

SAMRÅDSUNDERLAG VATTENVERKSAMHET

Ostlänken, delen Långsjön - Sillekrog

Södertälje och Trosa kommuner, Stockholms och Södermanlands län

UNDERLAG FÖR AVGRÄNSNINGSSAMRÅD ENLIGT 6 KAP. 30 § MILJÖBALKEN

2019-09-30



Trafikverket

Postadress: 172 90 Sundbyberg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Samrådsunderlag vattenverksamhet Långsjön-Sillekrog; Huvuddokument

Författare: Liselott Petersson, Frida Hammar, Maria Wadsten

Dokumentdatum: 2019-09-30

Ärendenummer: TRV 2019/65712

Objektsnummer: 146457

Version: _.6

Kontaktperson: Anna Roxell, Helene Boström, Linda Abrahamsson

Innehåll

1. INLEDNING	12
1.1. Introduktion till projekt Ostlänken	12
1.2. Vad samrådet avser	15
1.3. Miljöbedömningsprocessen	17
1.3.1. Samråd och tillstånd	17
1.3.2. Metodik för tidig bedömning av miljöpåverkan	18
1.4. Parallella processer	19
1.5. Tidplan	21
1.6. Avgränsning	21
1.7. Miljökvalitetsnormer för vatten	22
2. LOKALISERING FÖR PLANERAD ANLÄGGNING	23
3. ALLMÄNT OM VATTENVERKSAMHETER, DESS MILJÖPÅVERKAN SAMT SKYDDSÅTGÄRDER	26
3.1. Bortledning av grundvatten	26
3.1.1. Skärningar i jord och berg samt schakt	26
3.1.2. Bergtunnlar och andra berganläggningar	27
3.1.3. Betongtråg och betongtunnlar	27
3.1.4. Bank	28
3.1.5. Bro	28
3.2. Arbeten inom vattenområde	28
3.3. Skyddsinfiltration	29
3.4. Markavvattning	30
3.5. Länshållningsvatten	30
3.6. Generell miljöpåverkan från vattenverksamheter	31
4. INVENTERINGAR OCH UTREDNINGAR	33
5. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH FÖRVÄNTAD MILJÖPÅVERKAN TILL FÖLJD AV VATTENVERKSAMHET	34
5.1. Topografi och geologi	34

5.2.	Grundvatten	35
5.3.	Ytvatten	36
5.4.	Skyddade områden och riksintressen	37
5.5.	Markanvändning	37
5.6.	Tullgarn tunnel, km 14+700 – km 19+280	38
5.6.1.	Anläggningen	38
5.6.2.	Grundvatten	40
5.6.3.	Ytvatten	49
5.6.4.	Förväntad miljöpåverkan	53
5.7.	Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920	53
5.7.1.	Anläggningen	53
5.7.2.	Grundvatten	55
5.7.3.	Ytvatten	63
5.7.4.	Förväntad miljöpåverkan	65
5.8.	Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000	66
5.8.1.	Anläggningen	66
5.8.2.	Grundvatten	68
5.8.3.	Ytvatten	74
5.8.4.	Förväntad miljöpåverkan	79
5.9.	Sillekrog, km 26+000 – 27+740	79
5.9.1.	Anläggningen	79
5.9.2.	Grundvatten	81
5.9.3.	Ytvatten	88
5.9.4.	Förväntad miljöpåverkan	91
5.10.	Sammanfattning av miljöpåverkan	91
5.11.	Miljö kvalitetsnormer	93
6.	FORTSATT UTREDNING OCH MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGENS INNEHÅLL	94
6.1.	Fortsatt utredning	94
6.2.	Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll	95
7.	REFERENSER	97

BILAGOR

Bilaga 1 Sammanställning planerade vattenverksamheter (OLP4-04-025-42000-0_0-0011)

Bilaga a Karta

Bilaga b Tabell

Bilaga 2 Översikt grundvatten (OLP4-04-025-42000-0_0-0012)

Bilaga 3 Översikt sjöar, vattendrag och kustvatten (OLP4-04-025-42000-0_0-0013)

Bilaga 4 Markavvattningsföretag (OLP4-04-025-42000-0_0-0014)

Bilaga 5 Områdesskydd (OLP4-04-025-42000-0_0-0015)

Bilaga a Karta

Bilaga b Tabell

Bilaga 6 Förorenade områden (OLP4-04-025-42000-0_0-0016)

Bilaga 7 Grundvattenberoende objekt (OLP4-04-025-42000-0_0-0017)

Bilaga a Vattenförsörjning

Bilaga b Grundläggningsinventering

Bilaga c Energiförsörjning

Bilaga d Naturvärden

Bilaga e Kulturvärden

SAMMANFATTNING

Ostlänken kommer att utgöra en utbyggnadsetapp av det höghastighetsnät som ska förbinda Stockholm med Göteborg och Malmö. Järnvägsanläggningen kommer bland annat att passera vattendrag, sjöar och våtmarker samt på vissa ställen skära genom landskapet och förläggas i tunnel, vilket medför arbeten i vattenområde och grundvattenbortledning. Dessa arbeten utgör vattenverksamhet, enligt definitionerna i 11 kap. 3 § miljöbalken.

Vad samrådet avser

Samrådet avser den vattenverksamhet som kommer att behövas för utförande av Ostlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog i Södertälje och Trosa kommuner. Den vattenverksamhet som bedöms kunna bli aktuell på delsträckan är främst grundvattenbortledning under byggskede och för färdig anläggning samt arbeten inom vattenområde i byggskede vid passage av korsande vattendrag, sjöar och våtmarksområden. Exempel på arbeten i vattenområde är utfyllnad, utförande av trummor och broar samt omgrävning av vattendrag.

Det här dokumentet utgör ett underlag för avgränsningssamråd. Samråd sker med länsstyrelser, tillsynsmyndigheter och enskilda, såsom fastighetsägare och närboende, som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Samrådet omfattar även de statliga myndigheter, kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten.

Samrådet är ett tillfälle för alla berörda att ge in sina synpunkter på projektets vattenverksamhet eller dela med sig av sin kännedom och kunskap om det berörda området. Synpunkter som kommer in vid samråd sammanställs i en samrådsredogörelse och lämnas till länsstyrelsen. Samrådet syftar även till att beskriva och avgränsa innehållet i den miljökonsekvensbeskrivning som senare ska tas fram inför ansökan om tillstånd för vattenverksamhet som söks hos mark- och miljödomstol.

Anläggningen

Anläggningen på sträckan Långsjön-Sillekrog kommer att gå omväxlande i skärning genom berg eller jord, på bank, på bro, i tunnel och i tråg (betongkonstruktion med sammanhängande väggar och botten). Sträckningen är planerad att gå på sex järnvägsbroar, i två bergtunnlar, två betongtunnlar och två tråg. Däremellan kommer anläggningen att gå i skärning och på bank. Skärningsdjupen varierar mellan någon enstaka meter till som mest drygt 20 meter bergskärning respektive ca 10 meter jordskärning. Det största tunneldjupet på sträckan är ca 80 meter under markytan.

Arbetsgång

Ett utredningsområde för vattenverksamhet har tagits fram. Utredningsområdet utgör en första avgränsning av det område där planerad vattenverksamhet kan medföra exempelvis sänkta grundvattennivåer eller fysiska åtgärder i vattenområden. För ytvatten ingår även områden där flödes-, kvalitets- och nivåförändringar kan uppkomma i bygg- eller driftskede.

Utredningar av grundvatten- och ytvattenförhållanden samt geologiska och geotekniska förhållanden i området utförs för att identifiera möjlig påverkan. Inom utredningsområdet inventeras de yt- och grundvattenberoende objekt och värden som kan påverkas, exempelvis brunnar, byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning samt natur- och kulturvärden.

Ostlänken berör på den aktuella delsträckan Långsjön-Sillekrog tre större, sammanhängande grundvattenmagasin, ett större vattendrag (Trosaån) samt i huvudsak tre sjöar (Långsjön, Sörsjön och Sillen). Grundvattenmagasinet vid Tunsätter och Trafikplats Vagnhärad utgör vattenförekomster. Nedströms Ostlänken, i grundvattenmagasinet vid Tunsätter finns en av Trosa stads två vattentäkter. Utöver det finns ett större område för riksintresse för kulturmiljövården och kulturmiljö i Trosaåns dalgång samt Natura 2000-området Södra Tullgarn.

Bedömning av miljöpåverkans omfattning

Vattenverksamheter kan ge upphov till exempelvis kvalitetsförändringar av grund- eller ytvatten (förorening/grumling) eller förändrade hydrogeologiska och hydrologiska samband (sänkning av grundvattennivå/förändrade avrinningsområden) som kan påverka yt- och grundvattenberoende objekt och värden.

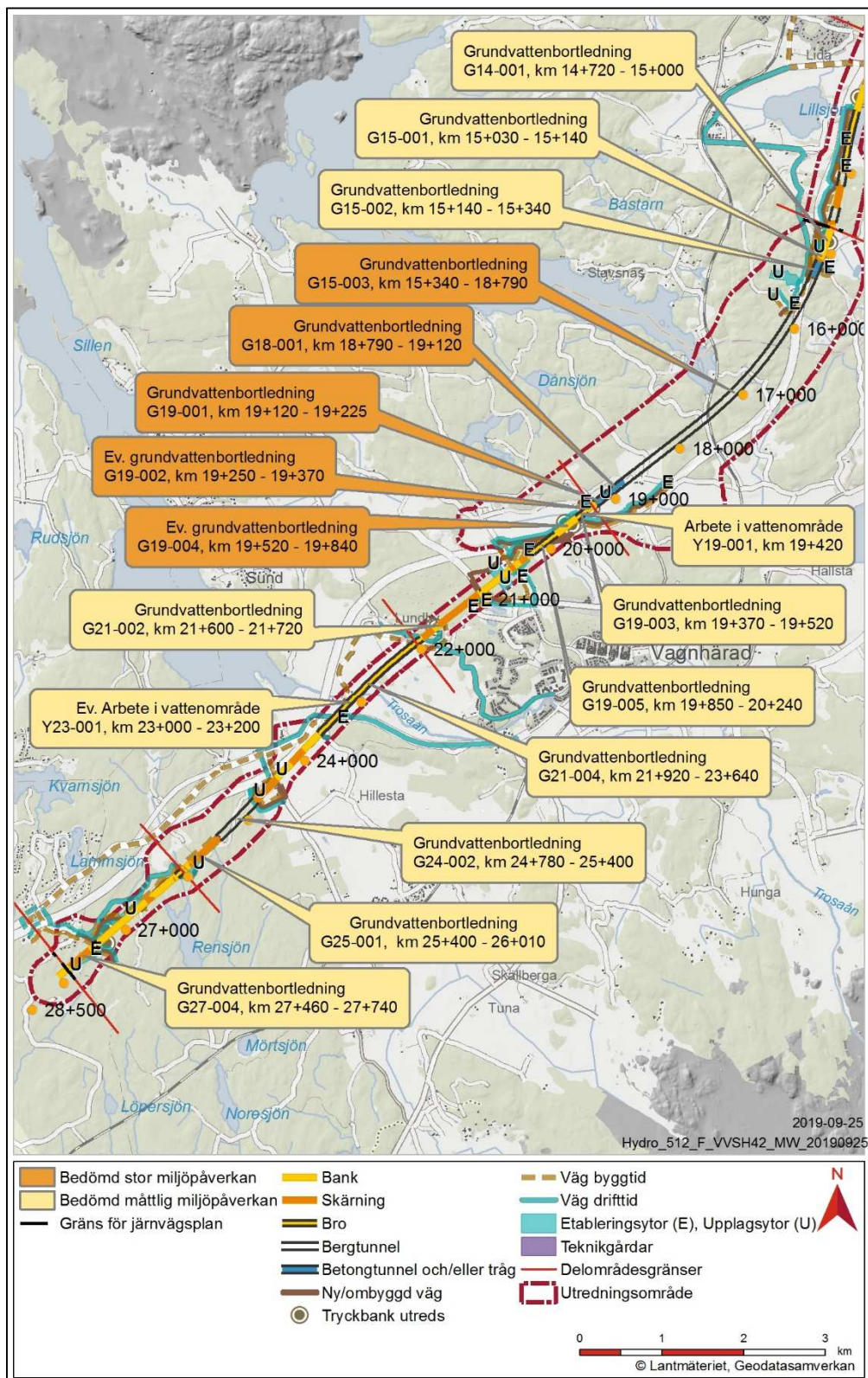
En bedömning av vilka vattenverksamheter som kan antas medföra stor, måttlig eller liten miljöpåverkan och/eller kräva omfattande utredningsinsatser har gjorts. Bedömningen har baserats på verksamhetens/åtgärdens omfattning och utformning, verksamhetens lokalisering samt möjliga miljöeffekters typ och utmärkande egenskaper.

Förväntad miljöpåverkan för yt- och grundvattenberoende objekt och värden längs delsträckan Långsjön-Sillekrog har bedömts preliminärt i detta samrådsunderlag. Bedömningen syftar till att underlätta inläsningen av underlaget samt att avgränsa utredningar och beskrivningar i kommande miljökonsekvensbeskrivning till de vattenverksamheter som bedömts medföra måttlig eller stor miljöpåverkan.

Från norr till söder har sträckan delats upp i fyra delområden:

- Delområde Tullgarn tunnel
- Delområde Trafikplats Vagnhärad
- Delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund
- Delområde Sillekrog

I figuren nedan visas de vattenverksamheter som vid en tidig bedömning av miljöpåverkan kan antas medföra stor eller måttlig miljöpåverkan. Det är de vattenverksamheter där omfattande miljöpåverkan bedöms kunna uppstå utifrån dagens kunskapsläge eller där mer omfattande utredningsarbete behöver göras. Samtliga förväntade vattenverksamheter, oavsett omfattning på bedömd miljöpåverkan, finns beskrivna i detta samrådsunderlag.



Vattenverksamheter som vid en tidig bedömning kan antas medföra stor eller måttlig miljöpåverkan längs Ostlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog. Däremellan förekommer vattenverksamhet som bedöms medföra liten miljöpåverkan.

Vattenverksamhet inom delområde Tullgarn tunnel bedöms medföra stor miljöpåverkan avseende grundvattenbortledning i bergtunnel under Tullgarn, dess arbetstunnlar och dess södra påslag. Detta till följd av tunnelns längd, att den korsar under Natura 2000-området Tullgarn södra samt att tunnelns södra påslag sammanfaller med den nordöstra gränsen till grundvattenförekomsten vid Fredriksdal. Vidare behöver hänsyn tas till E4 som är sättningskänslig i detta område. Det norra tunnelpåslaget samt bank inom område med artesiska nivåer bedöms medföra måttlig miljöpåverkan. Utredning pågår rörande hantering av länshållningsvatten från tunneln samt vilka skyddsåtgärder som behövs för att säkerställa att inte naturvärden eller miljökvalitetsnormer påverkas negativt.

Inom delområde Trafikplats Vagnhärad passerar järnvägsanläggningen förbi grundvattenförekomsten vid Fredriksdal på bankar och broar. Omfattande utredning pågår avseende lämplig grundläggning och markförstärkning, vilket ger att Trafikverket i nuläget bedömer att anläggningen sammantaget kan medföra stor miljöpåverkan. Dock bedöms det möjligt att utforma den färdiga anläggningen på ett sådant sätt att grundvattenförekomstens kvalitet och kvantitet inte varaktigt påverkas. Arbeta inom vattenområde i Dike till Norasjön bedöms kunna medföra måttlig miljöpåverkan då Norasjön till del ligger inom Natura 2000-området Tullgarn södra. E4 kommer att läggas om på en sträcka för att möjliggöra konstruktion av brostöd, vilket kan medföra vattenverksamhet.

Inom delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund passerar järnvägsanläggningen på en bro och en cirka 800 meter lång tunnel med efterföljande skärning, vilket ger upphov till grundvattenbortledning. Då grundvattenberoende objekt finns inom området samt att Trosaån har höga naturvärden bedöms vattenverksamhet kunna medföra måttlig eller liten miljöpåverkan. Ostlänken kommer inte att påverka Trosa stads vattentäkt.

Vattenverksamhet inom delområde Sillekrog bedöms medföra liten miljöpåverkan med avseende på yt- och grundvatten. Eventuellt kan skärning i södra delen av området innebära måttlig miljöpåverkan. Påverkan på Brännvretens våtmark behöver utredas vidare.

Trafikverkets tidiga bedömning avseende miljöpåverkan och fortsatt arbete

Ostlänken medför att många vattenverksamheter kommer att behöva genomföras, de flesta av enklare slag med liten miljöpåverkan och vissa med mer omfattande miljöpåverkan. Ostlänken, som utbyggnadsprojekt, medför betydande miljöpåverkan, då den dels har tillåtlighetsprövats, dels utgörs av anläggande av järnväg avsedd för fjärrtrafik. Mot bakgrund av detta anser Trafikverket att den sammantagna bedömningen är att planerade vattenverksamheter ska antas medföra betydande miljöpåverkan. Begreppet betydande miljöpåverkan är ett juridiskt begrepp som används i miljöbalken.

På den aktuella delsträckan Långsjön-Sillekrog är de vattenverksamheter som bedöms medföra stor miljöpåverkan järnvägsanläggningens passage i bergtunnel under Tullgarn, dess arbetstunnlar och dess södra påslag samt anläggningens passage över grundvattenförekomsten vid Fredriksdal i delområde Trafikplats Vagnhärad.

Samtliga vattenverksamheter kommer att beskrivas i en miljökonsekvensbeskrivning med innehåll motsvarande en så kallad specifik miljöbedömning. I fortsatt arbete kommer aspekter som framkommer under samrådet att beaktas och ytterligare utredningar utförs vid behov. Fortsatta utredningar och beskrivningar kommer att fokusera på de vattenverksamheter som under samrådet bedömts kunna medföra stor eller måttlig miljöpåverkan och vars konsekvenser hittills inte helt klarlagts. Vattenverksamheter som bedömts medföra liten miljöpåverkan bedöms kunna beskrivas utifrån ett mindre omfattande underlag.

LÄSANVISNING

En generell presentation av Ostlänken och miljöbedömningsprocessen ges i kapitel 1. I samma kapitel beskrivs även vilka parallella processer som pågår och vilken avgränsning som görs för vattenverksamheten. En introduktion till vad miljökvalitetsnormer är finns också. I kapitel 2 presenteras Ostlänkens delsträcka Långsjön-Sillekrog på en övergripande nivå avseende utförda lokaliseringsutredningar och järnvägsanläggningens utformning.

Järnvägens anläggningsdelar och åtgärder samt den vattenverksamhet som kan följa av dessa beskrivs på en generell nivå i kapitel 3. I samma kapitel finns också exempel på vilken miljöpåverkan vattenverksamheter kan medföra. Efterföljande kapitel är specifika för delsträckan Långsjön-Sillekrog. Kapitel 4 redogör för de inventeringar och utredningar som hittills har utförts för delsträckan och kapitel 5 utgör en beskrivning av järnvägsanläggningen och de vattenverksamheter som kan förväntas. I kapitel 5.1-5.5 ges en översiktlig beskrivning av förutsättningar längs delsträckan. En detaljerad beskrivning av järnvägsanläggningen och den vattenverksamhet den ger upphov till samt en tidig bedömning av miljöpåverkan görs i kapitel 5.6-5.9. I kapitel 5.10 sammanfattas Trafikverkets tidiga bedömning avseende miljöpåverkan. En översiktlig preliminär bedömning av hur miljökvalitetsnormerna uppfylls görs i kapitel 5.11.

Kapitel 6 ger en kort översikt av vad den kommande miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla samt vilket fokus fortsatta utredningar kommer att ha inom Ostlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog. Avslutande kapitel 7 innehåller referenser.

1. Inledning

Ostlänken kommer att utgöra en del av det höghastighetsnät som ska förbinda Stockholm med Göteborg och Malmö. Järnvägsanläggningen kommer bland annat att passera vattendrag, sjöar och våtmarker samt på vissa ställen skära genom landskapet och förläggas i tunnel, vilket medför arbeten i vattenområde och grundvattenbortledning. Dessa arbeten utgör vattenverksamhet enligt definitionerna i 11 kap. 3 § miljöbalken.

Tillstånd för vattenverksamhet söks hos mark- och miljödomstol. Inför ansökan och upprättandet av den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som ska ingå i denna genomförs samråd.

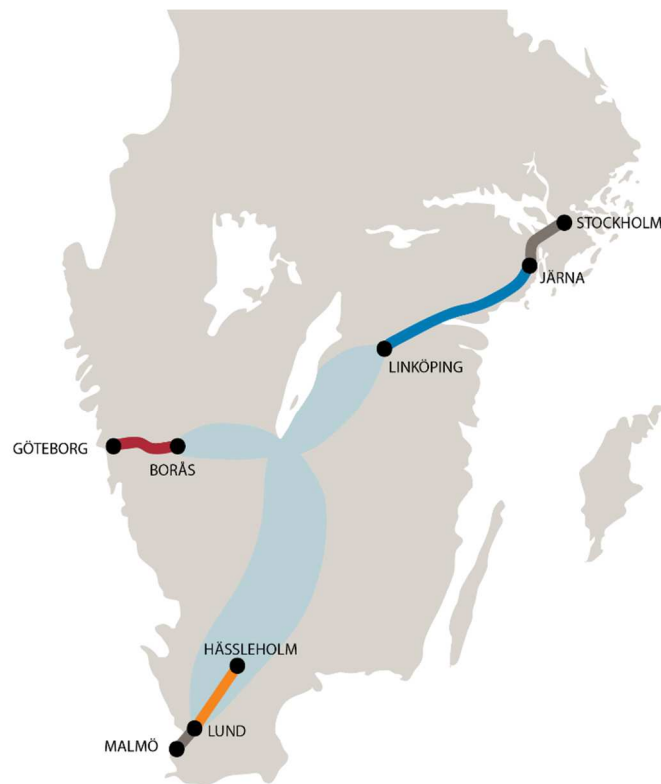
Det här dokumentet utgör underlag för avgränsningssamråd enligt 6 kap. 30 § miljöbalken och avser vattenverksamhet som utförs på delsträckan Långsjön-Sillekrog i Södertälje och Trosa kommuner.

Syftet med samrådet är att beskriva de förutsättningar som finns i projektet, samt den vattenverksamhet som kommer att bedrivas i samband med byggskede och driftskede. Samrådet är ett tillfälle för de som ingår i samrådsgruppen att ge in sina synpunkter på projektets vattenverksamheter eller dela med sig av sin kännedom och kunskap om det berörda området. Samrådet utgör även underlag för hur miljökonsekvensbeskrivningen ska avgränsas.

1.1. Introduktion till projekt Ostlänken

Vårt transportsystem behöver ständigt utvecklas och förbättras. Ett utvecklingsområde är järnvägen där vi ser att järnvägens kapacitet inte räcker till. Samtidigt ökar antalet resenärer, fler tågoperatörer vill köra tåg, och större mängder gods ska transporteras.

Med Ostlänken tas det första steget mot en ny stambana i Sverige. Ostlänken är en 16 mil lång dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna och Linköping, se Figur 1.



Figur 1. Ostlänken, en del av en ny generation järnväg mellan Stockholm, Göteborg och Malmö. Ostlänken är blå markering mellan Järna och Linköping.

Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum ska byggas i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping, se Figur 2.

När de snabba persontågen flyttas till Ostlänken blir det mer plats för godståg och regional persontrafik på Södra och Västra stambanan (de gamla stambanorna). Det ger även förbättrade möjligheter till omledning av trafiken, så att järnvägssystemet blir mindre sårbart. Den befintliga Nyköpingsbanan mellan Järna och Åby bibehålls och upplåts i huvudsak för godstrafik och regional pendeltågstrafik.



Figur 2. Ostlänkens planerade sträckning.

Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme (baserat på om inga stopp görs) med de snabba regionaltågen mellan Stockholm – Linköping. Därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion. Ostlänken beräknas vara färdig 2035.

När hela höghastighetsnätet är fullt utbyggt förkortas restiderna även på sträckorna Stockholm-Göteborg (2 timmar och 8 minuter) och Stockholm-Malmö (2 timmar och 35 minuter) vilket knyter Sveriges tre största städer närmare varandra.

Ostlänken är uppdelad i tolv järnvägsplaner, varav de två nordligaste tillhör delprojekt Södertälje-Trosa:

- Gerstabergr-Långsjön, Södertälje kommun, Stockholms län
- Långsjön-Sillekrog, Södertälje och Trosa kommun, Södermanlands län.

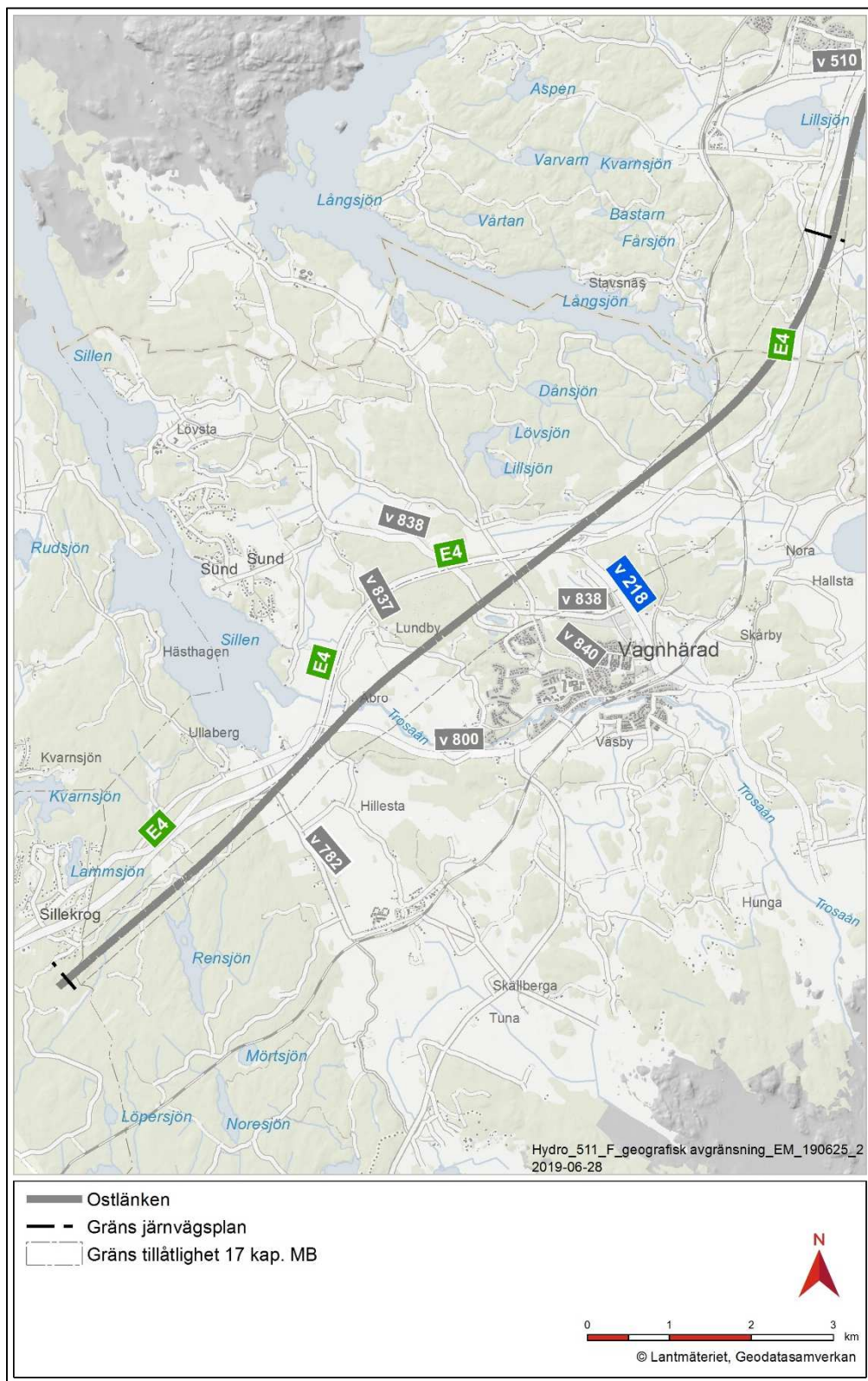
1.2. Vad samrådet avser

Det här samrådet avser planerad vattenverksamhet längs Ostlänkens delsträcka Långsjön-Sillekrog, se Figur 3. Järnvägsanläggningen kommer i bygg- och driftskede att medföra arbeten som utgör vattenverksamhet, enligt definitionerna i 11 kap. 3 § miljöbalken.

Samrådet är ett avgränsningssamråd i enlighet med 6 kap. 30 § miljöbalken. Något undersökningssamråd enligt 6 kap. 24 § miljöbalken har inte skett eftersom Trafikverket anser att planerade vattenverksamheter på delsträckan Långsjön-Sillekrog ska antas medföra betydande miljöpåverkan. Länsstyrelsen ska alltså inte i ett särskilt beslut avgöra om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Begreppet betydande miljöpåverkan är ett juridiskt begrepp som används i miljöbalken och angränsande lagstiftning i samband med regler för miljöbedömning och miljökonsekvensbeskrivning.

Avgränsningssamrådet ska bidra till att innehållet i kommande miljökonsekvensbeskrivning får den omfattning och detaljeringsgrad som behövs för tillståndsprövningen.

Den vattenverksamhet som bedöms kunna bli aktuell på delsträckan är grundvattenbortledning under byggskede och för färdig anläggning samt arbeten inom vattenområde vid passage av korsande vattendrag och våtmarksområden. Även viss markavvattning kan vara aktuell. Utöver detta kan infiltration av vatten för att minska påverkan på grundvattennivåer bli aktuellt i byggskedet. Samrådet avser även hantering av det drän- och länshållningsvatten som uppkommer vid bygg- och driftskede, om det utgör en följdverksamhet till vattenverksamheten. Samrådsunderlaget redovisar den planerade vattenverksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, samt redogör för de olika objekt eller värden som berörs till följd av vattenverksamhet. I underlaget redovisar och motiverar Trafikverket sin tidiga bedömning av den omgivningspåverkan som kan uppkomma till följd av planerade vattenverksamheter.



Figur 3. Geografisk avgränsning för Ostlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog.

1.3. Miljöbedömningsprocessen

Vid tillståndsprövningen av vattenverksamhet hanteras konsekvenser som uppstår till följd av vattenverksamhet och en specifik miljöbedömning för verksamheten ska göras.

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande samt undvika eller minimera miljöpåverkan i projektet och på så sätt främja en hållbar utveckling.

I miljöbedömningsprocessen sker löpande samverkan med projektering och de lokaliseringsutredningar som utförts i samband med järnvägsplaneprocessen. Vid lokaliseringsutredningar har spårläget anpassats för att i möjligaste mån undvika värdefulla områden eller områden som är tekniskt komplicerade att bygga i. Utöver det tas hänsyn till värdefulla och känsliga områden som inte går att undvika via lokaliseringsutredningar, genom en anpassad utformning av anläggningen och skadeförebyggande åtgärder som ses som en del av anläggningen. Skadeförebyggande åtgärder kan vara exempelvis anläggande av täta konstruktioner, tätning av tunnlar eller anpassningar av vattenpassager. I ett sista steg föreslås relevanta skyddsåtgärder, som t.ex. ytterligare tätning, skyddsinfiltration eller grumlingsförebyggande åtgärder, i de fall skadeförebyggande åtgärder inte räcker för att få acceptabla konsekvenser.

1.3.1. Samråd och tillstånd

Det aktuella samrådet utgör en viktig del i miljöbedömningsprocessen och utgörs av ett avgränsningssamråd. Verksamhetsutövaren Trafikverket ska samråda med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda, såsom fastighetsägare och närboende, som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Avgränsningssamrådet omfattar även de statliga myndigheter, kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda – en utökad samrådsrets. Under samrådsprocessen tar Trafikverket kontakt och för dialoger med andra myndigheter, organisationer och berörd allmänhet för att få ta del av deras synpunkter och kunskap. Synpunkterna som kommer in vid samråd sammanställs i en samrådsredogörelse, vilken skickas till länsstyrelsen. I samrådet med länsstyrelsen önskar Trafikverket att länsstyrelsen yttrar sig över den tidiga bedömning som gjorts av järnvägsanläggningens miljöpåverkan till följd av planerade vattenverksamheter.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och teknisk beskrivning (TB) tas sedan fram och utgör en del av tillståndsansökan som skickas in till mark- och miljödomstolen för prövning. Ansökan kungörs av mark- och miljödomstolen i tidningar så att de som önskar kan ta del av vad som planeras och har möjlighet att lämna synpunkter under remisstiden. När remisstiden är över och synpunkter har bemötts kan domstolen begära kompletteringar av ansökan. När domstolen bedömer att ärendet är komplett kallar domstolen till huvudförhandling om den bedömer att sådan krävs. Huvudförhandling är ett komplement till de skriftliga handlingarna. Vissa ärenden avgörs baserat på de skriftliga handlingarna. Tillståndsprövningen avslutas genom att domstolen meddelar en dom. Ett tillstånd (miljödom) förenas ofta med villkor för verksamhetens genomförande.

1.3.2. Metodik för tidig bedömning av miljöpåverkan

Den tidiga bedömningen av miljöpåverkan är gjord utifrån verksamhetens eller åtgärdens omfattning och utformning, verksamhetens lokalisering samt möjliga miljöeffekters typ och utmärkande egenskaper (10-13 §§ miljöbedömningsförordningen, 2017:966). Även hur omfattande utredningsarbete som krävs för att fastställa miljöpåverkan har vägts in i bedömningen. Utifrån detta har en beskrivning av vilka vattenverksamheter som kan antas medföra stor, måttlig eller liten miljöpåverkan och/eller omfattande utredningsinsatser gjorts. Efter att kompletterande utredningar har utförts, kan ny kunskap leda till att verksamheter eller åtgärder som i tidigt skede bedömts medföra stor eller måttlig miljöpåverkan istället bedöms medföra måttlig eller liten miljöpåverkan.

Nedan beskrivs exempel på vattenverksamheter som inom Ostlänken bedöms ha stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan eller omfattande utredningsbehov och liten miljöpåverkan.

Stor miljöpåverkan

Vattenverksamheter som berör områden där det finns risk för stor eller måttlig påverkan på höga eller måttliga värden. Exempel på sådana är:

1. Anläggningsarbeten inom vattenområde
 - a. som kan medföra permanent skada på måttliga eller höga natur- eller kulturvärden
 - b. där vattenverksamheten medför risk för permanent negativ påverkan på vattenskyddsområde eller annat måttligt eller högt dricksvattenintresse
 - c. där vattenverksamheten kan medföra försämring av status eller försvårar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten.
2. Grundvattenbortledning som berör områden
 - a. med måttliga eller höga grundvattenberoende natur- eller kulturvärden
 - b. med nuvarande eller framtida intresse för dricksvattenförsörjning med måttligt eller högt värde
 - c. som utgör vattenförekomst och det finns risk att vattenverksamheten medför försämring av status eller försvårande att uppnå miljökvalitetsnormer för vatten.

Måttlig miljöpåverkan eller omfattande utredningsbehov

Inom gruppen måttlig miljöpåverkan ingår vattenverksamheter som, trots att det inte finns högre värden som kan påverkas, kräver mer omfattande utredningar. Ett större utredningsbehov föreligger till exempel vid grundvattenbortledning som kan påverka enskild vattenförsörjning, grundläggning hos byggnader och anläggningar, eller där det finns risk för mobilisering av föroreningar.

För arbeten i vattenområde avses arbeten där det finns måttliga eller högre naturvärden eller andra värden i vattenområdet, men där effekter och konsekvenser endast uppkommer i byggskedet (exempelvis grumling som tillfälligt kan ge negativ påverkan).

Liten miljöpåverkan

Vattenverksamheter som bedöms innebära liten miljöpåverkan utförs i områden där det inte finns högre naturvärden eller dricksvattenintressen och ska typiskt sett inte heller medföra några större utredningsinsatser.

Dessa vattenverksamheter motsvarar enklare anmälningsärenden och verksamheter som inte bedöms påverka allmänna eller enskilda intressen (11 kap. 12 § MB).

1. Arbeten inom vattenområde
 - a. där omfattningen av arbetena är begränsad, till exempel enskilda brostöd i vattenområdet,
 - b. som utförs av diken eller mindre vattendrag där det inte finns några högre naturvärden, till exempel vattendrag som är torra under delar av året och där påverkan och effekter endast uppkommer i byggskedet (exempelvis grumling som tillfälligt ger negativ påverkan – men kan hanteras genom skyddsåtgärder).
2. Grundvattenbortledning
 - a. från skärningar genom berg- eller moränområden på nivåer högre än omgivande dalgångar. I högre belägna berg- och moränområden uppkommer grundvattenpåverkan lokalt. Växtlighet m.m. är anpassad efter låga och varierande grundvattennivåer. Påverkan på grundvattennivåerna i dalgångarna, där det kan finnas mer permanenta grundvattenmagasin och sättningskänslig lera, uppkommer endast indirekt om tillrinningen till dessa minskar.
 - b. som är tillfällig och där det inte finns några yt- eller grundvattenberoende värden som bedöms kunna skadas av vattenverksamheten.

1.4. Parallella processer

Regeringen har prövat Ostlänkens lokalisering enligt 17 kapitlet miljöbalken, vilket innefattar en övergripande miljöprövning, och har den 7 juni 2018 gett Trafikverket tillåtelse inom den i ansökan förordade korridoren (dnr M2015/03829/Me).

Parallellt med tillståndsprövsprocessen för vattenverksamhet pågår järnvägsplanprocessen, som regleras av lagen om byggande av järnväg, och där lokaliseringen och utformningen av järnvägen prövas. I järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning hanteras de långsiktiga konsekvenserna av planens genomförande med avseende på påverkan på människors hälsa och miljö såsom kulturmiljö, dagvattenkvalitet, risk, buller, vibrationer, naturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och friluftsliv samt klimatpåverkan. Järnvägsplanen reglerar anläggningens lokalisering inom den tillåtelseprövade korridoren, markanvändning och markåtkomst samt tar upp vilka skyddsåtgärder som behövs i den färdiga anläggningen med hänsyn till omgivningen. Enheten Planprövning hos Trafikverket antar och fastställer järnvägsplanen.

Järnvägsanläggningens påverkan på Natura 2000-området Tullgarn södra (SE 0220034) prövas enligt 7 kap. 28 a §, miljöbalken. Tillstånd för Ostlänkens passage genom Natura 2000-området prövas av mark- och miljödomstolen i samband med tillståndsprövning för vattenverksamhet. Under 2018 hölls ett avgränsningssamråd för att avgränsa den kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

Befintliga markavvattningsföretag som korsas eller berörs av järnvägsanläggningen sammanfattas i bilaga 4 och beskrivs närmare i kapitel 5 i det fall de berörs av vattenverksamhet. Eventuell omprovning görs skilt ifrån tillståndsprovning av vattenverksamhet.

1.5. Tidplan

Ostlänken beräknas vara färdig 2035 och byggnation av höghastighetsjärnvägen planeras mellan åren 2022-2034, se Figur 4. Byggnation för denna järnvägsplan sker preliminärt mellan åren 2022 till 2031.

Ostlänkens tidplan



Figur 4. Ostlänkens tidplan.

Samråd avseende vattenverksamhet på delsträcka Långsjön-Sillekrog genomförs med berörda fastighetsägare, myndigheter, organisationer, övriga enskilda såsom närboende och allmänhet under hösten 2019. Trafikverket avser att lämna in ansökan om tillstånd till vattenverksamhet för delsträckan under år 2021.

Samrådsprocessen avseende järnvägsplan pågår parallellt med samrådsprocessen för vattenverksamhet. Järnvägsplanens planeras att granskas (tidigare ställas ut) år 2021.

1.6. Avgränsning

Det här samrådsunderlaget omfattar all vattenverksamhet som förväntas uppkomma längs Ostlänkens delsträcka Långsjön-Sillekrog i byggskede och i driftskede. Till de objekt som bedöms kunna påverkas av vattenverksamhet hör vatten- och energiförsörjning, byggnader och anläggningar med grundläggning som är känsliga för grundvattennivåsänkning samt natur- och kulturmiljö som bedöms känslig för grundvattennivåsänkning eller annan påverkan från vattenverksamhet.

Påverkan från buller och vibrationer som uppstår i byggskedet för vattenverksamhet och som påverkar befolkning och människors hälsa beaktas i miljökonsekvensbeskrivning som tillhör järnvägsplan.

I samrådsskedet studeras ett utredningsområde. Detta utgör en första avgränsning av det område där vattenverksamheten exempelvis kan medföra sänkta grundvattennivåer eller där fysiska åtgärder i vattenområde kommer att utföras till följd av planerade vattenverksamheter. För ytvatten ingår i utredningsområdet även ett område där flödes, kvalitets- och nivåförändringar kan uppkomma i bygg- eller driftskede. Inom utredningsområdet utförs utredningar av hydrologiska, hydrogeologiska, geologiska och geotekniska förhållanden för att utreda möjlig påverkan av planerade vattenverksamheter. Det definierar därmed det område inom vilket inventeringar av yt- och grundvattenberoende objekt som kan påverkas av vattenverksamhet utförs i tidigt skede och omfattar till exempel brunnar för dricksvatten- och energiförsörjning byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning, natur- och kulturvärden. Med hjälp av utförda utredningar tas ett påverkansområde fram som sedan ligger till grund för miljökonsekvensbeskrivningen.

På delar av sträckan sker ingen vattenverksamhet och dessa sträckor ingår då inte kommande tillståndsansökan.

Dispens från generellt biotopskydd och strandskydd hanteras inom järnvägsplaneprocessen. I det fall vattenverksamhet berör något av dessa och är utanför järnvägsplanens gränser hanteras dessa inom tillståndet för vattenverksamhet.

Det här samrådsunderlaget beskriver översiktligt vad den kommande miljökonsekvensbeskrivningen kommer att innehålla.

1.7. Miljökvalitetsnormer för vatten

Vissa ytvatten och grundvattenmagasin har beslutats utgöra vattenförekomster. Vattenförekomsterna omfattas av miljökvalitetsnormer som vattenmyndigheten beslutat. Miljökvalitetsnormen anger den miljökvalitet som ska uppnås eller råda i vattenförekomsten normalt senast år 2021. För ytvattenförekomster gäller god kemisk status samt god eller hög ekologisk status som norm. För grundvattenförekomster anges normen som god kvantitativ status och god kemisk status. I vissa fall har vattenmyndigheterna beslutat om undantag med mindre skarpa krav eller tidsfrist till år 2027. I utformningen av anläggningen och förslag till skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder tas hänsyn till att projektet inte ska hindra att miljökvalitetsnormer klaras.

2. Lokalisering för planerad anläggning

Järnvägsanläggningens lokalisering, liksom tillfälliga ytor för etableringsområden, arbetsvägar, etc., prövas i järnvägsplanen för Långsjön-Sillekrog. Ett antal spåralternativ har utretts inom tillåtlighetskorridoren för denna del av Ostlänken och beskrivs närmare i samrådsunderlaget för järnvägsplan.

I utredningsprocessen har en utredningsmetodik använts där alla teknikområden i projektet varit delaktiga. Exempel på teknikområden är miljö, landskap, berg, geoteknik och hydrogeologi. Utredningsarbetet har bedrivits som en repeterande process där olika linjeförslag har studerats. Varje teknikområde har gett in sina synpunkter på de studerade alternativen. Beslut har tagits utifrån inlämnade synpunkter där samtliga för- och nackdelar med respektive alternativ har beaktats. Linjerna har på detta sätt optimerats fram till det slutligt valda utredningsalternativet.

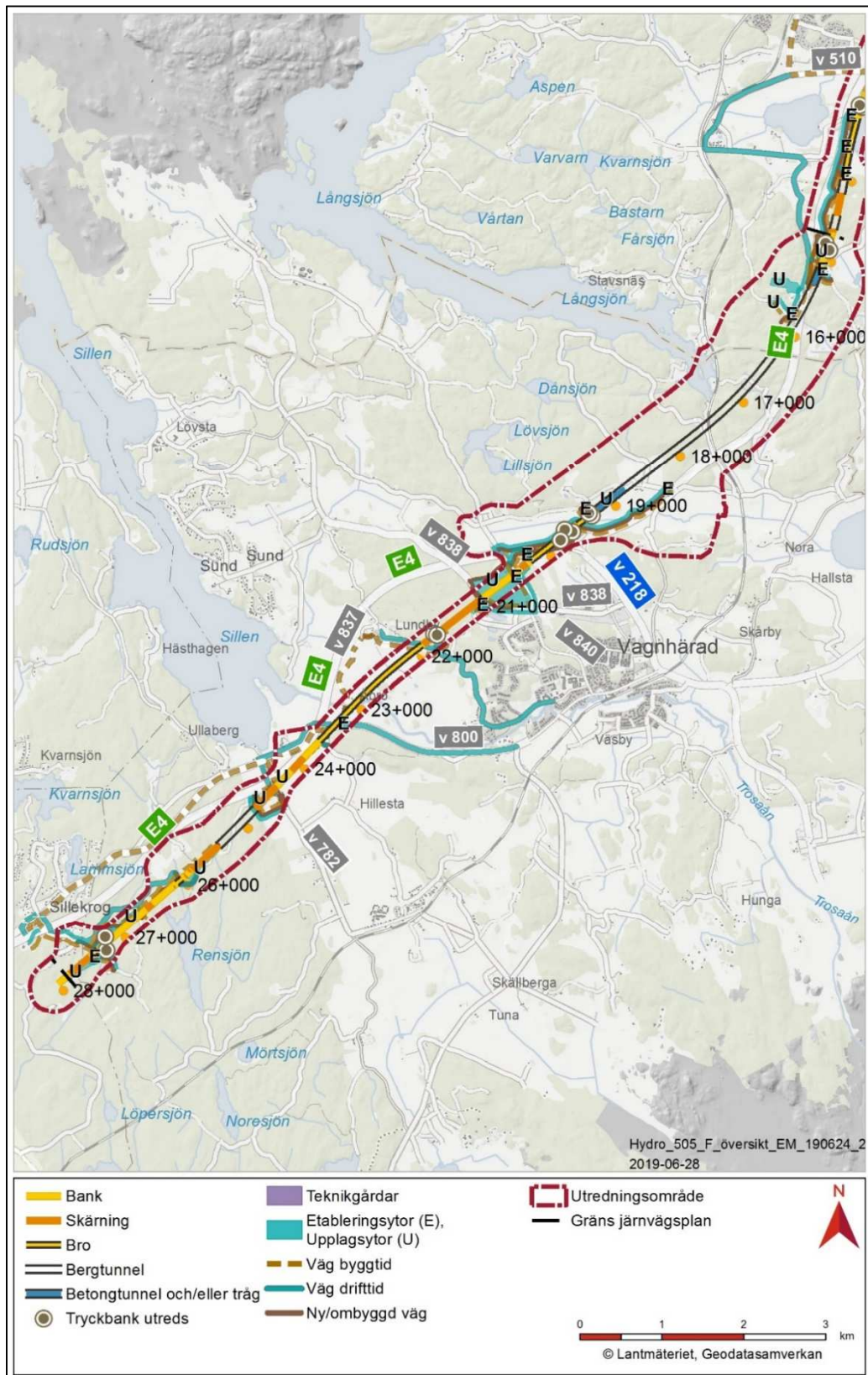
På delsträckan Långsjön-Sillekrog berörs ett Natura 2000-område, Tullgarn södra (SE 0220034). Trafikverket bedömer att Ostlänken och vattenverksamheten inom projektet kan genomföras utan att påverka de värden som områdesskydden syftar till att bevara.

