Enetjärn Natur, 2017. *Inventering och bedömning naturvärde norra korridoren Huddinge, Haninge och Botkyrka kommun, Stockholms län*. 0N140009.
- Haninge kommun, 2016. *Översiktsplan 2030 - med utblick mot 2050*. Antagen av kommunfullmäktige 2016-11-07.
- Huddinge kommun, 2014. *Översiktsplan 2030*.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, nd. *Registerblad FAB 08 Hanveden*.
- Länsstyrelsen, 2020. *EBH-stödet. Länsstyrelsens nationella databas där förorenade områden i hela landet registreras*. Utdrag 2020-10-27. (Numera <http://www.ebhportalen.se>).
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020[a]. *Beslut om vattenskyddsområde med föreskrifter för Hanvedens grundvattentäkt i Haninge kommun*. Länsstyrelsens beteckning 513-22222-2015.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2020[b]. *Miljömålsarbete i Stockholms län*.
När vi miljömålen? | Länsstyrelsen Stockholm (lansstyrelsen.se/stockholm) (Hämtad 2020-01-22).
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008. *Skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde*. Länsstyrelsens beteckning 5210-2001-65713.
- 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.
- Miljöförvaltningen Stockholm stad, 2022. *Hantering av länshållningsvatten med avledning till yt- eller grundvatten, miljöförvaltningen Stockholm stad*.
- Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*. Rapport 5976.
- Naturvårdsverket, 2008. *Vattenverksamheter - Handbok för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken*. Handbok 2008:5.
- Naturvårdsverkets författningssamling 2005. *Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser*. NFS 2004:15.
- SMHI, 2011. *Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren*. Rapport nr 2011-64. Johan Andréasson, Hanna Gustavsson och Sten Bergström
- Stockholms läns landsting, 2014. *Stomnätsplan för Stockholms län*. Diarienummer 1211-0263.
- SVOA, 2021. *Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer för länshållningsvatten*. Stockholm Vatten och Avfall. Anna Herrgård, miljöingenjör. Utgåva 15, januari 2021 [PDF]. Tillgänglig via <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/informationmaterial/vatten/tips-och-riktlinjer/lanshallningsvatten.pdf>
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2021. *Brunnsarkivet, grundvattendata, brunnar, nedladdat februari 2021*.

<http://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-peramnesomrade/grundvattendata/brunnar/>.

Trafikverket, 2021[a]. *Vägplanbeskrivning*. Fastställseshandling 2021-07-09. oC140011.

Trafikverket 2021[b]. Vägtrafikflödeskartan. <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikfloden>

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

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

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

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 Brunnsinventering*. Underlag tillståndsansökan vattenverksamhet 2020-11-20. oG141009

Trafikverket, 2020[f]. *PM Beräkningar Geoteknik*. Underlag tillståndsansökan vattenverksamhet. 2020-10-22. oG140070

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

Trafikverket, 2019[b]. *PM Markavvattningsföretag inom Tvärförbindelse Södertörns påverkansområde*. oG141046

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

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

Trafikverket, 2017. *Fördjupad kulturarvsanalys*. oL140005

Trafikverket, 2015. *Handbok för hantering av sulfidförande bergarter*. Rapport 2015:057. ISBN: 978-91-7467-713-3

Tyréns, 2020. *Grundvattenundersökning, Flemingsbergsdalen, Huddinge kommun*. PM Miljögeoteknik 2020-11-27.

Tyréns, 2012. VA-översikt för Haninge kommun.

VISS, 2021. Vatteninformationssystem Sverige (förvaltande myndighet Länsstyrelsen i Västmanlands län): miljökvalitetsnormer för yt- och grundvattenförekomster beslutade 2021-12-20. <https://viss.lansstyrelsen.se/>

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

VAS-rådet, KSL Kommunförbundet Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholm län, Regionplane- och trafikkontoret, (2009). *Dricksvattenförekomster i Stockholms län, Prioriteringar för långsiktig skydd*, VAS-rådets rapporter nr 6. ISSN 1653-8870.

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

WSP, 2011. *Regulatorn 1, Huddinge kommun, Sanering av PCB-förorenad jord*. Slutrapport. 2011-11-30

13.1. Kartor

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.

Miljödömsstolen vid Nacka tingsrätt: befintliga tillstånd för vattenverksamhet.

Kartlager framtaget utifrån koordinatsatt underlag.

Naturvårdsverkets Nationella Marktäckedata (NMD). Nedladdat vid geodata.se under våren 2021.