De olika spåralternativen samt motiv till att de valts bort kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan. Miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen kommer att utgöra en bilaga till tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Anläggningen på Ostlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog kommer att gå omväxlande i skärning, på bank, bro och i tråg och tunnel enligt Figur 5. Den anläggning som beskrivs här grundas på pågående systemhandlingsprojektering. Sträckningen är planerad att gå på sex järnvägsbroar, i två bergtunnlar, två betongtunnlar och två tråg. Däremellan kommer anläggningen att gå i skärning och på bank. Skärningsdjupen varierar mellan någon enstaka meter till som mest drygt 20 meter bergskärning respektive ca 10 meter jordskärning. Det största tunneldjupet på sträckan är ca 80 meter under markytan.

Eftersom anläggningens utformning fortfarande är under utredning kan det innebära att mindre vattenverksamheter tillkommer som inte beskrivits i detta samrådsunderlag. Vid behov kommer kompletterande samråd att genomföras för dessa och de kommer att tas med i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

De vattenverksamheter som bedöms uppkomma till följd av anläggningen längs delsträckan beskrivs mer detaljerat i kapitel 3 och kapitel 5.



Figur 5. Översikt över delsträckan Långsjön-Sillekrog och anläggningen. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Utredningar pågår för att klarlägga volymer och sammansättning av länshållningsvatten och dränvatten för att kunna redovisa förslag på hantering av dessa i projektet. Även utformning av temporär omläggning av E4 vid Trafikplats Vagnhärad, hur masshanteringen ska gå till samt anläggandet av järnvägsbankar med erforderliga grundförstärkningsåtgärder, såsom exempelvis tryckbankar (stödfyllning intill bankfyllning), är under utredning. Se vidare kapitel 6.1.

Längs med spåret kommer dräneringar och öppna diken att anläggas för att kunna avvattna järnvägsanläggningen. Utöver det behövs överdiken för att leda vatten på lämpligt sätt genom eller längs med anläggningen och på så sätt skydda den från skador från ytvattenflöden och erosion, se kapitel 3.4.

De allmänna vägar som kommer att påverkas av Ostlänken inom delsträckan Långsjön-Sillekrog är E4, väg 838, väg 837 samt väg 782. I de fall de medför vattenverksamhet beskrivs de vidare i kapitel 3. Utöver allmänna vägar berörs även ett antal enskilda vägar av Ostlänken.

3. Allmänt om vattenverksamheter, dess miljöpåverkan samt skyddsåtgärder

Det är enbart vissa delar av järnvägsanläggningen som medför vattenverksamhet. I detta kapitel beskrivs översiktligt de olika typer av arbeten och åtgärder som utgör vattenverksamhet enligt 11 kap. 3 § miljöbalken och som är aktuella för delsträcka Långsjön-Sillekrog.

Bedömning av risk för påverkan från vattenverksamheter görs kontinuerligt i Trafikverkets arbete med Ostlänken. För att minska omgivningspåverkan kan anläggningen anpassas med skadeförebyggande åtgärder, exempelvis täta konstruktioner eller bro över vattendrag. I det fall den projekterade anläggningen ändå bedöms ge upphov till en oacceptabel risk för skada vidtas skyddsåtgärder eller försiktighetsmått. Möjliga skadeförebyggande åtgärder, skyddsåtgärder och försiktighetsmått beskrivs nedan. För att följa upp anläggningens miljöpåverkan kommer miljökonsekvensbeskrivningen att beskriva ungefärlig inriktning och omfattning av framtida kontrollprogram.

Med vattenområde avses ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd. De vattenområden som tagits med i samrådsunderlaget är:

- Vattendrag, diken och sankmarksområden enligt Lantmäteriets topografiska karta (nedladdad 2017-02-09)
- Andra mindre vattendrag, diken och sankmarksområden som identifierats på fastighetskarta eller i fält, till exempel diken inom markavvattningsföretag.

3.1. Bortledning av grundvatten

Där planerad järnvägsanläggning kommer att utföras under nuvarande grundvattennivå kan grundvatten behöva ledas bort i byggskedet och i vissa fall även för den färdiga anläggningen. Anläggningsdelar som kan komma att medföra grundvattenbortledning beskrivs nedan.

3.1.1. Skärningar i jord och berg samt schakt

Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen. Skärning för banan kan utföras i jord och/eller i berg. Skärning medför grundvattenbortledning både i drift- och byggskede, i de fall schaktbotten eller dräneringsdikens bottennivå är lägre än rådande grundvattennivåer. Om skärningar utförs där det finns en grundvattendelare, t.ex. ett bergparti, mellan två grundvattenmagasin kan strömningsriktningar för grundvatten komma att ändras om åtgärder inte vidtas.

Där utrymme finns och vid begränsade schaktdjup kan jordschakt utföras som schakt med slänter. Vid djupare schaktgropar i lös jord där stabiliteten inte klaras eller där utrymme inte medger plats för slänter kan någon form av stödkonstruktion komma att krävas. Anläggningsarbete utförs så långt som möjligt i torrhet. Skärningar under den naturliga grundvattennivån medför permanent bortledning av grundvatten. Tillfälliga schakter under grundvattennivån medför temporär bortledning.

När grundvattensänkning utförs inom en schakt och grundvattenpåverkan kring schaktet behöver begränsas, utförs en tätskärm. Tätskärmens utformning beror på förhållanden på platsen samt vilken omgivningspåverkan som får uppkomma. Schakter i jord, för att kunna arbeta i torrhet i schakten, kommer att utföras inom en stödkonstruktion med hög täthet (tätspont, slitsmur, sekantpålar eller motsvarande) som förhindrar grundvatten från att komma in i schakten. Jorden mellan spontunderkant och berg samt uppsprucket ytberg kan tätas med jetinjektering/jetpelare (jetgrouting). Dessutom kan berget behöva tätas genom ridå- och/eller botteninjektering. Tätning av schaktbotten inom tätsskärm kan även göras med en platta av s.k. gravitationsbetong som vanligtvis gjuts under vatten.

Det kan också bli aktuellt att sänka av grundvattennivåerna utanför schakten under byggskedet, för att kunna arbeta i torrhet i schakten. Detta alternativ används främst i områden där grundvattenpåverkan kan ske utan att skador uppkommer i omgivningen.

3.1.2. Bergtunnlar och andra berganläggningar

Grundvatten kommer att läcka in i bergtunnlar och andra berganläggningar. Under tunneldrivningen kommer berget kring tunneln, vid behov, tätas genom förinjektering. Omfattning och utförande av tätningen kommer att styras av den täthetsklass som bestämts för sträckan samt bergets egenskaper. Den bestämda täthetsklassen utgår från geologiska och hydrogeologiska förhållanden, vattenbalans, behov av skydd för omgivningen och de täthetskrav som gäller för den aktuella anläggningen. Efter lossbrytning av berg från ursprungligt läge kontrolleras inläckaget och där det behövs efterinjekteras berget.

Grundvatten som i byggskedet läcker in från berget kommer att blandas med processvatten och kallas då länshållningsvatten. Detta behöver renas innan utsläpp till recipient. Samtliga sprickor som är vattenförande kommer inte att kunna tätas och vatten kommer att läcka in även i driftskedet. Detta så kallade dränvatten utgörs av enbart grundvatten och är normalt rent. Dränvattnet kommer att samlas in i dränledningar och pumpas eller ledas med självfall ut från tunneln.

3.1.3. Betongtråg och betongtunnlar

Tråg används för att bibehålla grundvattennivåer i omgivningen vid järnvägens övergång från markläge till undermarksläge och/eller där slänter inte utförs. Tråg utförs vanligen som en betongkonstruktion med sammanhängande väggar och botten. Betongtunnel anläggs när tunnel går genom jordlager eller när bergtäckningen inte är tillräcklig eller av andra anläggningstekniska skäl, exempelvis för att möjliggöra planskild passage av väg. I byggskede kommer bortledning av grundvatten vara aktuellt då tråg och betongtunnel anläggs i en öppen schaktgrop som sedan återfylls. I det fall tråg eller betongtunnlar utförs med tätad bergbotten kommer dränvatten att behöva ledas bort även under driftskedet. Beroende på dräneringsnivå kan eventuellt grundvattenbortledning krävas även i driftskedet.

3.1.4. Bank

Bana på bank innebär att järnvägen förläggs på en bankfyllning som består av packat bergkrossmaterial eller sprängsten. Den färdiga anläggningen hålls vid behov dränerad av diken och/eller dräneringsledningar. För grundläggning av bank på lös lera kan flera grundläggningsmetoder och markförstärkningsåtgärder användas.

Till exempel kan utskiftning av övre lösa jordlager vara aktuellt. I vissa fall medför utskiftning att grundvattenbortledning behöver göras tillfälligt.

Grundläggning kan också ske efter förbelastning på lösa jordlager. Det innebär att banken anläggs i god tid innan anläggningens färdigställande. Det görs ofta i kombination med vertikaldränering som är en markförstärkningsåtgärd som innebär installation av banddräner vertikalt genom lera. För att stabilisera järnvägsbanken behövs oftast tryckbankar. En tryckbank är en stödfyllning som är lägre än själva bankfyllningen och som anläggs vid sidan av denna. Vertikaldräner kan installeras under både järnvägsbank och tryckbank. Vertikaldräner medför i byggskedet att grundvatten pressas ur leran, leds upp till markytan via dränerna och vidare bort från området. Vertikaldräner kommer i huvudsak att installeras i områden där grundvattnets trycknivå i marken inte är artesiskt, dvs. ingen permanent grundvattenström kommer att ske genom dessa. I driftskedet kommer därför endast marginella mängder vatten att transporteras via dränerna.

Ett annat alternativ kan vara att grundlägga järnvägsanläggningen på lösa jordlager som förstärkts med kalk-cementpelare. För att stabilisera järnvägsbanken behövs ofta tryckbankar även här. Detta medför normalt inte någon vattenverksamhet.

Bankpålning och påldäck kan också användas som grundläggningsmetoder. Arbeten i samband med pålning kan medföra tillfällig vattenverksamhet om grundvattenbortledning behöver utföras vid grundläggningsarbetet eller om anläggning görs inom vattenområde.

3.1.5. Bro

Järnvägen kommer att anläggas på bro över korsande vattendrag, vägar, järnväg eller dalgångar. Tillfällig grundvattenbortledning kan uppkomma vid schakt för brostöd för bropelare om dessa behöver grundläggas under grundvattenytan. Arbeten i samband med pålning för brostöd kan medföra tillfällig vattenverksamhet om grundvattenbortledning behöver utföras vid grundläggningsarbetet eller om anläggning görs inom vattenområde. Viss bortledning av grundvatten kan också förekomma i de fall det finns ett högt grundvattentryck i underliggande grundvattenmagasin. För utförande av schakt i jord och berg, se kapitel 3.1.1.

3.2. Arbeten inom vattenområde

Under byggskedet kommer anläggningsarbeten att behöva utföras inom vattenområden. De anläggningsarbeten som kan bli aktuella inom vattenområden är exempelvis anläggande av trummor, kulvertar och broar där järnvägen korsar vattendrag, sjöar eller våtmarker, eller att utfyllnad eller schakt vid dessa behöver göras.

Under byggskedet planeras att anläggningsarbeten ska utföras med schaktning i torrhet så långt det är möjligt. Det kan ske inom någon form av tät stödkonstruktion, att

omledning görs av mindre vattendrag förbi arbetsområdet eller att vattendrag kulverteras tillfälligt. Vid spont- och schaktarbeten kan anläggningsarbeten exempelvis utföras från tillfällig pålbrygga eller från flotte. I det fall arbete inte kan utföras i torrhet ska särskilda försiktighetsåtgärder vidtas för att inte påverka vattenkvaliteten negativt. Om det exempelvis föreligger risk för skador på naturvärden från grumling och igenslamning kan grumlingsbegränsande åtgärder vidtas då arbeten utförs i och kring vattenområdet. Åtgärderna anpassas till respektive plats och situation men kan exempelvis utgöras av siltgardiner eller löst packade halmbalar eller att arbeten utförs under en tid på året då risken för skadlig påverkan är mindre, till exempel utanför lekperiod för fisk. En annan åtgärd kan vara att minimera varaktigheten för grumlande åtgärder. Även förstärkning av slänter kan vara en nödvändig åtgärd om det finns risk för skred där järnvägsanläggningen korsar vattendrag. För att förhindra erosion i slänter där järnvägsanläggningen korsar vattendrag kan en nödvändig åtgärd vara att installera permanenta erosionsskydd.

Brostöd och bottenplattor kommer i huvudsak att gjutas i torrhet inom spont. Undantagsvis, om det kan visas lämpligt, kan undervattengjutna bottenplattor förekomma. Därefter kan brostöden platsgjutas och överbyggnaden/farbanan byggas på plats eller lanseras ut över vattendraget. Om överbyggnaden gjuts på plats kan den gjutas inom tätduk för att undvika spill i vattendrag. Länshållningsvatten som uppstår vid betonggjutning kan behöva neutraliseras och renas med avseende på sexvärt krom i de fall höga halter kan leda till skador på miljön eller till att miljökvalitetsnormer i ytvatten påverkas negativt.

Under byggskede kan även anläggningar såsom arbetsytor och arbetsvägar anläggas tillfälligt vilket kan komma att kräva tillfälliga trummor och kulvertar, som i normalfallet rivs efter byggskedet. I driftskedet bedöms arbeten i ytvatten inte göras i någon större omfattning. Arbeten som kan behöva utföras för färdig anläggning är rensning av diken och dammar eller justering av erosionsskydd.

Trummor och broar utformas enligt Trafikverkets riktlinjer så att de inte utgör vandringshinder för vattenlevande organismer eller landlevande djur som normalt använder vattendrag som vandringsstråk. Trummor ska även dimensioneras och anläggas så att lutningen, bredden och flödes hastigheten anpassas till omgivande delar av vattendraget. Trummor som anläggs för arbetsvägar och etableringsområden kommer i normalfallet att tas bort när byggskedet är över.

På några platser kommer anläggningen, exempelvis genom att den anläggs i skärning eller att diken anläggs, medföra att avrinningsområden kan komma att ändras.

3.3. Skyddsinfiltration

Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, skyddsinfiltration, görs för att upprätthålla grundvattennivåer och motverka risk för sättningar eller andra skador till följd av grundvattenbortledning. Skyddsinfiltration kan ske på flera sätt; via dammar eller via grävda eller borrarade brunnar.

Skyddsinfiltration är i första hand aktuellt i byggskedet för att upprätthålla grundvattennivån utanför schakt i jord och berg. I vissa fall kan skyddsinfiltration

behövas i driftskedet där risk för skada inte kunnat förebyggas helt trots långtgående skyddsåtgärder och utformning av anläggningen.

3.4. Markavvattning

Definitionen av markavvattning är en åtgärd som utförs för att avvattna mark eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål. I Stockholms och Södermanlands län råder ett generellt förbud mot markavvattning. För att utföra markavvattning krävs dispens från det generella förbudet.

Där järnvägsanläggningen går i skärning och marken lutar mot anläggningen riskerar vatten från omgivande mark att skada eller rinna in i anläggningen. För att skydda anläggningen mot vatten kommer överdiken, vallar eller andra anordningar att anläggas. De anordningar som anläggs invid järnvägsanläggningen för detta syfte är en del av anläggningen och utgör inte markavvattning. Vidare är åtgärder i byggskedet inte heller markavvattning eftersom de inte är varaktiga. Åtgärderna kan däremot innebära andra typer av vattenverksamhet, t.ex. omgrävning av vattendrag eller bortledning av grundvatten. I de fall åtgärder vidtas för att skydda järnvägsanläggningen mot vatten eller avvattna mark för att göra den mer lämplig för anläggande av Ostlänken och det inte är en del av anläggningen definieras det som markavvattning. De markavvattningsåtgärder som i första hand är aktuella på denna sträcka är dikningsåtgärder för att hindra vatten från att rinna ned i skärningar och tunnlar där dikena inte ligger i direkt anslutning till järnvägsanläggningen. Dessa dikesåtgärder är under utredning. I de fall åtgärderna bedöms utgöra markavvattning kommer dispens att sökas och de kommer att ingå i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

3.5. Länshållningsvatten

En följdverksamhet till flera av de vattenverksamheter som medför grundvattenpåverkan är hanteringen av bortlett grundvatten. I byggskedet blandas inläckande grundvatten från tunnlar, schakt och skärningar med vatten som används i byggprocessen, regn och dagvatten. Ett samlingsnamn för detta vatten är länshållningsvatten.

Vid tunneldrivning uppkommer höga kvävehalter och betongarbeten kan ge upphov till förhöjda pH-värden i länshållningsvattnet. I många fall innehåller länshållningsvatten även höga halter av partiklar. Innan länshållningsvattnet leds bort görs inom arbetsområdet en avskiljning av partiklar och oljor. Vid behov neutraliseras vattnet med avseende på pH-värden för att inte orsaka skador på miljön eller ledningar med mera. Vattnet kan efter lokal rening och beroende på föroreningsinnehåll antingen infiltreras i mark, översilas i omgivande terräng, avledas till en recipient eller till reningsverk. När arbetsskede övergår till driftskede vid tunneldrivning övergår länshållningsvatten succesivt till dränvatten i samband med att halterna av processvattenrester avtar. Normalt är dränvatten rent men hänsyn behöver dock tas till eventuell förekomst av förorenad mark. Lokal hantering av dränvatten eftersträvas.

Flödesutjämning kan behövas innan länshållningsvatten eller dränvatten släpps till recipient. Om förhöjda halter av någon förorening detekteras i det vatten som leds bort från anläggningen kan en åtgärd vara att införa ytterligare reningssteg innan vatten når

recipienten. Vid behov kan andra skyddsåtgärder tillkomma för att inte riskera skada på akvatiska naturvärden eller vattenförsörjning med mera.

Inom delsträckan består berggrunden huvudsakligen av gnejser där sedimentgnejs dominerar. Sedimentgnejs kan naturligt innehålla förhöjda halter av sulfidförande mineral. När sulfidhaltiga massor kommer i kontakt med luft kan vatten med lågt pH och förhöjda metallhalter bildas. Detta kommer att utredas vidare i kommande arbeten.

3.6. Generell miljöpåverkan från vattenverksamheter

Anläggningens vattenverksamheter kan ge upphov till exempelvis kvalitetsförändringar av yt- eller grundvatten (förorening eller grumling) eller förändrade hydrologiska och hydrogeologiska samband (sänkning av grundvattennivå eller förändrade avrinningsområden) som kan påverka yt- eller grundvattenberoende objekt och värden.

- Dricksvatten- och energiförsörjning - Brunnar för såväl vattenförsörjning som energiförsörjning riskerar att påverkas av en grundvattensänkning genom minskad uttagskapacitet respektive minskad värmeöverföring. Inventering av brunnar har utförts via enkäter och fältbesök. Utöver denna inventering har även underlag från Sverige Geologiska Undersöknings (SGU) brunnsarkiv och Södertälje kommun inhämtats. I de fall där brunnar som påträffats i arkiven överensstämmer med inventerade brunnar bedöms läget och uppgifterna som erhållits från fältinventeringen mer tillförlitligt än arkivdata.
- Byggnader och anläggningar - Byggnader och anläggningar av olika slag kan vara känsliga för sättningar som uppstår till följd av en grundvattenavsänkning i lera. Trägrundlagda byggnader och anläggningar kan skadas om grundvattennivån sjunker så att trägrundläggningen utsätts för syre. I detta skede har byggnader inom lerområdena i utredningsområdet identifierats och preliminärt antagits ha grundvattenberoende grundläggning.
- Naturmiljö - En grundvattensänkning kan ge effekt på grundvattenberoende naturmiljöer så att områdenas biologiska värden påverkas. Arbeta i ytvatten kan innebära direkt fysisk påverkan med negativa effekter på fastsittande arter och livsmiljöer i arbetsområdet, såväl som indirekt påverkan på områden nedströms genom ökad grumling och sedimentation samt förändrad vattenkemi. Båda typerna av påverkan kan ha negativa konsekvenser på naturvärden och miljökvalitetsnormer för ytvatten. Påverkan på miljökvalitetsnormer utreds inom ramen för järnvägsplaneprocessen. Arbeta i vatten bedöms emellertid generellt ha en kortvarig effekt och vanligen inte medföra varaktiga konsekvenser.

Påverkan på vattenkemin i ytvatten kan även ske genom att länshållningsvatten och lakvatten från sprängstensupplag och banvallar leds till ytvatten, se kapitel 3.5.

Längs delsträckan förekommer diken och småvatten i åkermark vilka omfattas av generellt biotopskydd. Dessa kan komma att påverkas av vattenverksamhet i de fall järnvägsanläggningen medför att trummor anläggs eller byts ut eller i det fall omledning av dike blir aktuellt. Grundvattensänkning kan minska flödet i diken. Många av diken och småvattnen i åkermark inom delsträckan är dock belägna

ovan mäktiga och täta jordlager och flödet i dessa bedöms i första hand styras av ytvattenavrinning.