Riksantikvarieämbetets Fornsök (FMIS): fornlämningar.

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

Senaste nedladdning gjord 2020-09-28.

VISS, Vatteninformationssystem Sverige: ytor för vattenförekomster.

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

Senaste nedladdning gjord 2022-06-03.

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

Upprättad i oktober 1975 av Miljöteknik Sven Tyrén AB.

Övrigt kartunderlag har tagits fram i projekteringen av Tyréns AB.

13.2. Medverkande kompetenser

Denna miljökonsekvensbeskrivning har tagits fram av Trafikverket med konsultstöd av Tyréns AB. Sakkunskaper i arbetet med miljöbedömning, samt uppfyllandet av sakkunskaper, enligt 15 respektive 19 §§ i miljöbedömningsförordningen (2017:966) redovisas i tabell 13.1.

Tabell 13.1 Sakkunskap i arbetet med miljöbedömning.

Roll i projektet	Namn på ansvarig person	Utbildning	Erfarenhet och kompetens
Ansvarig tillstånd	Elisabet Hammarlund	Civilingenjör Väg och vatten, LTH	Mer än 30 års erfarenhet inom området vatten och miljö. Hon har varit ansvarig för ett flertal tillståndsansökningar av 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, miljörett.	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

Roll i projektet	Namn på ansvarig person	Utbildning	Erfarenhet och kompetens
			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	12 års erfarenhet inom planering av infrastruktur och MKB.
MKB-samordnare	Matilda Cervenka	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	6 års erfarenhet inom miljö, hållbar utveckling och MKB.
Handläggare grundvatten	Carl Skult	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	10 års erfarenhet inom geohydrologi.
Handläggare grundvatten och hydrogeologiska beräkningar	Emelie Johansson	Civilingenjör miljö- och vattenteknik, Uppsala universitet och SLU	4 års erfarenhet av arbete som hydrogeolog i infrastruktur- och byggprojekt.
Handläggare grundvatten	Maria Wadsten	Civilingenjör Väg- och vattenbyggnad, Chalmers tekniska högskola	8 års erfarenhet av arbete som hydrogeolog i infrastrukturprojekt.
Handläggare grundvatten	Mattias Fredin	Civilingenjör Ekosystemteknik, LTH	8 års erfarenhet inom hydrogeologi.
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.
Hydrogeologiska beräkningar	Magnus Dalhberg	Civilingenjör Energi och miljö med inriktning hydrologi,	Två års erfarenhet av hydrogeologiska beräkningar samt konceptuell och numerisk modellering.

Roll i projektet	Namn på ansvarig person	Utbildning	Erfarenhet och kompetens
		geologi och GIS, KTH	
Bedömning grundvatten-påverkan konstruktioner	Liv Sperling	Byggingenjör, Mittuniversitetet	13 års erfarenhet av projektering inom bro- och anläggningskonstruktion.
Ansvarig produktions-planering	Andreas Westin	Anläggnings-ingenjör inriktning infrastruktur, KY Nackademin. Påbyggnader inom bl.a. betong.	12 års erfarenhet som projekt- och byggledare inom mark- och infrastruktursektor, som beställare och entreprenör.
Ansvarig förorenad mark och sediment	Katrina Bergander	Magistrexamen 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	Mårten är biolog och disputerad ekolog med specialistkompetens inom ekosystem och biologisk mångfald, med särskilt fokus på infrastruktur. Har 9 års erfarenhet från forskning och miljöbedömning av vägar och järnvägar.
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.	Mer än 30 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 miljö kvalitets-normer ytvatten	Elin Jantze	Geovetenskap, Uppsala universitet Fil. Doktor i naturgeografi, inriktning hydrologi, Stockholms universitet	10 års erfarenhet av arbete inom hydrologi, vattenförvaltning och miljö kvalitetsnormer för ekologisk status, där hydromorfologi är Elins specialområde.