- Kulturmiljö - Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, hädanefter kallat fornlämningar, kan påverkas av grundvattensänkning genom att organiskt material och metaller bryts ner snabbare på grund av ökad syresättning. För de objekt som ligger på lera kan problem med sättningar uppstå. Lämningar på berg påverkas inte av vattenverksamhet och redovisas därför inte i det här dokumentet. De fornlämningar som påverkas i störst utsträckning vid grundvattensänkning är maritima lämningar, boplatser och bytomter med kulturlager samt gravfält. Fornlämningar som påverkas i mindre utsträckning eller inte alls är exempelvis stensträngar/hägnader, färdvägar, kolningsanläggningar och fossil åkermark. Byggnader med kulturhistoriskt värde som har en grundläggning som är känslig för grundvattensänkning kommer bedömas gemensamt med andra byggnader som bedöms ha en grundvattenberoende grundläggning.
- Areella näringar - Det som styr tillväxten av grödor inom jordbruket är markvattenhalten, eller det växttillgängliga vattnet, vilken främst påverkas av nederbördens mängd och fördelning över året. Jordbruksmarker förekommer i området i hög grad på låglänta lerområden som är utdikade för att sänka grundvattenytan och därmed öka produktionen. En grundvattensänkning i grundvattenmagasinet under lera medför normalt inte en minskad tillväxt. Skogsbruk bedrivs ofta i kuperad terräng och dess bonitet (tillväxt) är kopplad till markfukt och grundvattenytans läge under markytan. Boniteten är som högst i så kallade friska markförhållanden medan torrare eller fuktigare förhållanden ger en sämre tillväxt. En del växtrötter kan nå ner till grundvattnet och klara sin vattenförsörjning på det viset. En sänkning eller höjning av grundvattenytan kan alltså både ge en positiv eller negativ effekt för skogens tillväxt.

4. Inventeringar och utredningar

I samband med projekteringen och miljöbedömningsprocessen för Ostlänkens delsträcka Långsjön-Sillekrog har omfattande inventeringar, undersökningar i fält, beräkningar och utredningar relaterat till yt- och grundvatten och relaterade vattenskyddsområden utförts. Till dessa hör inventeringar av yt- eller grundvattenberoende naturvärden, energi- och dricksvattenbrunnar samt byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Information har hämtats från länsstyrelsens planeringsunderlag, Vatteninformationssystem Sverige (VISS), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Riksantikvarieämbetets Fornsök (FMIS) samt har underlag erhållits från Södertälje och Trosa kommuner. En brunnsinventering har genomförts i form av ett enkätutskick samt platsbesök för inmätning av brunnens läge i plan och höjd. Både brunnar för vattenförsörjning och energiutvinning har inventerats. Information om potentiellt förorenade områden längs med delsträckan har hämtats ifrån Länsstyrelsen i Stockholms och Södermanlands län. Information om gällande tillstånd har inventerats hos Mark- och miljödomstolen, Nacka Tingsrätt.

Geotekniska fältundersökningar har utförts för att identifiera geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar så som jordlager, jordmäktigheter, bergnivåer, jordens geotekniska och hydrogeologiska egenskaper. Grundvattenrör och porttrycksstationer har installerats för att kunna mäta grundvattennivåer. Jordens tekniska egenskaper analyseras också från upptagna jordprover på geotekniskt laboratorium. Geotekniska fältundersökningar pågår. Sättningsutredningar pågår.

Till utförda fältarbeten rörande grundvatten hör kontinuerlig mätning av grundvattennivåer samt provpumpning för att erhålla ytterligare information för att kunna bedöma hydrauliska samband och jordlagrens genomsläpplighet. Vid planerade bergtunnlar har kärnborrhål och vattenförlustmätningar utförts.

Inventering av grundläggning i arkiv har hittills gjorts för byggnader större än 400 m². Även E4 har inventerats i arkiv men inga relationshandlingar har erhållits. Broars grundläggning har inventerats. Kompletterande inventeringar kommer att utföras avseende andra byggnader och anläggningar.

Grundvattenberoende naturvärden i terrester miljö, såsom våtmarker och alsumpskogar, har inventerats enligt standard för naturvärdesinventering (SS199000:2014). Provtagning för vattenkemi har utförts i vissa brunnar i samband med brunnsinventering.

Samtliga ytvatten har dokumenterats i fält. De med potential för naturvärden har undersökts genom inventering av bottenfauna, stormusslor och e-DNA för att se vilka arter av fisk och stormusslor som finns i vattnet.

En särskild artskyddsutredning utförs för delsträckan Långsjön-Sillekrog.

Arbeten med inventeringar, undersökningar och utredningar fortlöper under projekterings gång och kommer att fördjupas i de delar där mer information bedöms behövas.

5. Förutsättningar och förväntad miljöpåverkan till följd av vattenverksamhet

Ostlänken kommer att ge upphov till vattenverksamheter i större eller mindre omfattning längs nästan hela delsträckan Långsjön-Sillekrog. Vattenverksamheterna och en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till har sammanställts i kartor för respektive delområde längs delsträckan och i en sammanfattande tabell i Bilaga 1. I kapitel 5.1-5.5 ges en översiktlig bild av förutsättningar längs delsträckan. I kapitel 5.6-5.9 beaktas varje delområde mer ingående för en mer detaljerad beskrivning av anläggningen, förutsättningar, planerad vattenverksamhet och en tidig bedömning av miljöpåverkan. Bedömningen utgår från de skadeförebyggande åtgärder som projekterats in i anläggningen. I den tidiga bedömningen ingår även till viss del kumulativa effekter som eventuellt kan komma att uppstå.

Från norr till söder har sträckan delats upp i fyra delområden:

- Delområde Tullgarn tunnel
- Delområde Trafikplats Vagnhärad
- Delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund
- Delområde Sillekrog

Inventeringar och utredningar har utförts och pågår fortfarande. Den tidiga bedömningen av miljöpåverkan som redovisas i det här dokumentet kan därmed komma att revideras.

I kapitel 5.10 sammanfattas den bedömda miljöpåverkan för delsträckan.

5.1. Topografi och geologi

Trosa kommun ligger inom den s.k. mellansvenska låglandsregionen och har en landskapstyp som är karakteristisk för Södermanlands län. Regionen kännetecknas av utbredda lerslätter med större och mindre berg- och moränområden. Sprickdalar och förkastningszoner genomskär landskapet i olika riktningar. Sprickzonerna har genom inlandsisens inverkan ofta bildat långsmala dalgångar och sjösystem. Enligt kartering i fält består berggrunden huvudsakligen av gnejser där sedimentgnejs dominerar. Sedimentgnejsen kan naturligt innehålla förhöjda halter av sulfidförande mineral. Eftersom den är en inhomogen bergart varierar halterna från plats till plats. När sulfidhaltiga massor kommer i kontakt med luft kan vatten med lågt pH och förhöjda metallhalter bildas.

Marken längs delsträckan Långsjön-Sillekrog utgörs av omväxlande lösmarksområden på åkermark och fastmarksområden på skogsmark. Längs sträckan finns jordlager som varierar i mäktighet.

Inom delområde Tullgarn tunnel, vid Lindefältet, finns jordlager som utgörs av torrskorpelera ovan lera som underlagras av blockig friktionsjord/morän på berg. Bergytan ligger på som mest 15 meters djup. Marken vid sidan av E4 misstänks till största delen bestå av massor som pressats undan vid byggnationen av E4. Ingen bedömning av jordlager ovan bergtunnel har gjorts.

Vid Nora dike (delområde Trafikplats Vagnhärad) finns jordlager som utgörs av lera som underlagras av friktionsjord/morän på berg. Jordlagrens mäktighet varierar i längdled och sidled. Leran utgörs överst av torrskorpelera och förekommer mot djupet som en varvig lera, med siltskikt och sandskikt. Friktionsjorden/moränen innehåller ställvis sten och block. Berg har i utförda undersökningspunkter påträffats på djup som mest ca 30 meter under markytan.

Vid trafikplats Vagnhärad består jordlagren av lera som underlagras av friktionsjord/morän. Berg har i utförda undersökningspunkter påträffats på djup som mest ca 15 meter under markytan.

I Trosaåns dalgång (delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund) dominerar åkermark. Markytan varierar på nivå ca +10 - +25 meter (RH2000), och är som djupast vid läget för Trosaån. Generellt finns lera i översta lagret på den norra sidan av Trosaån och siltig jord och siltig lera/siltmorän på den södra sidan. Friktionsjord och berg i dagen förekommer längs järnvägssträckan. Största mäktigheterna av finsediment förekommer i regel närmast Trosaån. Söder om Trosaån har berg bekräftats ligga på ca 80 meters djup.

Även vid Sillefältet används marken mestadels för jordbruk. Markytan böljar mellan nivå +16 och +25 meter (RH2000). Jordlagren består av friktionsjord med stora mäktigheter ovan berg. Sillefältet har på stora delar av sträckan lera överst i jordprofilen. En hel del silt förekommer dessutom i jordlagerföljden (under leran). Jordlagerföljden varierar i området.

Längs delområde Sillekrog förekommer en dalgång inom ett skogsområde och området utgörs av kalhygge, ängsmark och våtmark. Marknivån är relativt plan med undantag för sträckans början och slut. Beroende på årstid är området sankt. Inom området återfinns diken som leder bort vatten under de delar av året det förekommer höga grundvattennivåer. Marken i området utgörs i huvudsak av lera med mäktighet som varierar mellan 3-14 meter. Dalgången omgärdas av morän och berg i dagen.

Planerad järnvägsanläggning kommer att korsa höjderna och dalgångarna på tvären och för att klara höjdskillnaderna utformas anläggningen med skärningar och tunnlar i höjdpartierna. I lågpartier hanteras höjdskillnaderna med bank och bro.

5.2. Grundvatten

Den planerade järnvägsanläggningen korsar tre större grundvattenmagasin belägna vid Linde, Vagnhärad trafikplats och vid Trosaån. De centrala delarna av grundvattenmagasinen vid Trafikplats Vagnhärad och Trosaån utgör vattenförekomster (grundvattenförekomst SE653900-159609 respektive Tunsätter grundvattenförekomst SE653375-159446). En översikt över grundvattenmagasinens tolkade utbredning längs delsträckan illustreras i Bilaga 2.

I den norra delen av delsträckan, vid Lindefältet, förekommer ett mindre grundvattenmagasin inom ett lertäckt lågområde. Lermäktigheten har här uppmätts till som mest ca 20 meter. Under leran finns ett grundvattenmagasin som benämns Lindefältet och som har sin utströmningspunkt i Sörsjön. Inom Lindefältet grundvattenmagasin förekommer artesisika grundvattennivåer på upp till 1,5 meter över

markytan. Artesiska förhållanden innebär att grundvattnets trycknivå är högre än markytan vilket ger en uppåtriktad strömning. Grundvattnets strömningsriktning följer normalt annars topografin.

Längs stora delar av sträckan km 15+000 till km 18+000, km 20+000 till km 22+000 och km 24+800 till km 28+300 utgörs landskapet till stor del av berg i dagen som övergår i moränområden i sluttningarna. Hydrogeologiskt utgör de kuperade höjdområdena inströmningsområden för nybildning av grundvatten. De lokala mindre svackorna utgör utströmningsområden, dvs. de tar emot tillrinning från de närmast intilliggande höjderna. I de lokala, mindre svackorna överlagras moränen ofta av lera. Längs denna sträcka förekommer mindre grundvattenmagasin i osammanhängande friktionsjordlager och i berggrundens spricksystem.

Grundvattenmagasinen vid Trafikplats Vagnhärad och vid Trosaån finns i isälvsavlagringar under de lertäckta dalgångarna. Karakteristiskt för isälvsavlagringar är en hög eller mycket hög hydraulisk konduktivitet och jordmättigheten är ofta stor vilket kan leda till att grundvattenytan ligger djupt. Inom de delar av grundvattenmagasin Trosaån som utgör Tunsätter grundvattenförekomst förekommer grundvattennivåer relativt djupt under markytan (ca 10 m). Inom grundvattenförekomsten som ligger inom grundvattenmagasinet vid Vagnhärad förekommer däremot artesiska grundvattennivåer på ca 1–2 meter över markytan. Mätningar av grundvattennivåerna visar att ytliga grundvattennivåer och grundvatten med artesiskt tryck även förekommer vid flera olika platser längs med delsträckan, både inom och utanför de två stora grundvattenmagasinen.

Grundvattenförhållanden redovisas vidare i kapitel 5.6.2, 5.7.2, 5.8.2 och 5.9.2.

5.3. Ytvatten

Järnvägsanläggningen kommer att korsa Trosaån och löpa i närheten av Långsjön (Mölnbo), Norasjön, Sörsjön och Sillen. Av dessa utgör Trosaån, Långsjön, Sörsjön och Sillen ytvattenförekomster, vilket innebär att de omfattas av miljö kvalitetsnormer för vatten. En detaljerad beskrivning av berörda vattendrag och sjöar längs med respektive delområde och en tidig bedömning av vattenverksamhetens påverkan på dem finns i kapitel 5.6.3, 5.7.3, 5.8.3 och 5.9.3. Även vattenverksamhet i mindre vattendrag och diken beskrivs i samrådsunderlaget. Inom utredningsområdets södra del finns Brännvretens våtmark som är ett särskilt utpekat område i artskyddsutredningen. Denna ligger cirka 150 meter väster om anläggningen. Arbete i vattenområde kan bli aktuellt i mindre våtmarker. En kartöversikt över ytvatten längs med delsträckan visas i Bilaga 3.

Den beskrivna vattenverksamheten kan i olika grad komma att beröra tre markavvattningsföretag längs sträckan Långsjön-Sillekrog, se Bilaga 4.

5.4. Skyddade områden och riksintressen

Längs delsträckan finns ett antal områden som är skyddade enligt miljöbalken. En sammanställning över skyddade områden redovisas i figur och tabell i Bilaga 5.

Planerad järnvägsanläggning kommer att beröra strandskydd längs Trosaån och ett antal mindre diken (Bilaga 5) samt ett antal miljöer som utgör generella biotopskydd.

Järnvägsanläggningen går genom riksintresse för kulturmiljövård, Trosaåns dalgång [D46], vilket utgörs av ett av länets fornlämningsstättaste odlingslandskap.

Norra delen av delsträckan, där järnvägsanläggningen passerar i bergtunnel, omfattas av Natura 2000-området Tullgarn södra (SE 0220034). Området skyddas även som naturvårdsområde samt naturreservat. Syftet med skydden är huvudsakligen att bevara värdefulla skogsmiljöer samt ängs- och hagmark. Inga ytvatten eller grundvattenberoende naturvärden är utpekade som särskilt skyddsvärda Natura 2000-naturtyper. Trafikverket bedömer att Ostlänken och vattenverksamheten inom projektet kan genomföras utan att påverka de värden som områdesskyddet syftar till att bevara. Påverkan på Natura 2000-området avses att prövas av mark- och miljödomstolen i samband med prövningen av vattenverksamhet i en s.k. 7 kap. 28 a § prövning enligt miljöbalken.

Nedströms den planerade järnvägsanläggningen, i den södra delen av grundvattenmagasinet vid Tunsätter, har Trosa kommun sin kommunala huvudvattentäkt med fastställt vattenskyddsområde. Arbete pågår med uppdatering av vattenskyddsföreskrifter och vattenskyddsområde.

En särskild artskyddsutredning genomförs. I denna utreds om arter som omfattas av artskyddsförordningen påverkas negativt av vattenverksamheten, och även av andra åtgärder orsakade av Ostlänken. I nuläget bedöms det inte finnas arter som omfattas av artskyddsförordningen och som påverkas negativt av vattenverksamheten.

5.5. Markanvändning

Järnvägsanläggningen kommer att passera väster om Vagnhärad tätort. I övrigt finns främst gles bebyggelse längs med sträckan.

Omgivningen kring delsträckan utgörs främst av jordbruk och skog. I norra delen av delsträckan kommer järnvägen att förläggas i tunnel under Natura 2000-området Tullgarn södra. Jordbruksmark förekommer främst i området runt trafikplats Vagnhärad samt Trosaåns dalgång.

Inom delområdet km 19+280 till km 21+920 finns två områden som har pekats ut som potentiellt förorenade, se Bilaga 6. Det ena av områdena har klassats med riskklass 3 (måttlig risk) och ligger vid ett nedlagt kalkbrott, ca km 21+050, och det andra har inte klassats med någon riskklass och ligger vid utkanten av delområdets utredningsområde, ca km 20+400. Det finns inga tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter inom utredningsområdet.

Föroreningar kan även komma från befintliga vägar och då främst den högtrafikerade E4.

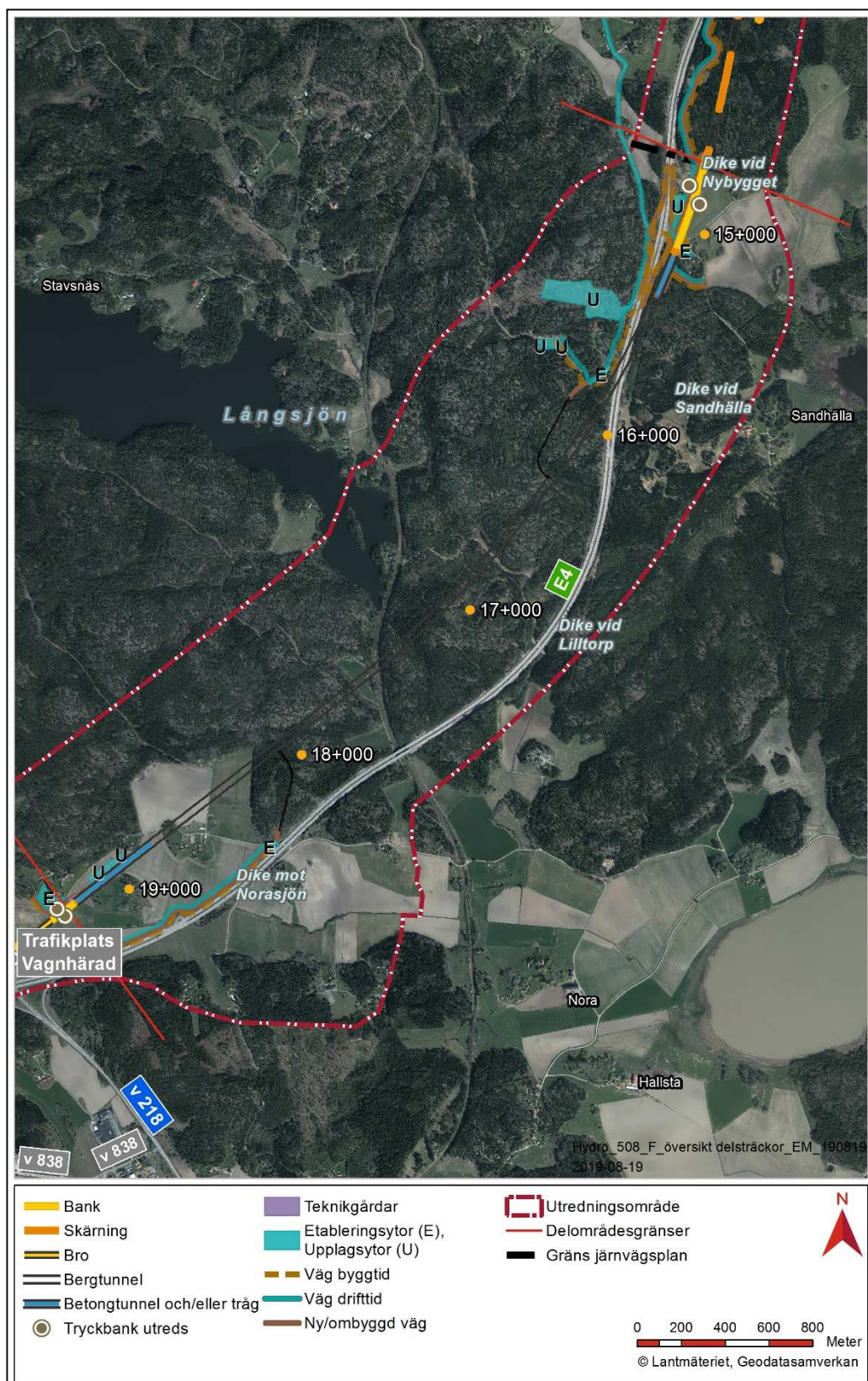
5.6. Tullgarn tunnel, km 14+700 – km 19+280

5.6.1. Anläggningen

För en sammanställning av vattenverksamheter längs delområdet, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se Bilaga 1.

Längs med delområdet förekommer endast gles bebyggelse. Omgivningen runt delområdet utgörs främst av jordbruksmark och skog. En del av området utgörs även av Natura 2000-området Tullgarn södra, mellan km 16+300 och km 19+480.

Delområdet sträcker sig från Lindefältet i norr till strax norr om trafikplats Vagnhärad i söder. Anläggningen utförs på bank, vilken övergår i öppet tråg och betongtunnel innan påslag till bergtunnel (Tullgarnstunneln). Bergtunnel passerar under E4 och Natura 2000-område, naturvårdsområde och naturreservat vid Tullgarn. I den södra änden övergår bergtunneln i betongtunnel och tråg. Den planerade järnvägsanläggningen för delområdet redovisas i Figur 6.



Figur 6. Anläggningen inom delområde Tullgarn tunnel, km 14+700 – km 19+280. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

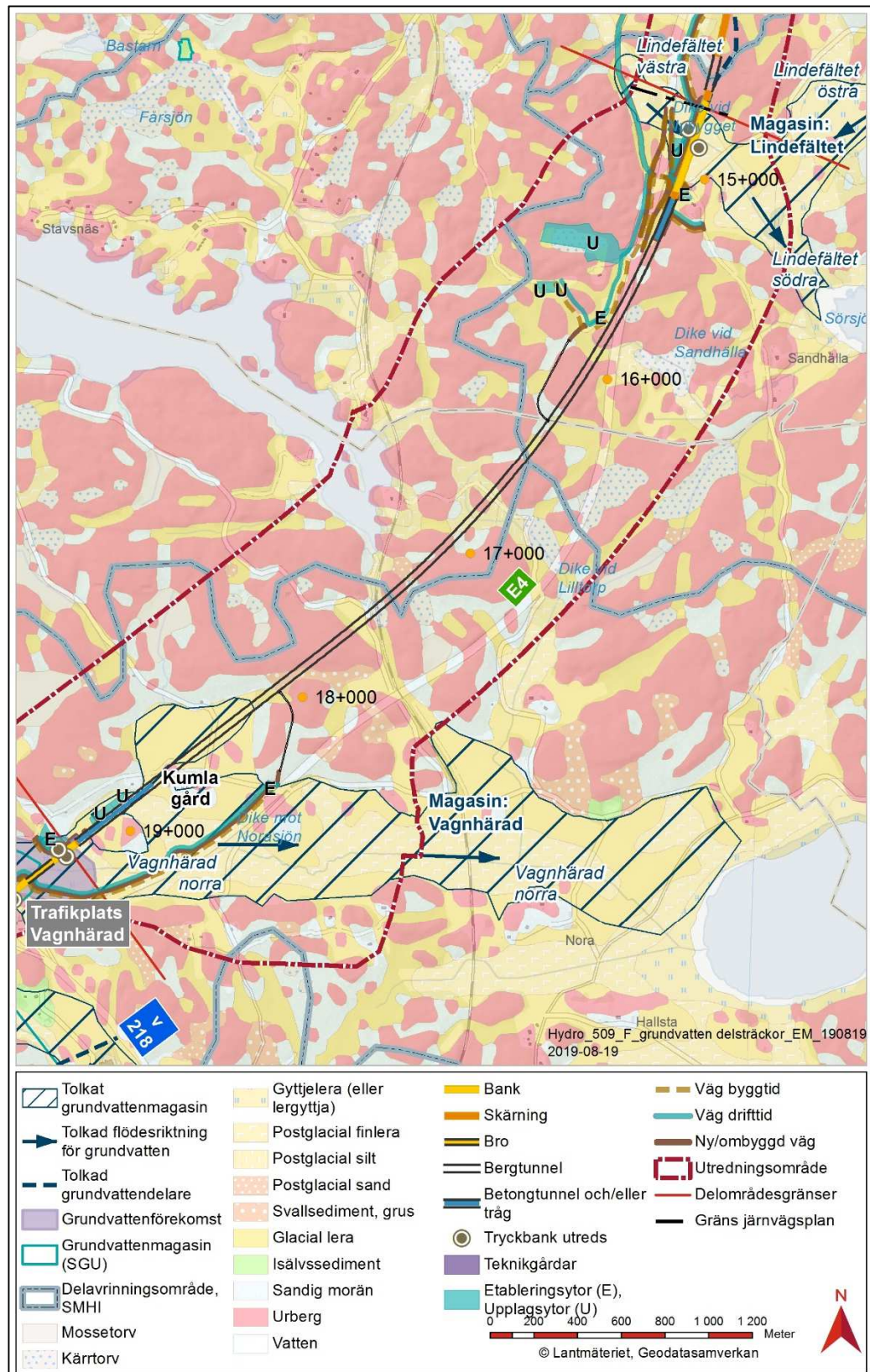
5.6.2. Grundvatten

En översikt över tolkade grundvattenmagasin i delområdet visas i Figur 7.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som berör grundvatten, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 1. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

De större grundvattenmagasinen, belägna vid Lindefältet och trafikplats Vagnhärad, är slutna med överliggande lerlager i de låglänta områdena. Den södra delen av delområdet angränsar till grundvattenförekomst vid Fredriksdal, vid trafikplats Vagnhärad, och beskrivs vidare i kapitel 6.7.2.