Roll i projektet	Namn på ansvarig person	Utbildning	Erfarenhet och kompetens
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.
Ansvarig kartproduktion	Mattias Eriksson	Fil. Mag. Kulturgeografi, Uppsala universitet Fil. Kand. Kulturgeografi, Stockholms universitet Avancerad GIS, Yrkeshögskolan	4 års erfarenhet av GIS-relaterade uppgifter som GIS-analyser, visualisering och kartframställning samt databashantering.
Oberoende granskning	Lena Tilly	Civilingenjör Väg- och vattenbyggnad, LTH Tekn.lic., KTH	Drygt 40 års erfarenhet inom vatten och mark, med specialisering på hydrogeologi. Lång erfarenhet av tillståndsprövning vattenverksamhet, framtagning av tekniska beskrivningar och MKB för bland annat infrastrukturprojekt.
Teknik-granskning	Elin Elfving	Civilingenjör Naturresursteknik med inriktning mark- och vattenresurser, Luleå tekniska universitet	9 års erfarenhet som samordnare och MKB-ansvarig inom infrastrukturprojekt både kopplat till planläggningsprocessen och tillståndsärenden kopplade till 9 och 11 kapitlet miljöbalken.

14 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 miljön från olika typer av verksamheter.

Allmänna intressen. Som allmänt intresse räknas sådant som exempelvis 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. Grundvatten med en trycknivå över marknivå kallas 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 kan grundvattnet vara under sådant tryck att det i en brunn kan stiga över markytan. I områden där det svärgenomträngliga övre lagret är tunt eller saknas kan vatten sippra upp ur marken och detta kallas då för en artesis 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 vattendrag eller sjö. Ett huvudavrinningsområde kan bestå av flera delavrinningsområden.

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

Bergtäckning. Avståndet mellan bergkonstruktionen (till exempel tunneln) och bergets överyta.

Betongtråg. En betongtunnel utan tak. Byggs i jordlager där anläggningen börjar övergå till ytförlagd.

Betongtunnel. Tunnel som byggs i betong i jordlager eller i översta delen av berg där tillräcklig bergtäckning saknas för en bergtunnel.

Boxkulvert. Kulvert med rektangulärt tvärsnitt.

Begränsningsvärde. Begränsningsvärden regleras i villkor och anger tillåtna nivåer på utsläpp till luft och vatten.

Buller. Önskat ljud.

Bäckdråg. Ett tydligt utströmningsområde av grundvatten med en bäck i botten. Bäckens är mer eller mindre täckt av vegetation under högsommaren.

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).

Drivning/Tunneldrivning. Att borra och spränga sig fram genom berget för att utforma en tunnel.

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 kvalitetsfaktorererna som beskriver växt- och djurlivet i vattenförekomsten styrande. De övriga kvalitetsfaktorererna 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 någon eller några enskilda privatpersoner, till exempel fastighetsägare, grannar, fiskerättsinnehavare eller andra nyttjanderättshavare. Exempel på enskilt intresse är vattentillgång, vattenupptag (exempelvis brunn), fiskemöjlighet, vattenkvalitet lokalt, mindre badplats, båtplats, småbåtshamn och ägor.

Enskilda vattentäkter. Brunnar 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 och vara varaktigt övergiven. Fornlämningar omfattas av lagstiftning i Kulturmiljölagen.

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

Fuktdrag: Ett tydligt utströmningsområde utan uttalad bäck.

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.

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

Grundvattensänkning. En sänkning av grundvattenytan genom människans ingrepp i naturen. 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.

Hydraulisk bottenuppträckning: Uppstår då grundvattentrycket överstiger det tätare jordlagrets egentygnd vilket kan medföra att schaktbotten trycks uppåt eller förlorar sin stabilitet.

Hydraulisk kontakt. Kontakt mellan två olika vätskor, exempelvis mellan ytvatten i Mälaren och Albysjön eller mellan ytvatten och grundvatten.

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. Bestämmer vattenmyndigheten genom att låta mäta halterna av miljögifter eller föroreningar i en grundvattenförekomst. Värdena jämförs mot 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. Är god om vattenuttagen är i balans med grundvattenbildningen för en grundvattenförekomst.

Kulvert. En anlagd täckt tunnel, se även trumma och rörbro. Kulvertera, att anlägga en trumma eller en rörbro.

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. Länshållningsvatten kan även utgöras av vatten som tillförs vid tunnelbörning. Avser även s.k. processvatten från börning och drivning vid bergtunnelarbeten, vatten från gjutning av betongkonstruktioner i jordschakt samt vatten från spolning av utsprängda bergmassor.

Markavvattningsföretag. Ofta en samfällighet med tillstånd för markavvattning. Begreppet kan avse antingen den fysiska anläggningen, den juridiska person som samfälligheten utgör eller både och. Markavvattning definieras i 11 kapitlet 2 § miljöbalken.