Mellan km 14+700 och km 15+100 korsar järnvägsanläggningen på bank över grundvattenmagasinet Lindefältet, som avvattnas mot Sörsjön och grundvattenströmningen är sydostlig. I detta område har artesiska grundvattennivåer uppmätts till maxinivåer på 1,6 meter över befintlig markyta. Grundläggning och markförstärkning av järnvägsbanken och tryckbank som utreds mellan km 14+720 och km 15+000 kommer sannolikt att ske med kalkcement-pelare. Grundvattenberoende objekt som har identifierats i närområdet utgörs av E4, en enskild brunn med okänd användning och ett par fornlämningar. Fornlämningar med organiskt material förekommer men bedöms inte påverkas på grund av avstånd och att de är belägna i område med berg i dagen.



Figur 7. Grundvatten på delområde Tullgarn tunnel, km 14+700 – km 19+280. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank. Arbetstunnlar ansluter till huvudtunneln vid cirka km 16+300 km 18+070, här markerade med tunna svarta linjer.

Järnvägsanläggningen kommer vid km 15+070 gå in i ett kuperat område och anläggs då i tunnel, benämnd Tullgarnstunneln, vilken beskrivs nedan. Figur 8 illustrerar hur utformningen av den norra tunnelmynningen ser ut. Utbredningen av och nivåerna i grundvattenmagasinet vid Lindefältet är sådana att grundvatten riskerar att läcka in i tunneln om inga åtgärder vidtas. Det norra tunnelpåslaget utformas därför så att Tullgarnstunneln skyddas mot inläckande yt- och grundvatten. På så sätt minskar även påverkan på grundvattenmagasinet. De skadeförebyggande åtgärder som planeras är att tunnelpåslagen anläggs med en tät konstruktion i form av tråg och betongtunnel mellan km 15+140 och km 15+340. Under byggskedet, i samband med att jordmassor schaktas bort och tråg och betongtunnel gjuts, kommer grundvattennivåerna behöva sänkas av. För att begränsa inströmning av grundvatten till schakten kommer avsänkning att utföras inom tätskärm. Dessa arbeten kommer att medföra en temporär bortledning av grundvatten under byggskedet. Skärningen som ansluter till tråget, mellan ca km 15+030 och km 15+140, planeras inte som en tät konstruktion och kommer att innebära permanent bortledning av grundvatten. .

Grundvattenberoende objekt som har identifierats inom utredningsområdet utgörs av en enskild brunn med okänd användning. Delar av E4 är grundlagd med nedpressning, vilket gör det svårt att avgöra hur sättningskänslig E4 är i området. Grundvattenbortledning vid skärning, tråg och betongtunnel bedöms därmed medföra en måttlig miljöpåverkan.



Figur 8. Norra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln. Utblick söderut. E4 ligger väster om Ostlänken.

Mellan km 15+000 och km 18+000 utgörs landskapet till stor del av berg i dagen som övergår i moränområden i sluttningarna. Här kommer järnvägsanläggningen att i huvudsak passera i en ca 3,5 kilometer lång bergtunnel (km 15+340 till km 18+790). En

arbetstunnel vid ca km 16+000 kopplas på huvudtunneln vid km 16+300. En arbetstunnel planeras även anslutas i höjd med km 18+070, se Figur 7. Arbetstunneln längst i norr är ca 450 meter lång och går igenom ett kuperat höjdområde med berg i dagen. Den södra arbetstunneln är knappt ca 400 meter lång och går igenom ett mindre höjdområde med berg i dagen. Arbetstunnelns påverkan bedöms samlat med bergtunneln och beskrivs nedan. I de relativt smala dalgångarna överlagras moränen av lera och mätningar av grundvattennivåerna visar på högt grundvattentryck inom dessa områden. Sonderingar i fält har visat på lerdjup om i huvudsak mellan 5 och 10 meter i lerdalarna längs med den planerade järnvägsanläggningen.

Grundvatten kommer att läcka in i tunneln vilket ger upphov till en permanent påverkan på grundvattenförhållandena i berget kring tunneln. Förläggning i tunnel innebär att järnvägsanläggningen går under mark i merparten av passagen av Natura 2000-området Tullgarn södra. Det finns dock inte några Natura 2000-naturtyper som bedöms ta skada av vattenverksamheten. Inom utredningsområdet finns ett antal grundvattenberoende objekt. Delar av E4 som kan vara sättningskänslig finns vid tunnelns norra och södra delar. Även byggnader med grundläggning som är grundvattenberoende, enskilda brunnar, fornlämningar samt grundvattenberoende naturvärden med påtagligt och högt värde finns inom utredningsområdet. Bergtunneln bedöms sammantaget kunna medföra en stor miljöpåverkan med avseende på dess längd, att den passerar genom Natura 2000-området samt att den i sin södra del angränsar till grundvattenförekomsten vid Fredriksdal. För att minska inläckage till bergtunneln, och därmed minska avsänkningen av grundvattennivåerna i omgivningen, kommer bergtunneln att tätas utifrån de omgivningskrav som identifieras. Arbeta med att ta fram påverkansområde och behov av tätning av tunneln pågår.

Bergtunneln går vid km 18+790 över i en 330 meter lång tät konstruktion i form av en betongtunnel samt tråg/utdragen betongtunnel fram till det södra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln vid km 19+225, se Figur 9. Vid cirka km 18+200 övergår landskapet i en lertäckt dalgång med sydlig sluttning där det har uppmätts lermäktigheter på upp till 20 meter. Sluttningen omges av högre topografi av morän och ytligt berg eller berg i dagen. Under leran finns en större grundvattenförekomst vid Fredriksdal (SE653900-159609) som utgör de mest vattenförande delarna av ett större sammanhängande grundvattenmagasin som sträcker sig från Kumla gård och grenar ut mot Norasjön i öst (delmagasin Vagnhärad norra) och Vagnhärad tätort i söder (delmagasin Vagnhärad södra), se Figur 7 och Figur 13. På flera platser är grundvattentrycket högre än lerans underkant och i vissa fall även ovanför markytan.

De täta betongkonstruktionerna syftar till att begränsa påverkan på grundvattenförekomsten vid Fredriksdal och även till att skydda Tullgarnstunneln från inläckande yt- och grundvatten. Dalgången söder om tunnelmynningen, där diket mot Norasjön rinner, är i dagsläget tidvis påverkat av översvämningar och anläggningen behöver utformas så att vatten inte riskerar att läcka in i tunneln vid extrema flödessituationer. Utredning pågår om utformning av en eventuell vall för att förhindra att vatten rinner in i tunneln, möjligen kan en sådan lösning integreras i banvallen. Utformningen av betongtunnel och tråg är även en gestaltungsfråga.



Figur 9. Den södra mynningen för Tullgarnstunneln. Gränsen mellan delområde Tullgarn tunnel och delområde Trafikplats Vagnhärad går där den täta konstruktionen vid tunnelmynningen når markytan. I figuren syns även planerad bank med övergång till bro samt serviceväg med integrerad vall som skydd mot yttligt avrinnande vatten. Dessa anläggningsdelar beskrivs i kapitel för delområde Trafikplats Vagnhärad.

För att anlägga betongkonstruktionerna vid det södra tunnelpåslaget kommer det att krävas jordschakt på upp till 16 meter. Dessa arbeten medför en temporär bortledning av grundvatten. Anläggandet av betongtunneln och tråget bedöms innebära en stor miljöpåverkan till följd av närheten till grundvattenförekomsten och eftersom ett flertal grundvattenberoende objekt finns inom utredningsområdet. Till grundvattenberoende objekt hör E4 och byggnader med grundvattenberoende grundläggning samt brunnar. Det förekommer även en energibrunn inom utredningsområdet längs denna sträcka, men som på grund av långt avstånd inte bedöms påverkas. Under byggskedet kommer arbeten att utföras inom tätskärm för att kunna gjuta tråg och betongtunnel i torrhet samt att begränsa grundvattensänkning i området. Friktionsjorden/moränen innehåller ställvis sten och block och berget innehåller sprickor, vilket innebär utmaningar att få till en tät konstruktion i byggskedet. De täta konstruktionerna kan, om inte åtgärder vidtas, orsaka dämning av grundvattennivåerna uppströms. I den fortsatta projekteringen hanteras vilka skadeförebyggande åtgärder som behöver vidtas för att undvika dämning.

Grundvattenberoende objekt och värden längs sträckan

De grundvattenberoende objekt och värden som har inventerats längs delsträckan sammanfattas i Figur 10 och beskrivs kort nedan. Samtliga grundvattenberoende objekt redovisas i Bilaga 7a-e.

I samband med brunnsinventeringen har totalt tio brunnar inventerats genom platsbesök. Utöver inventeringen har fem brunnar markerats ut utifrån underlag som har inhämtats från SGU:s brunnsarkiv och Trosa kommun. Det förekommer inga vattenskyddsområden inom delområdet.

Inom utredningsområdet bedöms det finnas ett tiotal byggnader vars grundläggningar kan vara grundvattenberoende.

Det finns en brunn som avser energiförsörjning inom delområdet.

Inom delområdet finns elva grundvattenberoende naturvärdesobjekt som har klassats som påtagligt naturvärde och två som högt naturvärde. De områden som har klassats som högt naturvärde utgörs av sumpskog och sumpblandskog och de områden som har klassats som påtagligt naturvärde utgörs av lövsumpskog/skogbevuxen myr, sumpskog, sumpgranskog, sumpblandskog och lövsumpskog.

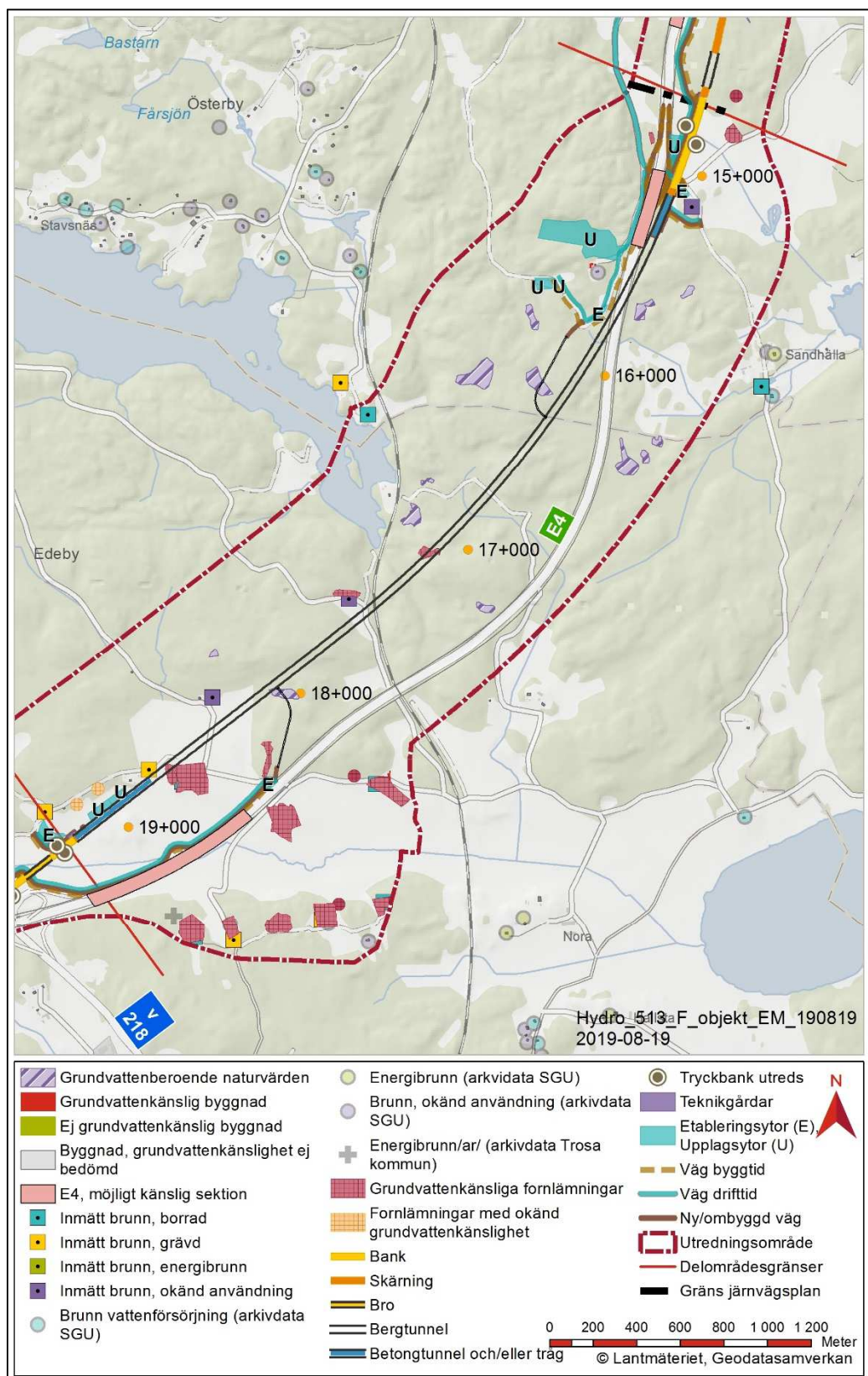
Natura 2000-området Tullgarn södra breder ut sig mellan km 16+300 och km 19+480. I området finns inte några Natura 2000-naturtyper som bedöms ta skada av grundvattensänkning eller annan vattenverksamhet.

Inom denna sträcka finns mindre vattendrag som omfattas av strandskydd och generellt biotopskydd (Bilaga 5) men inga biotopskyddsområden beslutade av Skogsstyrelsen eller annan myndighet.

Ett tiotal områden med fornlämningar och övrig kulturhistoriska lämningar som kan vara känsliga för grundvattensänkningar finns längs delsträckan. För ytterligare två objekt är känsligheten för ändringar i grundvattennivå okänd.

Åkermark förekommer framförallt vid Vagnhärad trafikplats. Området sammanfaller med markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944 som beskrivs i kapitel 7.7.3.

I norra delen av delområdet planeras järnvägsanläggningen att löpa nära E4 och det finns en risk att sänka grundvattennivåer på grund av grundvattenbortledning orsakar sättningar av E4.



Figur 10. Grundvattenberoende objekt på delområde Tullgarn tunnel, km 14+700 – km 19+280. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Tabell 1. Bedömning om vattenverksamhet avseende grundvatten kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. G = vattenverksamhet som berör grundvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u>
			Beskrivning och motivering
G14-001 14720-15000	Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank utreds Permanent	Magasin Lindefältet	<u>Måttlig</u> Grundvattenberoende objekt i området innefattar E4 som på sträckan som är grundlagd med nedpressning. Omfattning av påverkan på E4 behöver utredas. Här förekommer även grundvattenmagasinet Lindefältet. Fornlämningar med organiskt material förekommer men bedöms inte påverkas pga. dess placering. Artesiska grundvattentryck på upp till 1,6 m över markytan har uppmätts.
G15-001 15030-15140	Skärning Permanent	Magasin Lindefältet +mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Vid km 15+070 går järnvägsanläggningen in i ett kuperat område. Här planeras en skärning med ett djup på upp till 5 m. Skärningen kommer att innebära en permanent bortledning av grundvatten. Sträckan ligger inom Natura 2000-området Tullgarn södra. Potentiella grundvattenberoende objekt inkluderar E4 och en brunn med okänd användning.
G15-002 15140-15340	Tråg+Betongtunnel Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Sträckan ligger inom Natura 2000-området Tullgarn södra. Enligt utförd inventering har E4 inte grundvattenberoende grundläggning på sträckan. Utformning med täta betongkonstruktioner innan påslag till bergtunnel utförs för att yt- och grundvatten inte ska rinna in genom tunnelmynningen men även för att minska grundvattenpåverkan i grundvattenmagasin vid Lindefältet. Tätskärm kan behövas i byggskedet. Block förekommer ställvis i friktionsjorden och berget är uppsprucket, vilket kan försvåra tätning.
G15-003 15340-18790	Bergtunnel, inklusive två arbetstunnlar Permanent	Magasin Vagnhärad	<u>Stor</u> Sträckan ligger inom Natura 2000-området Tullgarn södra. Anläggandet av bergtunnel kommer att medföra permanent grundvattenbortledning. Det finns risk för eventuell påverkan på dikningsföretagen Norasjön 1945 samt Fredriksdal-Kumla 1944 om dräneringsvatten släpps dit. Andra grundvattenberoende objekt inkluderar även påtagliga och höga naturvärden, byggnader med grundvattenberoende grundläggning, fornlämningar med organiskt material och dricksvattenbrunnar. Tätning av tunneln kommer att utföras beroende på de platsspecifika förhållandena för att minska

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering
			bortledningen av grundvatten och därmed minska miljöpåverkan.
G18-001 18790-19120	Betongtunnel Temporär	Magasin Vagnhärad	<u>Stor</u> Anläggningen ligger inom Natura 2000-området Tullgarn södra. Vid läget för tråg och betongtunnel kan påverkan på E4 inte uteslutas. Området ligger på gränsen till grundvattenförekomst vid Fredriksdal, Vagnhärad. Ev. påverkan på dikningsföretagen Norasjön 1945 samt Fredriksdal-Kumla tf 1944. Sträckan anläggs med tät konstruktion som utformas som en betongtunnel, tråg och vall för att minska grundvattenpåverkan och skydda Tullgarnstunneln från inläckande yt- och grundvatten. Anläggningen kan behöva anpassas för att undvika dämning av grundvatten. Till grundvattenberoende objekt hör E4 och byggnader med grundvattenberoende grundläggning samt brunnar. Tätskärm kan behövas i byggskedet. Block förekommer ställvis i friktionsjorden och berget är uppsprucket, vilket kan försvåra tätning.
G19-001 19120-19225	Tråg Temporär	Magasin Vagnhärad+ recipient för drän- läns?	<u>Stor</u> Anläggningen ligger här inom Natura 2000-området Tullgarn södra. I läge för tråg och betongtunnel kan påverkan på E4 inte uteslutas. Området ligger på gränsen till grundvattenförekomst vid Fredriksdal, Vagnhärad. Det kan förekomma en ev. påverkan på dikningsföretagen Norasjön 1945 samt Fredriksdal-Kumla 1944. Sträckan anläggs med tät konstruktion för att skydda Tullgarnstunneln från inläckande yt- och grundvatten samt skydd mot påverkan på vattenförekomst. Utredningar pågår för att hitta den bästa anläggningslösningen. Tätskärm eller annan tät lösning som tätas mot berg kan behövas i byggskedet. Block förekommer ställvis i friktionsjorden och berget är uppsprucket, så tätning mot berg kan bli svår.

5.6.3. Ytvatten

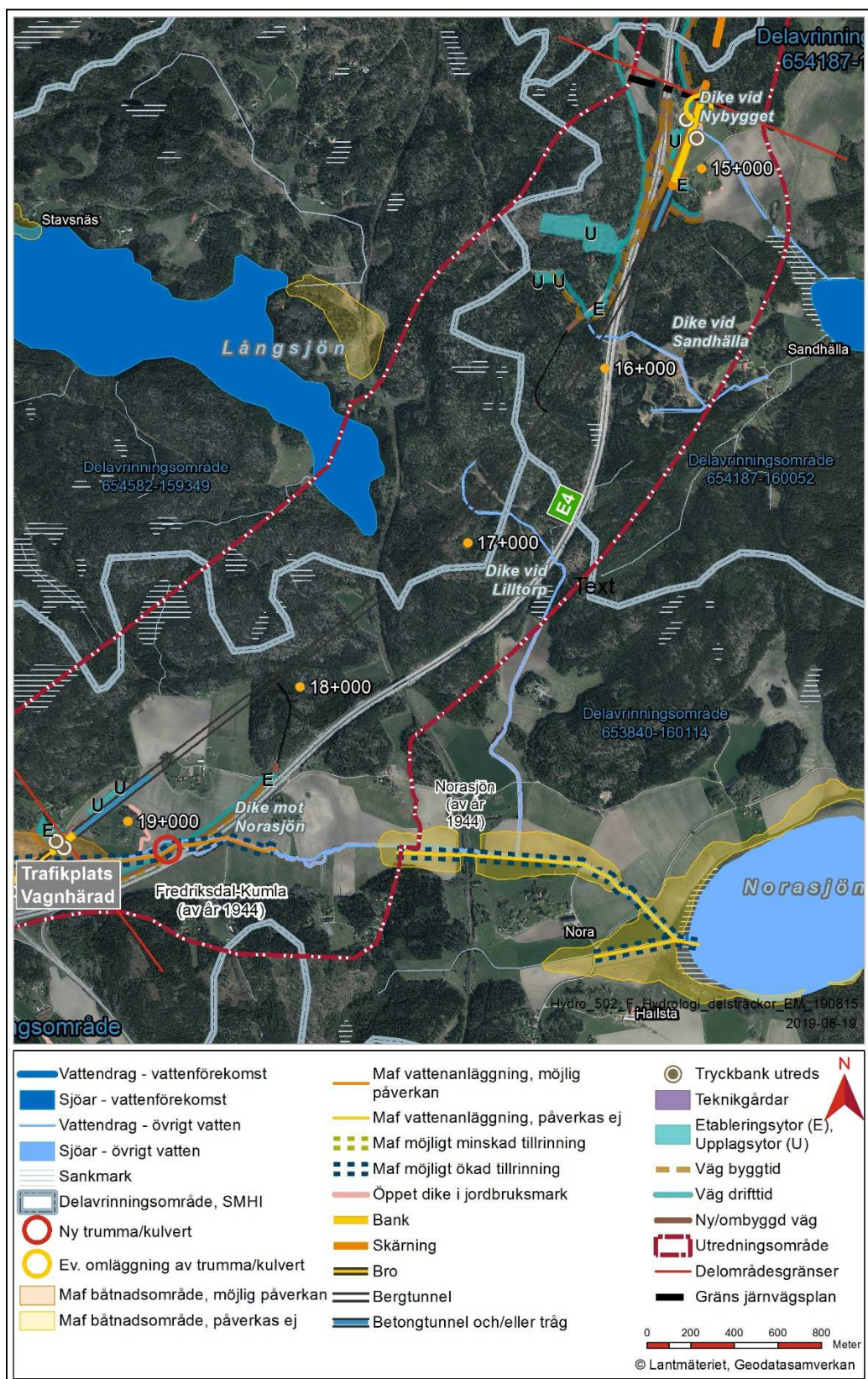
En översikt över ytvattensystemet redovisas i Figur 11. Delområdet berörs av tre delavrinningsområden, vilka beskrivs nedan.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som innebär arbete inom vattenområde, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 2. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Det avrinningsområde som ligger längst i norr (delavrinningsområde 654187-160052) avvattnas mot Sörsjön (vattenförekomst SE654171-1601204). Sörsjön avvattnas via ett mindre vattendrag till Kyrksjön som är belägen ca 2 km norr om Sörsjön. Sjöarna ingår i ett huvudavrinningsområde som avvattnas till Stavbofjärden/Norafjärden (vattenförekomst SE590200-173765). Sörsjön har bedömts ha måttlig ekologisk status till följd av övergödningssproblem. Sjön uppnår inte god kemisk status på grund av att gränsvärdet för kvicksilver och difenyletrar (PBDE) överskrider vilket är fallet för samtliga vattenförekomster i Sverige. Kemisk status exklusive kvicksilver och PBDE bedömts som god (VISS, 2019).