MIFO. Metodik för Inventering av Förorenade Områden som tillämpas av länsstyrelserna. Metodiken syftar till att bedöma risken för påverkan på människors hälsa och miljö på ett enhetligt sätt för att till exempel möjliggöra prioritering mellan olika objekt. Risken bedöms på en fyrgradig skala där klass 1 och klass 2 innebär att åtgärdsbehov föreligger.

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 kap. miljöbalken.

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 naturområdets 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.

Permanent grundvattenbortledning. Bortledning av grundvatten som uppkommer i byggskede och fortsätter i driftskede.

Påverkansområde för grundvatten. 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 meter i jord eller 1 meter i berg jämfört med tidigare års nivåfluktuationer. Påverkan gäller utan ytterligare skyddsåtgärder än planerad tätning av berg och stödkonstruktion.

Påverkansområde för ytvatten. Det område inom vilket de planerade vattenverksamheterna förväntas kunna ge en direkt påverkan på ytvatten i sådan omfattning att det går att påvisa genom kontroll och kan ha betydelse för miljön.

Påslag. Tunnelmynning, se *tunnelmynning*.

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

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

Risken exponerade objekt. De yt- eller grundvattenberoende objekt och värden som efter utredning bedöms kunna påverkas av vattenverksamheterna.

Råvatten. Ingående vatten (från brunn eller sjö) till vattenreningsverk för dricksvattenproduktion.

Rörbro. En trumma som överstiger två meter i diameter.

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

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

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 s.k. flytbenägen och kan få vällingliknande konsistens vid schaktning eller av vibrationer.

Skärning. Vägen går i skärning där den ligger nedsänkt jämfört med omgivande mark. Omvänt går vägen på bank när den är upphöjd ovanför omgivande mark.

Slutet grundvattenmagasin. Ett slutet (undre) grundvattenmagasinet förekommer i morän eller annat friktionsmaterial under täckande lerlager. I undre magasinet går vattnets trycknivå ofta upp i ovanliggande täta lerlager. I de fall trycknivån i grundvattenmagasinet är högre än markytan kallas det för ett artesiskt vatten. Ovanliggande täta leror gör också att grundvatten-bildningen till dessa magasin i huvudsak sker via lerområdets kanter där berg och morän ligger i dagen. Jämför med *öppet grundvattenmagasin*.

Släckvatten. Vatten som används till eller är avsett för brandbekämpning.

Spillvatten. Avloppsvatten från hushåll, industri, serviceanläggningar med mer.

Spillvattennät. Ledningsnät som hanterat 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.

SVOA. Stockholm Vatten och Avfall AB.

Sättning. Markytans sjunkning på grund av kompression av jordlagren. Sättningar orsakas till exempel genom ökad belastning av jorden genom byggnader eller sänkning av grundvattenytan.

Temporär grundvattenbortledning. Bortledning av grundvatten endast under byggtiden.

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

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

Torrskorpelera. Utgör ofta den övre delen av en lerprofil och är lera som utsatts för uttorkning, tjälning och vittring. Torrskorpelera har högre genomsläpplighet än djupare lerlager.

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.

Trycknivå: Den nivå som vattenytan når i ett grundvattenrör som penetrerar genom täta jordlager ner i ett slutet grundvattenmagasin.

Tråg. Se betongtråg.

Tunnelavloppsvatten: Samlingsnamn för avloppsvatten från en tunnel bestående av spolvatten och använt släckvatten.

Tunnelmynning: Den plats där vägen går från att vara underjordisk till att gå ovan mark.

Undre grundvattenmagasin: Se *slutet grundvattenmagasin*.

Utredningsområde: Inom det område där undersökningar och inventeringar har utförts. Utanför utredningsområdet anses inte vattenverksamheterna ha någon påverkan.

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 § MB.

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 kommun eller länsstyrelsen till skydd för ett vattenområde eller grundvattenmagasin som redan används eller som kan användas som vattentäkt.

Vattentäkt. 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.

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.

Öppet grundvattenmagasin. I områden där lera saknas förekommer grundvatten i jord i ett öppet grundvattenmagasin.

Övre grundvattenmagasin. Ibland kan det förekomma ett övre öppet grundvattenmagasin i jord ovan ett tätt jordlager (lera). Vanligen handlar det om grundvatten i fyllnadsmaterial och torrskorpelera men det kan även förekomma naturligt eller i svallade material som svallats ut över ett lerskikt.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna strandvägen 98
Telefon: 0771-921 921, Förmedlingstjänster telefoni: 010-123 50 00

www.trafikverket.se