Söder om Sörsjön finns ett avrinningsområde till Norasjön (delavrinningsområde 653840-160114). I detta avrinningsområde finns ett större dike (vid södra gränsen för Natura 2000-området Tullgarn södra) som leder vatten till Norasjön (Dike mot Norasjön). Norasjön avvattnas i sin tur via ett dike (vattenförekomst SE653788-647444) som mynnar i havet. Dalgången där Tullgarnstunneln mynnar, och där Dike mot Norasjön rinner, är i dagsläget tidvis påverkat av översvämningar och vid extrema flöden kan vattennivåerna stiga kraftigt i dalgången. Planerad tunnelmynning behöver därför skyddas för att inte riskera att vattnet strömmar ned i tunneln vid extrema flödessituationer.

Väster om detta avrinningsområde finns Långsjöns avrinningsområde (delavrinningsområde 654582-159349). Långsjön (vattenförekomst SE654804-159298) avvattnas via ett vattendrag mot sjön Sillen (vattenförekomst SE653703-159331) vars vatten i sin tur leds till havet (Trosafjärden, vattenförekomst SE585200-173430) via Trosaån (vattenförekomst SE653651-159858). Långsjön sträcker sig, till som närmast ca 180 meter nordväst om den planerade järnvägsanläggningen. Långsjön bedöms inte påverkas av järnvägsanläggningen.



Figur 11. Ytvatten längs delområde Tullgarn tunnel km 14+700 – km 19+280. Markavvattningsföretag förkortas här maf. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Diket vid Nybygget mynnar i Sörsjön som utgör en vattenförekomst med höga naturvärden och ligger delvis inom Tullgarns Natura 2000-område. Där järnvägen passerar dike vid Nybygget kommer en omläggning av trumma bli aktuell, vilket medför liten miljöpåverkan. Detaljerna kring hantering av länshållningsvatten är ännu under utredning. I det fall diket vid Nybygget skulle vara aktuellt som recipient i samband med hantering av länshållningsvatten föregås detta av konsekvensanalyser och, vid behov, skadeförebyggande åtgärder för att säkerställa att inte skador uppstår på vattenmiljö och naturvärden. Miljöpåverkan bedöms som måttlig till följd av utredningsbehov avseende länshållningsvatten och Natura 2000-området.

Där den planerade servicevägen korsar diket som går till Norasjön kommer omläggning av trumma att bli aktuell, vilket bedöms medföra liten miljöpåverkan. Det finns två markavvattningsföretag inom avrinningsområdet till Norasjön som kan påverkas av järnvägsanläggningen. Det ena markavvattningsföretaget, Norasjön 1945, ligger nedströms och öster om den planerade järnvägen. Det andra markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944 korsar den planerade järnvägen. Då Fredriksdal-Kumla tf 1944 ligger inom nästkommande delområde beskrivs företaget mer närgående i kapitel 5.7.3. Båda dessa företag kan få visst ökat vattenflöde om Tullgarnstunneln avvattnas mot dessa dikessystem. Diket som går till Norasjön har ett visst naturvärde och nedströms E4 har en sträcka klassats som påtagligt naturvärde. Diket utgör inte vattenförekomst.

Tabell 2. Bedömning om vattenverksamhet som berör arbete i vattenområde kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering
Y14-001 14750	Omläggning av trumma/kulvert Temporär	Dike vid Nybygget	<u>Liten</u> Vid den lertäckta dalgången vid Lindefältet krävs omläggning av trumma under järnväg. Flöde i dike <1 m ³ /s. Naturvärdet bedöms som lågt. Bedömningen förutsätter att eventuellt lak- och läns hållningsvatten hanteras så att inte Sörsjöns värden påverkas. Sörsjön är en vattenförekomst med höga naturvärden som delvis ingår i Tullgarns Natura 2000-området Tullgarn södra.
Y14-002 14800	Följdverksamhet Temporär	Dike vid Nybygget	<u>Måttlig</u> Vid lertäckt dalgång över grundvattenmagasinet Lindefältet kan det bli aktuellt att släppa läns hållningsvatten till diket vid Nybygget som mynnar i Sörsjön, vilket utgör en följdverksamhet till vattenverksamhet. Sörsjön är en vattenförekomst med höga naturvärden som delvis ingår i Tullgarns Natura 2000-området Tullgarn södra.
Y18-001 18950	Anläggning av trumma Permanent	Dike till Norasjön	<u>Liten</u> Serviceväg korsar generellt biotopskydd (öppet dike i naturmark) och Fredriksdals-Kumla 1944 torrlägningsföretag. Anläggning av trumma kommer att utföras medan omläggning av dike utreds. Flöde <1 m ³ /s. Naturvärdet bedöms som lågt och påverkan som liten. Bedömningen förutsätter att eventuellt lak- och läns hållningsvatten hanteras så att inte Norasjöns värden påverkas.

5.6.4. Förväntad miljöpåverkan

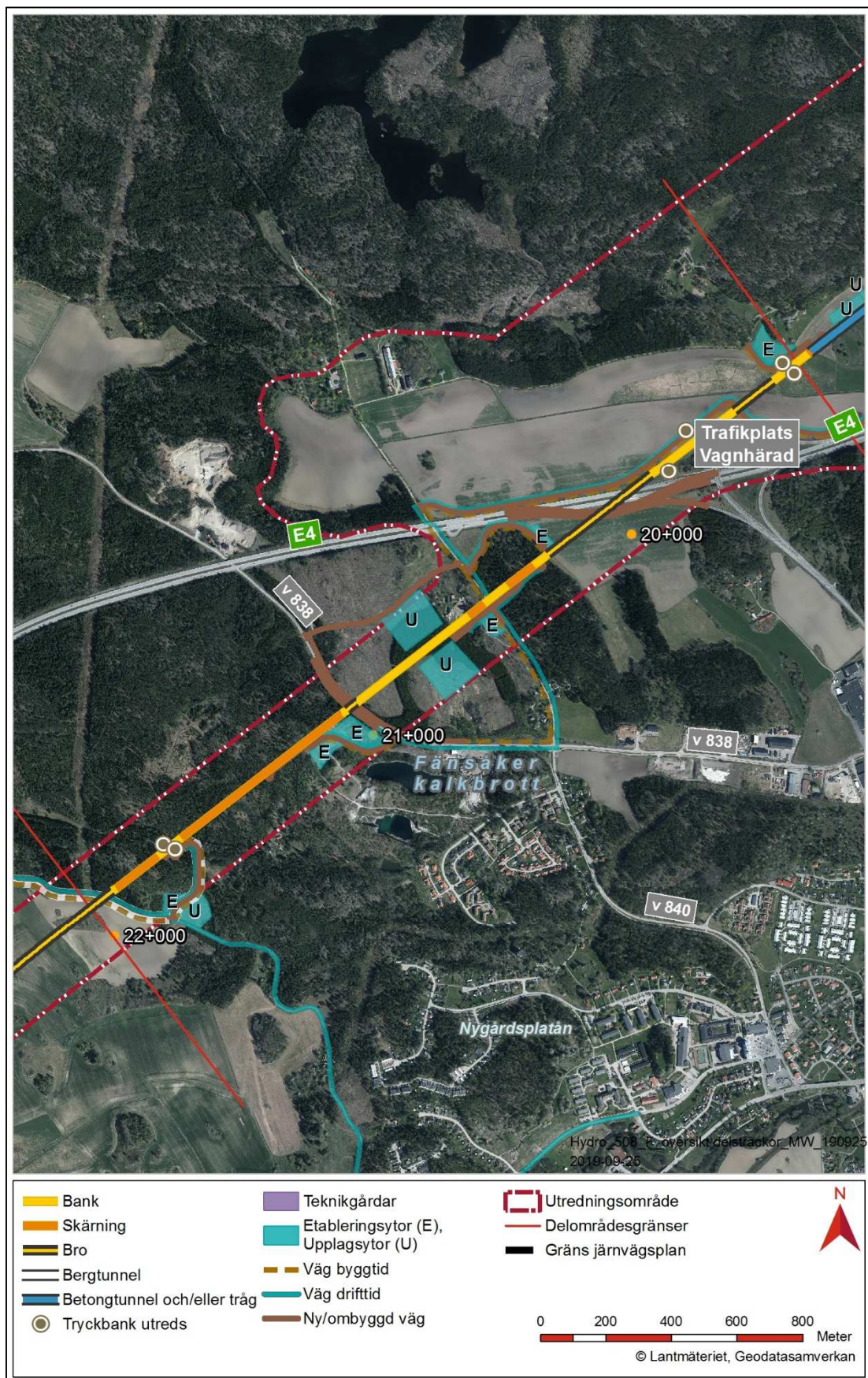
För en sammanställning av samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten), tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se karta och tabell i Bilaga 1.

Sammantaget bedöms vattenverksamheten inom delområdet Tullgarn tunnel medföra stor miljöpåverkan avseende grundvattenbortledning i bergtunnel (G15-003) under Tullgarn, dess arbetstunnlar och dess södra påslag. Detta till följd av tunnelns längd, att den korsar under Natura 2000-området Tullgarn södra samt att tunnelns södra påslag (betongtunnel och tråg, G18-001 respektive G19-001) kräver omfattande åtgärder i byggskedet och sammanfaller med den nordöstra gränsen till grundvattenförekomsten vid Fredriksdal. Utöver det behöver hänsyn tas till sättningsrisker för E4. Det norra tunnelpåslaget samt bank (G14-001, G15-001 och G15-002) bedöms medföra måttlig miljöpåverkan till följd av verksamhetens storlek och grundvattenberoende objekt inom utredningsområdet. Arbete inom vattenområde i dike vid Nybygget och för serviceväg över dike till Norasjön bedöms medföra liten miljöpåverkan. Utredning pågår rörande hantering av länshållningsvatten samt vilka skyddsåtgärder som behövs för att säkerställa att inte naturvärden eller miljökvalitetsnormer påverkas negativt.

5.7. Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920

5.7.1. Anläggningen

Söder om Tullgarnstunnelns södra påslag kommer järnvägsanläggningen att passera grundvattenförekomsten vid Fredriksdal samt E4 på bankar och broar. Där anläggningen planeras gå in i höjdparti kommer anläggningen att gå på omväxlande skärning och bank, med en bro över väg 838. En översikt över planerad järnvägsanläggning redovisas i Figur 12. Ca 1 km söder om den planerade järnvägsanläggningen, vid km 20+000 ligger tätorten Vagnhärad. Utöver tätorten förekommer endast gles bebyggelse utspritt längs med sträckan. Marken inom delområdet utgörs främst av jordbruksmark och skog. Jordbruksmark förekommer främst i området runt trafikplats Vagnhärad i norra delen av delsträckan.



Figur 12. Anläggningen inom delområde Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

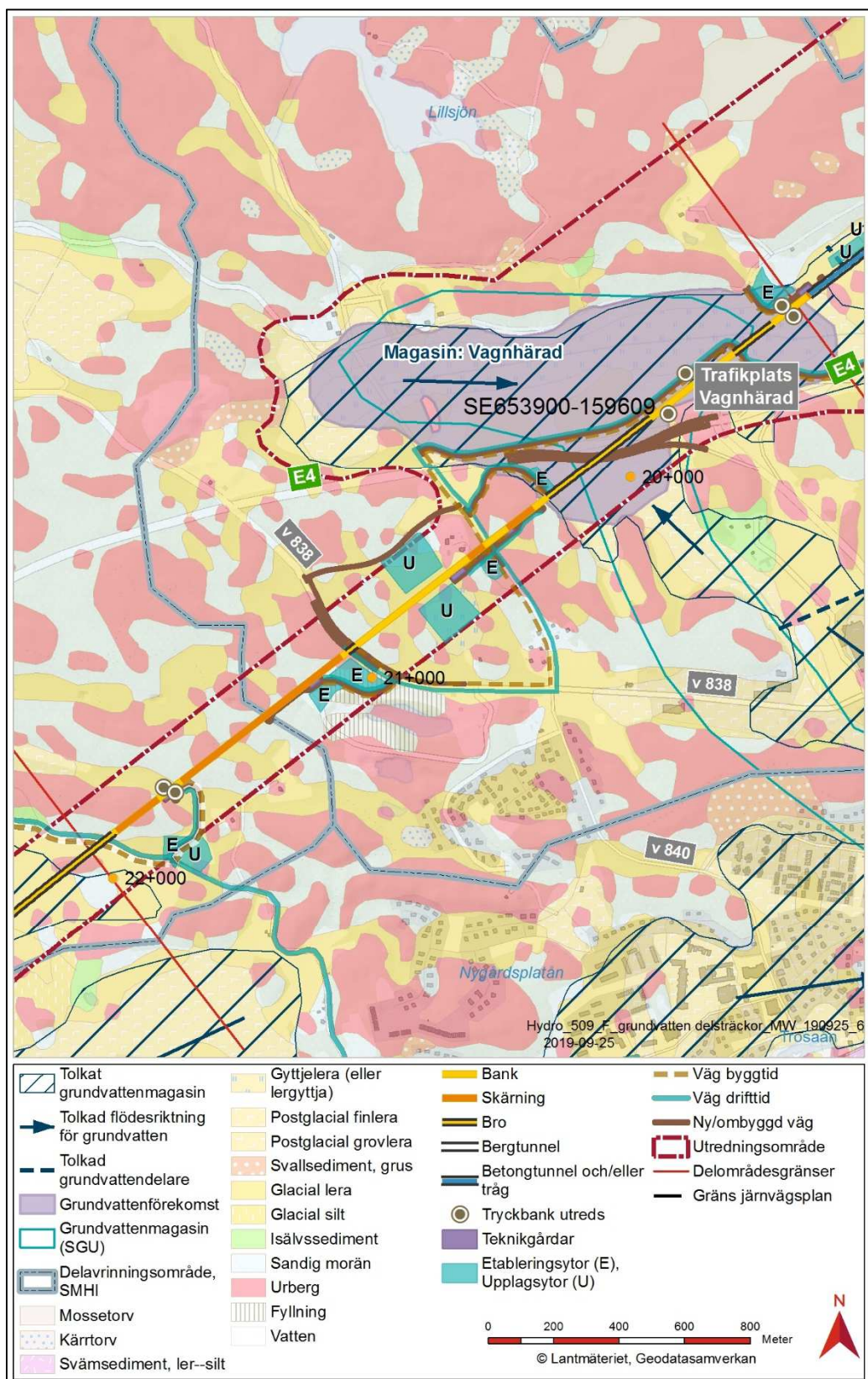
5.7.2. Grundvatten

I Figur 13 redovisas en översiktlig bild över grundvattenförhållandena i området.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som berör grundvatten, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 3. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Den norra delen av delområdet utgörs främst av en lertäckt dal, fram till ca km 21+200, som omges av högre topografi av morän och ytligt berg eller berg i dagen. Under leran finns ett större grundvattenmagasin (huvudmagasin Vagnhärad) som sträcker sig från Kumla gård och grenar ut mot Norasjön i öst (delmagasin Vagnhärad norra) och mot Vagnhärad tätort i söder (delmagasin Vagnhärad södra). Grundvattenmagasinet ingår i SGU:s sammanställning för grundvattenmagasin och har beteckningen 230700109. Magasinets uttagskapacitet har bedömts som störst väst/nordväst om trafikplats Vagnhärad med en uttagsmöjlighet på 5 – 25 l/s (VISS, 2018). Det är delen av magasinet med störst uttagskapacitet som identifierats som en grundvattenförekomst (SE653900-159609), här kallad grundvattenförekomst vid Fredriksdal. Grundvattenförekomsten vid Fredriksdal uppnår både god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status enligt VISS bedömning (2019).

I höjd med Vagnhärad, ca 1,5 km söder om Trafikplats Vagnhärad, och vid sjön Sillen, belägen ca 4 km väster om Vagnhärad, förekommer mindre områden där isälvsmaterial går upp till markytan. Utöver dessa områden är grundvattenmagasinen slutna längs med delsträckan. Vid km 21+200 övergår det låglänta lerområdet, i ett område med högre topografi med berg och morän med inslag av lera. Strax väster om Vagnhärad finns nedlagda kalkbrott. Bergnivån varierar kraftigt inom området.



Figur 13. Översikt grundvatten inom delområde Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Järnvägsanläggningen planeras att passera huvuddelen av grundvattenförekomsten vid Fredriksdal på broar och på bankar, se Figur 14. Utredningar om anläggningens utformning och vilka skadeförebyggande åtgärder som är lämpliga att genomföra pågår. Den nordöstra delen av grundvattenförekomsten vid Fredriksdal angränsar till det södra påslaget för Tullgarnstunneln se avsnitt 5.6.2. Järnvägsanläggningen anläggs här i tät konstruktion, såsom betongtunnel och tråg, vilket begränsar grundvattenpåverkan till främst under byggskedet. Grundvattentrycket i området är högt, bland annat i de centrala delarna av grundvattenförekomsten Fredriksdal där det förekommer artesiska nivåer på upp till 1,5 meter över markytan som högsta uppmätta nivå. Bankar planeras mellan km 19+250 till km 19+370 samt mellan km 19+520 och km 19+840. Dessa kan komma att grundläggas med kalkcementpelare och stabiliseras med tryckbankar. Miljöpåverkan har sammantaget bedömts som stor för bankarna, på grund av att stort utredningsbehov finns vid passagen över grundvattenförekomsten vid Fredriksdal.



Figur 14. Ostlänkens passage över grundvattenförekomst vid Fredriksdal. Tullgarnstunnelns södra påslag syns till höger i figuren. Anläggningen passerar grundvattenförekomsten (från norr till söder, det vill säga från höger till vänster i figuren) på bank, på bro över dike som rinner till Norasjön (diket syns här som träd i åkermarken), återigen på bank vid trafikplatsen samt på bro över E4.

Mellan bankerna planeras järnvägsanläggningen att gå på bro över diket som rinner till Norasjön, mellan km 19+370 och km 19+520. Grundvattenberoende objekt inom området inkluderar E4 och en grävd dricksvattenbrunn. Miljöpåverkan har bedömts som måttlig och temporär.

Järnvägsanläggningen kommer även att gå på bro mellan km 19+850 och km 20+ 240 och korsar då befintlig E4 ca åtta meter över vägen. Järnvägsbron korsar södra delen av grundvattenförekomsten Fredriksdal. Järnvägsbroarna bedöms medföra måttlig miljöpåverkan eftersom tillfällig påverkan på grundvattenförhållanden vid grundvattenförekomsten sker vid grundläggning av brostöd. Inom utredningsområdet förekommer även byggnader med grundvattenberoende grundläggning men de bedöms inte påverkas på grund av det stora avståndet. I byggskedet måste E4 ledas om temporärt på en sträcka av ca 350 meter för att möjliggöra en byggnation av stöd för

bron vilket kan medföra vattenverksamhet. Miljöpåverkan bedöms vara måttlig eftersom påverkan på E4 till följd av den tillfälliga grundvattenpåverkan utreds.

Sammantaget bedöms det möjligt att utforma den färdiga anläggningen på ett sådant sätt att grundvattenförekomstens kvalitet och kvantitet inte varaktigt påverkas. Ostlänkens passage över grundvattenförekomsten vid Fredriksdal bedöms inte förhindra att miljö kvalitetsnormer uppnås.

Lokala karteringsinsatser av grundvattenförekomsten planeras att utföras av SGU under 2019 då regionen kring Vagnhärad är klassificerad som ett område där det kan uppstå brist på grundvatten (SGU remissvar, 2018). Även ett framtida grundvattenuttags påverkan på anläggningen behöver utredas.

Viss utskiftning planeras att utföras mellan km 20+240 och km 20+940. Mellan 20+600–20+680 planeras järnvägsanläggningen att gå på bank. Jorddjupen har bedömts som små längs sträckan och det kan förekomma platser där bergsskärning blir aktuellt. Det förekommer högt grundvattentryck i de mindre lerpartierna mellan ca km 20+400 och km 21+900. Det kommer sannolikt endast att krävas en liten sänkning av grundvattenytan och därmed en liten eller ingen bortledning av grundvatten. Det förekommer inte några grundvattenberoende objekt längs med sträckan.

Vid Kalkbruksvägen (väg 838) kommer den planerade järnvägsanläggningen att gå på bro mellan km 20+975 - km 21+015, vilket medför att vägen kommer att behöva sänkas ca 1–1,5 meter under passage av järnvägen. Anläggningen av vägen bedöms preliminärt inte medföra vattenverksamhet. Vid grundläggning av brostöd kan det krävas en temporär bortledning av grundvatten. Det finns inga yt- och grundvattenberoende objekt i närheten och miljöpåverkan har bedömts som liten.

Söder om bron går spåret en kort sträcka på bank och sedan i en skärning genom ett höjddparti fram till km 21+920. Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank är under utredning mellan km 21+680 och km 21+720. Vertikaldränering i kombination med tryckbank kan bli aktuellt. Delar av järnvägsbanken kan grundläggas efter utskiftning. Jorddjupen har bedömts som små på delar av sträckan. Geotekniska markundersökningar pågår i området. Det kommer sannolikt endast att krävas en liten sänkning av grundvattenytan, det vill säga ett begränsat behov av bortledning av grundvatten. Grundvattenberoende objekt som kan komma att påverkas utgörs av fornlämningar, en dricksvattenbrunn och ett område med småvatten vid Fänsåkers kalkbrott som har ett värde som antropogen limnisk miljö och därför klassats som naturvärde med påtagligt värde. Järnvägsanläggningen bedöms därmed medföra måttlig miljöpåverkan.

Längs med sträckan km 21+750 till km 21+900 planeras en skärning genom ett höjddparti, vilken kan ge en liten men permanent grundvattenbortledning. Grundvattenberoende objekt innefattar fornlämningar med organiskt material. Eftersom dräneringsnivån ligger högre än omkringliggande dalgångar bedöms påverkan bli lokal och inte påverka de omkringliggande fornlämningarna. Miljöpåverkan bedöms därmed som liten.

Grundvattenberoende objekt och värden längs sträckan

De grundvattenberoende objekt och värden som har inventerats längs delsträckan sammanfattas i Figur 15 och beskrivs kort nedan. Samtliga grundvattenberoende objekt redovisas i Bilaga 7a-e.

Resultatet från brunnsinventeringen visar att det finns två dricksvattenbrunnar längs sträckan. Det förekommer inga vattenskyddsområden inom delsträckan. Utformningen av anläggningen anpassas för att minska risken för bestående påverkan på grundvattenförekomsten vid Fredriksdal.

Av de byggnader som finns inom delområdet har sex byggnader bedömts kunna ha grundvattenberoende grundläggning.

Det finns ingen bergvärmebrunn enligt brunnsinventeringen.

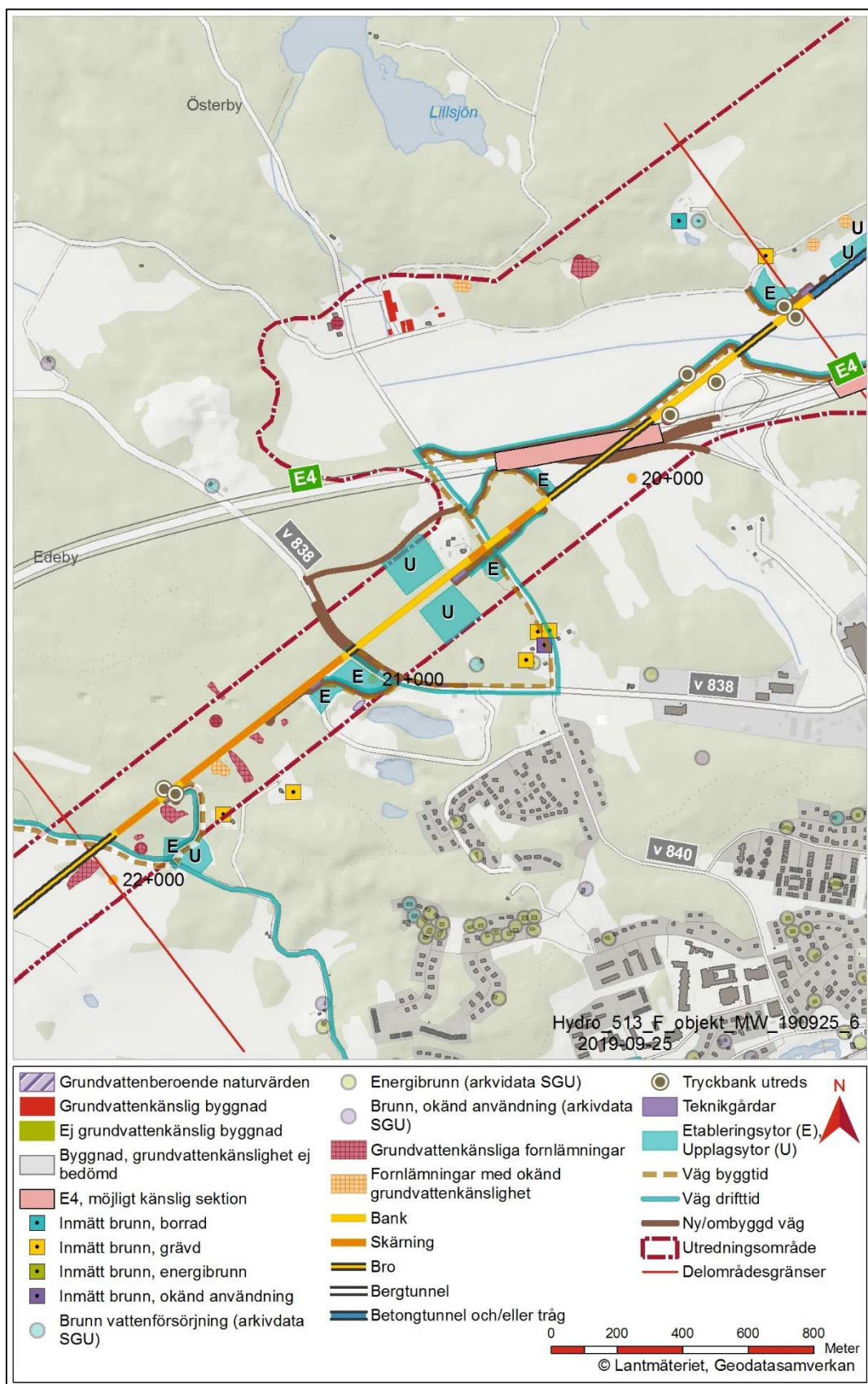
Det finns ett område med småvatten vid Fänsåkers kalkbrott som har ett värde som antropogen limnisk miljö och därför klassats som påtagligt naturvärde.

Inom delområdet finns det ett tiotal områden med fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som kan vara känsliga för grundvattensänkningar.

Åkermark förekommer framförallt vid grundvattenmagasinet vid Vagnhärad trafikplats. Området sammanfaller med markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944, som beskrivs i följande kapitel.

Mindre vattendrag och sjöar inom delsträckan omfattas av strandskydd som sträcker sig 100 meter från stränderna. Förekommande diken och småvatten i åkermark omfattas av generellt biotopskydd (Bilaga 5). Det finns inga biotopskyddsområden beslutade av Skogsstyrelsen eller annan myndighet.

E4 är känslig för sättningar inom området.



Figur 15. Grundvattenberoende objekt på delområde Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Tabell 3. Bedömning om vattenverksamhet avseende grundvatten kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. G = vattenverksamhet som berör grundvatten, Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
G19-002 19250–19370	Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank utreds Temporär	Magasin Vagnhärad	<u>Stor</u> Det förekommer artesiska nivåer längs sträckan. Eventuell påverkan på grundvattenförekomst Fredriksdal utreds. En invallning, möjligen integrerad i banvallen, för att förhindra vatten att vid översvämning rinna in i tråget är under utredning. Grundvattenberoende objekt inkluderar E4 och grävd dricksvattenbrunn. Järnvägsbanken och tryckbanken kommer eventuellt att grundläggas på kalkcementpelare.
G19-003 19370–19520	Schakt för brostöd Temporär	Magasin Vagnhärad	<u>Måttlig</u> Det förekommer artesiska nivåer längs sträckan med nivåer på upp till 1,5 m ovan markytan. Järnvägsbron går över dike till Norasjön. Bron korsar även grundvattenförekomst vid Fredriksdal, Vagnhärad. Tillfällig påverkan på grundvattenförekomsten kan uppkomma då brostöd ska anläggas. Grundvattenberoende objekt inkluderar E4. Tätskärm kan behövas i byggskedet.
G19-004 19520–19840	Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank utreds Temporär	Magasin Vagnhärad	<u>Stor</u> Det förekommer artesiska nivåer längs sträckan. Grundläggnings- och markförstärkningsmetod för järnvägsbank och tryckbanken är under utredning. Eventuell påverkan på grundvattenförekomst vid Fredriksdal utreds. Potentiella grundvattenberoende objekt inkluderar E4. Järnvägsbanken och tryckbanken kommer eventuellt att grundläggas på kalkcementpelare.
G19-005 19850–20240	Schakt för brostöd Temporär	Magasin Vagnhärad	<u>Måttlig</u> Järnvägsbron korsar grundvattenförekomst vid Fredriksdal, Vagnhärad. Tillfällig påverkan på grundvattenförekomsten kan uppkomma då brostöd ska anläggas. E4 kommer att läggas om på en sträcka för att möjliggöra konstruktion av brostöd vilket kan medföra bortledning av grundvatten. Tätskärm kan behövas i byggskedet.
G20-001 20280–20600	Skärning-utsiftning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Artesiskt tryck förekommer i dalgångarna. Skärning på som mest ca 10 m djup genom höjdparti. Troligen utsiftning på korta sträckor. Enda identifierade yt- och grundvattenberoende objekten är fornlämningar som kommer att behöva flyttas på grund av etableringsytor.
G20-002 20600–20680	Bank-utsiftning Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Artesiska grundvattennivåer förekommer längs sträckan. Utsiftning kan innebära en mindre,

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
			tillfällig grundvattensänkning. Det finns inga yt- och grundvattenberoende objekt i närheten.
G20-003 20975–21015	Schakt för brostöd Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Sträckan ligger i en dalgång omgiven av hög topografi. Schakt för grundläggning av brostöd kan medföra temporär bortledning av grundvatten. Tätskärm kan behövs i byggskedet för bygghäls skull. Det finns inga yt- och grundvattenberoende objekt i närheten.
G21-001 21040–21600	skärning-utskiftning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Det förekommer artesiskt tryck i en av dalgångarna längs sträckan. Skärning utförs med ett djup på ca 10 m genom höjdparti med lägre omgivande dalgångar. Kortare sträckor med utskiftning. Grundare svackor i höjdpartiet. Fornlämningar med organiskt material, påtagligt grundvattenberoende naturvärde och dricksvattenbrunn finns i området.
G21-002 21600–21720	Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank utreds Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Artesiska grundvattennivåer förekommer längs sträckan där grundläggning och markförstärkning av järnvägsbank och tryckbank utreds. Grundvattenberoende objekt som kan komma att påverkas utgörs av fornlämningar och en dricksvattenbrunn. en dricksvattenbrunn.
G21-003 21750–21900	Skärning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Skärning genom höjdparti med dräneringsnivå högre än omkringliggande dalgångar. Skärning av höjdpartiet medför en permanent men lokal grundvattenbortledning. Grundvattenberoende fornlämningar finns i området men bedöms ej påverkas.

5.7.3. Ytvatten

En översikt över ytvattensystemet längs med delområdet redovisas i Figur 16. Delområdet berör två delavrinningsområden där det ena avvattnas mot Norasjön och det andra avvattnas mot sjön Sillen. Nedströms delområdet och ca tre kilometer öster om Trafikplats Vagnhärad ligger Norasjön. Norasjön omfattas inte av miljökvalitetsnormer men har högt naturvärde och ingår som en del av Natura 2000-området Tullgarn södra.

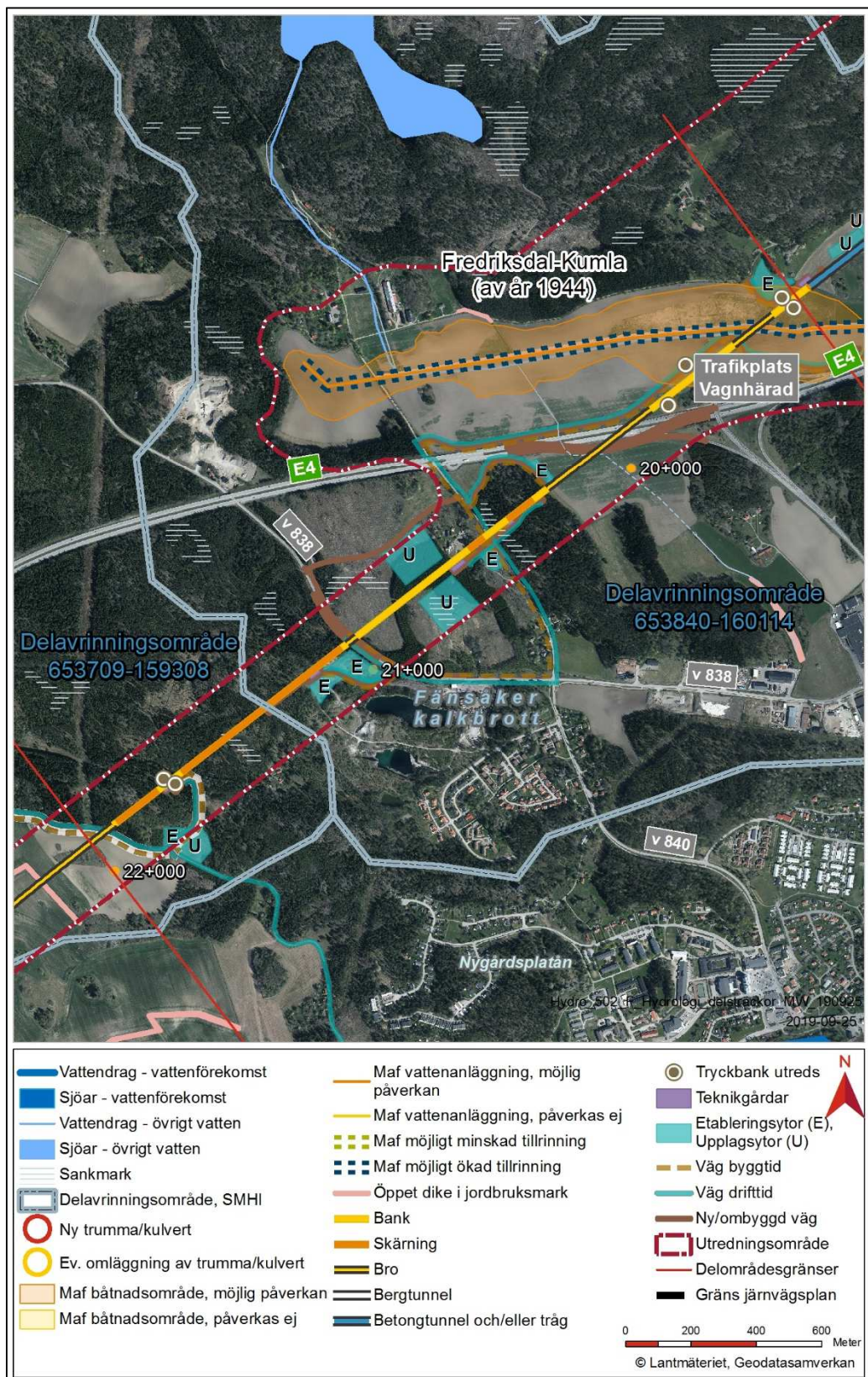
En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som innebär arbete inom vattenområde, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 4. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Större delen av delområdet, fram till km 21+300, ligger inom ett avrinningsområde (653840-160114) som mynnar ut i havet (Tullgarnsviken). Den resterande, södra delen av delområdet ligger inom ett avrinningsområde (653709-159308) som har sitt utlopp i Sillen.

Vatten rinner till Norasjön bland annat via Dike till Norasjön (huvudavledningen) som ingår i markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944. Den planerade spårdragningen kommer att beröra båtnadsområdet och eventuellt även huvudavledningen vid km 19+300 till km 19+700. Vid anläggande av bro över diket till Norasjön kan delar av dikets lopp behöva grävas om. Dessa arbeten bedöms kunna ge upphov till måttlig miljöpåverkan då utredningsbehov föreligger och Norasjön och markavvattningsföretaget utgör objekt som kan påverkas. Det kan bli aktuellt att leda dräneringsvatten från Tullgarnstunneln till diket. Det kan i så fall innebära att flödet ökar något till markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944 samt till det nedströms liggande Norasjön 1945. Flödesökning bedöms i sådana fall sannolikt vara mindre än 0,003 m³/s vilket ger en mycket liten påverkan på vattennivåerna i diket. Utredning av hantering av länshållningsvatten pågår. I det fall Dike till Norasjön skulle vara aktuell som recipient för renat länshållningsvatten kommer påverkan och behov av rening och utjämning att utredas. Stabilitetsutredning av för Dike till Norasjön pågår. Åtgärder för att förhindra ras och skred kan behövas där anläggningen passerar diket.

Området i Fredriksdal-Kumlas dalgång är i dagsläget tidvis påverkat av översvämningar och vid extrema flöden kan vattennivåerna stiga kraftigt i dalgången. Anläggningen utformas så att ytvatten inte kan rinna in i tunneln vid höga flöden, se även 5.7.2.

Det förekommer flera mindre våtmarksområden inom delområdet, vilket kommer medföra vattenverksamhet i form av uppförande av anläggning och eventuellt utfyllnad.



Figur 16. Ytvatten längs delområde Trafikplats Vagnhärad, km 19+280 – km 21+920. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank. Dike till Norasjön utgör även huvudavledning av markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla (av år 1944).

Tabell 4. Bedömning om vattenverksamhet som berör arbete i vattenområde kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	Bedömd miljöpåverkan Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
Y19-001 19420	Schakt för brostöd, ev. omledning av vattendrag Temporär, ev. permanent	Dike till Norasjön	<u>Måttlig</u> En del av Norasjön ingår i Natura 2000-område. Ev. grävs vattendrag om för att komma runt brokoner. Ev. utsläpp av länshållningsvatten. Flöde <1 m3/s. Bro/trumma kommer att anläggas även för arbetsväg. Länshållningsvatten planeras att hanteras lokalt på ett sätt som säkerställer att inte naturvärden eller MKN i Norasjön påverkas. Objekt som kan komma att påverkas är markavvattningsföretaget Fredriksdal-Kumla tf 1944 och Norasjön (recipient). Detta bedöms kunna undvikas men utredningsbehov av åtgärder föreligger. Åtgärd för att förhindra skred, ras, stabilitetsbrott och erosion kan behövas.
Y19-002 20400	Bank Permanent	Våtmark	<u>Liten</u> Uppförande av anläggning (schaktning och utfyllnad) kan bli aktuellt i mindre sankmarksområde.
Y19-003 20500–20900	Upplagsyta och etableringsområde Temporär	Våtmark	<u>Liten</u> Schaktning och utfyllnad kan bli aktuellt i mindre sankmarksområden. Delar av dessa är dock idag avverkade.
Y19-004 21400	Skärning Permanent	Våtmark	<u>Liten</u> Uppförande av anläggning (schaktning och utfyllnad) kan bli aktuellt i mindre sankmarksområde.

5.7.4. Förväntad miljöpåverkan

För en sammanställning av samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten), tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se karta och tabell i Bilaga 1.

Järnvägens passage förbi grundvattenförekomsten vid Fredriksdal sker på bankar och broar (G19-002 - G19-005). Omfattande utredning pågår avseende lämplig grundläggning och markförstärkning, vilket ger att Trafikverket i nuläget bedömer att järnvägsanläggningen sammantaget medför stor miljöpåverkan vid passagen. Dock bedöms det möjligt att utforma den färdiga anläggningen på ett sådant sätt att grundvattenförekomstens kvalitet och kvantitet inte varaktigt påverkas. Arbete inom vattenområde i Dike till Norasjön bedöms kunna medföra måttlig påverkan då Norasjön till del ligger inom Natura 2000-området Södra Tullgarn. Bankar och skärningar söder om dalgången bedöms medföra liten till måttlig miljöpåverkan. Anläggningens passager förbi flera mindre våtmarker bedöms medföra liten miljöpåverkan. E4 kommer att läggas om på en sträcka för att möjliggöra konstruktion av brostöd för järnvägsanläggningen, vilket kan medföra vattenverksamhet som kommer att utredas i senare skede.

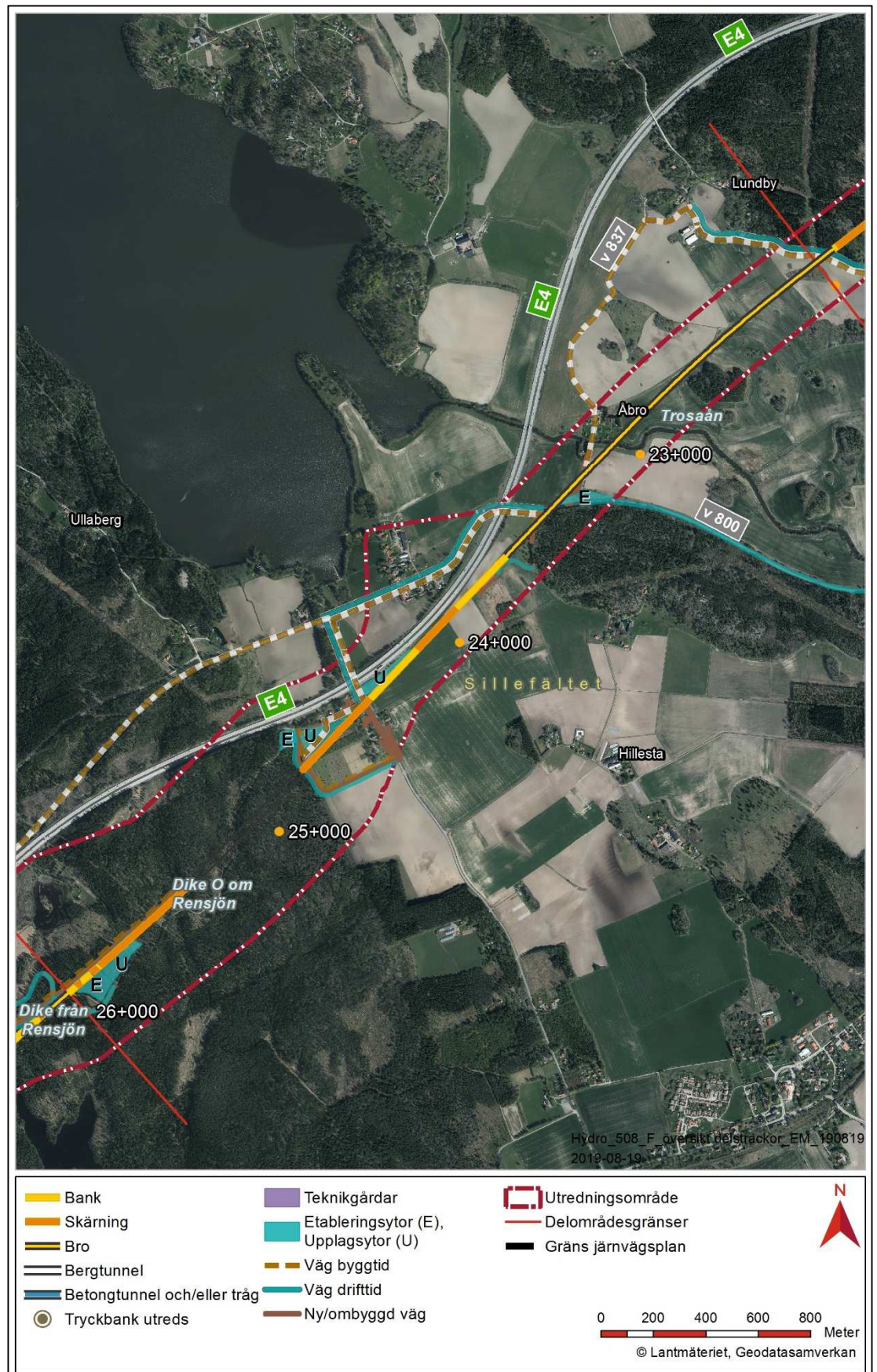
5.8. Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000

5.8.1. Anläggningen

Delområdet omfattar Trosaåns dalgång i norr där järnvägen kommer att passera på bro, Sillefältet där järnvägsanläggningen kommer att gå i omväxlande skärning och bank samt de delar av höjdparti söder om Hillestalund där tunnel samt efterföljande skärningar planeras. En översikt över planerad järnvägsanläggning redovisas i Figur 17.

Längs delsträckan förekommer endast gles bebyggelse. Markanvändningen domineras av jordbruk och skog. Jordbruksmark förekommer främst längs med Trosaåns dalgång samt Sillefältet, km 22+000 - km 24+750.

Största mäktigheterna av finsediment förekommer närmast Trosaån och djupet till berg ligger här på mellan 5 till 20 meter under markytan. Söder om Trosaån, mellan gravfältet vid Västergården och ca 1100 meter söderut mot trädgränslinjen vid Hillestalund, har berg bekräftats ligga på ca 80 meter djup. Här förekommer även isälvssediment i dagen.



Figur 17. Anläggningen inom delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

5.8.2. Grundvatten

I Figur 18 redovisas en översikt över grundvattenförhållandena längs med delsträckan.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som berör grundvatten, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 5. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Öster och sydost om sjön Sillen (km 22+000 till 24+800) finns en lertäckt dalgång vid Trosaån. Här förekommer en isälvsformation under leran som delvis når ända upp till markytan. Isälvsformationen innehåller huvudmagasinet Tunsätter. Genom en grundvattendelare som går i nordväst-sydostlig riktning i höjd med km 23+500 delas huvudmagasinet in i delmagasinen Tunsätter norra och södra, se Figur 18. I den norra delen av magasinet (delmagasin Tunsätter norra), som sträcker sig från Sillen och ner till Gillberga, har uttagsmöjligheterna bedömts vara 5 – 25 l/s och längre söderut vid Hållsviken (delmagasin Tunsätter södra) har uttagsmöjligheterna bedömts vara 25 – 125 l/s (VISS, 2018). Delmagasinet Tunsätter södra sammanfaller med Tunsätter grundvattenförekomst (SE653375-159446). Huvudmagasinet ingår även i SGU:s sammanställning med beteckningen 230700119. Mätningar av grundvattennivåerna i dessa områden, vid Tunsätter norra och Tunsätter södra (Tunsätter grundvattenförekomst), visar att grundvattenytan ligger ca 10 meter under markytan i området vid den planerade järnvägsanläggningen. Grundvattenförekomsten är utpekad som nationellt betydelsefull för vattenförsörjning (SGU, 2004). Grundvattnets strömningsriktning på den södra sidan av grundvattendelaren går i sydostlig riktning mot Hållsviken medan strömningsriktningen norr om grundvattendelaren går i sydvästlig riktning mot sjön Sillen.

Trosa kommun har två vattentäkter varav huvudvattentäkten ligger i Tunsätters grundvattenförekomst cirka tre km nedströms den planerade järnvägsanläggningen. Vattenskyddsområdet (fastställt 5 april, 1979) har gräns för yttre skyddsområde ca tre kilometer nedströms järnvägsanläggningen. Gränsen är satt så att transporttiden därifrån till grundvattentäkten ska bli ca 250 dygn, vilket ger en betryggande säkerhet för vattenförsörjningen. Arbete pågår med uppdatering av vattenskyddsföreskrifter och vattenskyddsområde.

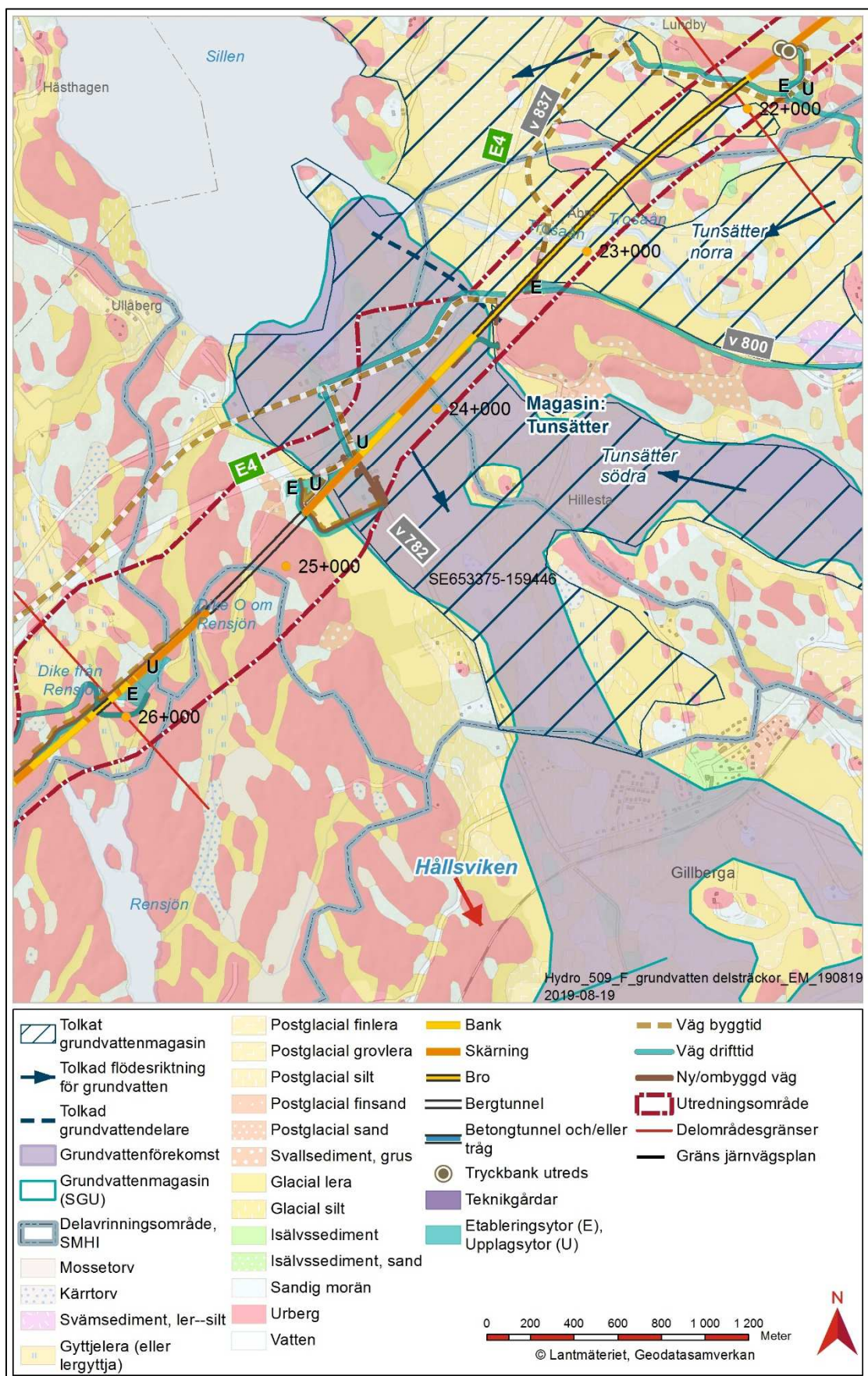
Inom norra delen av delområdet ligger grundvattennivåerna ca fyra meter under markytan och går sedan närmare markytan vid Trosaån. Vid Trosaån förekommer artesiska grundvattennivåer. Över Trosaåns dalgång och Trosaån kommer en järnsvägsbro att sträcka sig mellan km 21+920 och km 23+640 och passera både väg 800 och 837. Bron planeras att grundläggas på pålar längs delar av sträckan. Landfästen och vissa brostöd plattgrundläggs om det är möjligt. Norr om Trosaån planeras utskiftning utföras, i samband med anläggandet av järnsvägsbron. Utskiftningen uppgår lokalt till som mest fyra meter vilket skulle kunna innebära att det kan krävas en mindre och tillfällig grundvattenbortledning. I samband med att brostöden grundläggs kommer det att krävas en temporär bortledning av grundvatten från schaktet. Tätskärm kan behövas för att förhindra att grundvatten läcker in i schakten. Det förekommer byggnader som har en grundvattenberoende grundläggning samt dricksvattenbrunnar och miljöpåverkan bedöms därmed som måttlig.

Söderut kommer järnvägsanläggningen gå i jordskärning över Sillefältet och Tunsätters grundvattenförekomst. En bro anläggs för väg 782, Västerleden, vid km 24+400. Grundvattennivåer ligger enligt mätningar på ett sådant djup att jordskärningen inte når ned under grundvattenytan. Anläggandet av brostöd kan medföra en temporär bortledning av grundvatten. Grundvattenberoende objekt inkluderar byggnader med känslig grundläggning, fornlämning och dricksvattenbrunn. Tätskärm kan komma att behövas för att förhindra att grundvatten läcker in i schakten. Miljöpåverkan bedöms på grund av den temporära bortledningen av grundvatten som liten.

Järnvägsanläggningen passerar Tunsätters grundvattenförekomst på ovan beskrivna bank, skärning och bro. På grund av ytlig skärning för anläggningen och djupa grundvattennivåer bedöms miljö kvalitetsnormer inte påverkas av grundvattenbortledning.

Vid km 24+750 övergår det relativt flacka jordbrukslandskapet i ett topografiskt högre morän- och bergsområde. Järnvägsanläggningen anläggs med ett tunnelpåslag mellan km 24+735 och km 24+780 som sedan övergår i bergtunneln Hillesta vid km 24+780 till km 25+400. Bergtunneln kommer att innebära en permanent grundvattenbortledning på grund av inläckage av grundvatten till tunneln. De grundvattenberoende objekt som finns i området utgörs av flera grundvattenkänsliga fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar. Inläckaget kan vid behov minskas genom att tunneln tätas genom injektering. Miljöpåverkan bedöms som måttlig.

Spåret kommer att gå i bergskärning fram från km 25+400 till ca km 26+010. Viss ytlig utskiftning kan komma att krävas de sista ca 300 m. Skärning bedöms huvudsakligen vara i berg och uppskattas till max 15 m. En grundvattenberoende fornlämning med organiskt material, en byggnad med grundvattenberoende grundläggning samt ett grundvattenberoende naturvärde med påtagligt värde förekommer inom utredningsområdet. Miljöpåverkan bedöms därmed som permanent och måttlig.



Figur 18. Grundvatten på delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Grundvattenberoende objekt och värden längs sträckan

De grundvattenberoende objekt och värden som har inventerats längs delsträckan sammanfattas i Figur 19 och beskrivs kort nedan. Samtliga grundvattenberoende objekt redovisas i Bilaga 7a-e.

Inom delområdet finns ett antal brunnar för dricksvattenförsörjning och energiutvinning. Trosa kommun har sin kommunala huvudvattentäkt i den södra delen av grundvattenmagasinet vid Tunsätter.

Det finns ett tjugotal byggnader som kan ha grundvattenberoende grundläggning. E4 går till stor del över morän och bergsområden längs med den sträcka där järnvägsanläggningen går parallellt i bergtunnel (mellan km 24+780-km 25+400) och bedöms därmed inte som särskilt sättningskänslig inom det området.

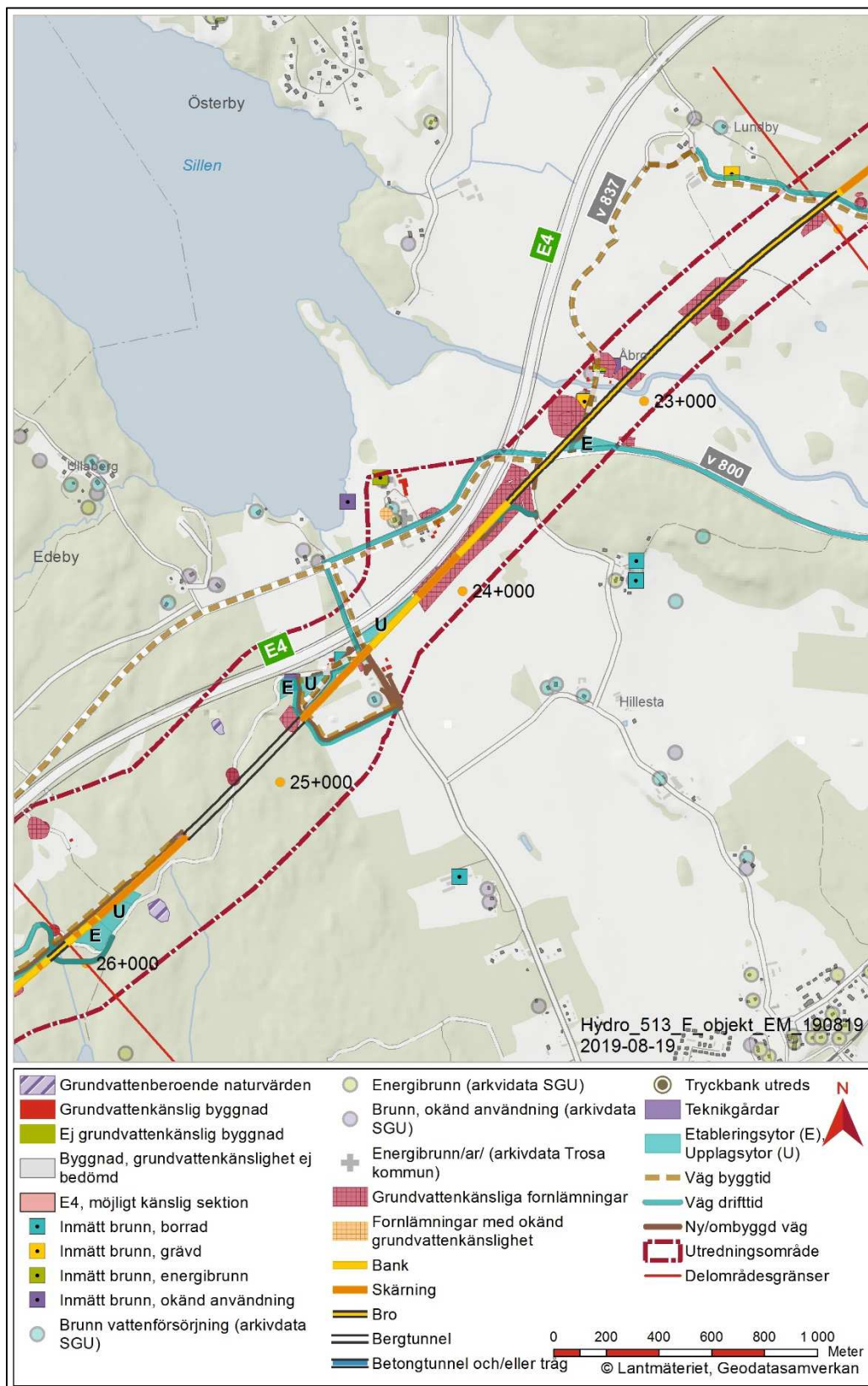
Det finns två naturvärden med påtagligt värde som är grundvattenkänsliga inom delområdet.

Längs med delområdet förekommer ca 15 fornlämningar som kan vara känsliga för grundvattensänkning eller har okänd grundvattenkänslighet, se Figur 19.

Åkermark dominerar inom passagen för Trosaåns dalgång som ligger inom delområdets norra del. Här finns markavvattningsföretaget Daga Härad, som beskrivs i följande kapitel.

Trosaån tillsammans med andra vattendrag och sjöar inom delsträckan omfattas av strandskydd som sträcker sig 100 meter från stränderna.

Det finns inga biotopskyddsområden beslutade av Skogsstyrelsen eller annan myndighet.



Figur 19. Grundvattenberoende objekt på delområdet Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000. Trosa stads vattentäkt ligger cirka 3 kilometer nedströms järnvägsanläggningen. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Tabell 5. Bedömning om vattenverksamhet avseende grundvatten kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. G = vattenverksamhet som berör grundvatten, Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
G21-004 21920–23640	Schakt för brostöd Temporär	Magasin Tunsätter	<u>Måttlig</u> Artesiska grundvattennivåer förekommer närmast Trosaån. Norr om Trosaån planeras utskiftning att utföras lokalt på som mest 4 m, vilket skulle kunna innebära en mindre grundvattenbortledning. Tätspont kan behövas i byggskedet. I samband med att brostöd grundläggs kommer det att krävas en temporär bortledning av grundvatten från schaktet. Grundvattenberoende objekt i området utgörs av flertalet byggnader som bedöms ha grundvattenberoende grundläggning.
G24-001 24400	Schakt för brostöd Temporär	Magasin Tunsätter	<u>Liten</u> Sträcka belägen i lertäckt dal. Djupa grundvattennivåer (ca 10 m under markytan). Temporär bortledning av grundvatten i samband med schakt för brostöd över Västerleden kan bli aktuellt om anläggning sker under grundvattenytan. Tätskärm kan i så fall komma att behövas i byggskedet. Grundvattenberoende objekt i området inkluderar byggnader med grundvattenberoende grundläggning, gravfält och dricksvattenbrunn.
G24-002 24780–25400	Tunnel Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Sträckan går längs ett kuperat höjdområde. Tunnel är som djupast ca 40 m. Grundvattenberoende objekt förekommer i form av sättningskänsliga fornlämningar med organiskt material. E4 bedöms inte ha en känslig grundläggning inom den här sträckan.
G25-001 25400–26010	Skärning. Bank- utskiftning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Sträckan går genom höjdområde. Skärning bedöms huvudsakligen vara i berg och uppskattas till max 15 m. Artesiska nivåer förekommer i de mindre lertäckta dalgångarna inom höjdområde. Grundvattenberoende objekt inkluderar en fornlämning med organiskt material i utkanten av utredningsområdet, en byggnad med grundvattenberoende grundläggning samt ett naturvärde med påtagligt värde.

5.8.3. Ytvatten

Delområdet berör fyra olika delavrinningsområden, se översikt i Figur 20.

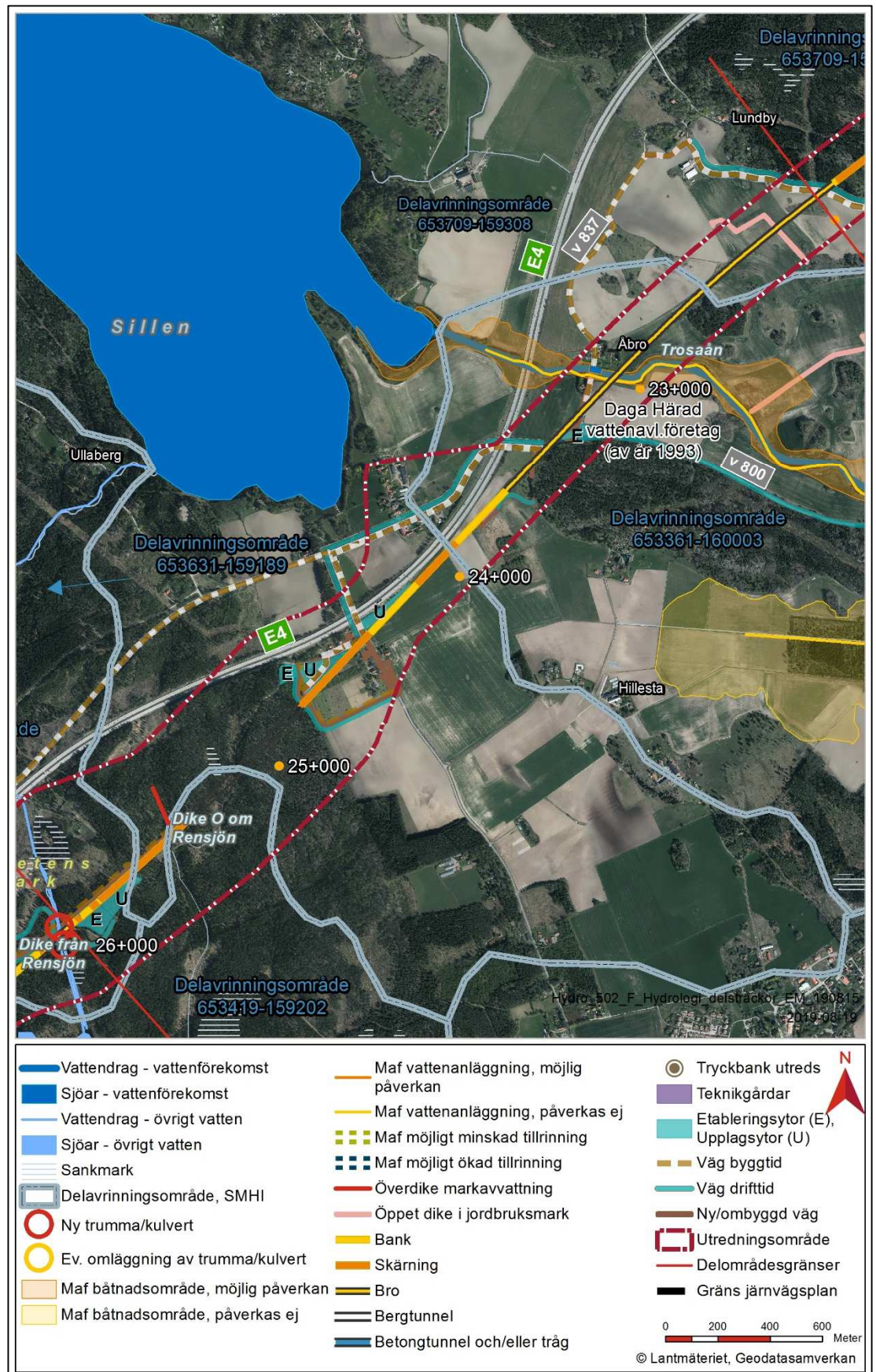
En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som innebär arbete inom vattenområde, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 6. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Den nordligaste delen av delområdet korsar delavrinningsområdet (653709-159308) som har sitt utlopp i Sillen (SE653703-159331). Den planerade järnvägsanläggningen korsar detta avrinningsområde vid två olika platser. Därefter passerar den planerade järnvägsanläggningen genom Trosaåns avrinningsområde (653361-160003). Det tredje avrinningsområdet som berör delområdet är Rensjöns avrinningsområde (653419-159202) som anläggningen korsar i den norra delen av avrinningsområdet. Den södra delen av delområdet korsar ett avrinningsområde (653631-159189) som också mynnar ut i Sillen.

Den enda större sjö eller vattendrag som kommer i direkt kontakt med järnvägen inom delområdet är Trosaån.

Sillen och Rensjön berörs inte direkt men järnvägsanläggningen kommer att korsa deras tillrinningsområden och eventuell kemisk påverkan från länshållningsvatten och lakvatten behöver utredas och förebyggas i det fall risk för påverkan finns. Rensjön utgör inte någon vattenförekomst. Sillen utgör en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer. Sillen har bedömts ha måttlig ekologisk status till följd av övergödningssproblem (VISS, 2019). Sillen uppnår inte god kemisk status på grund av att gränsvärdet för kvicksilver och difenyletrar (PBDE) överskrider vilket är fallet för samtliga vattenförekomster i Sverige. Den kemiska statusen exklusive kvicksilver och PBDE har inte klassats för Sillen.

Det förekommer två våtmarker inom delområdet. Dessa kan komma att beröras av järnvägsanläggningen direkt eller indirekt. Den större av dessa är Brännvretens våtmark som har särskilt fokus i artskyddsutredningen.

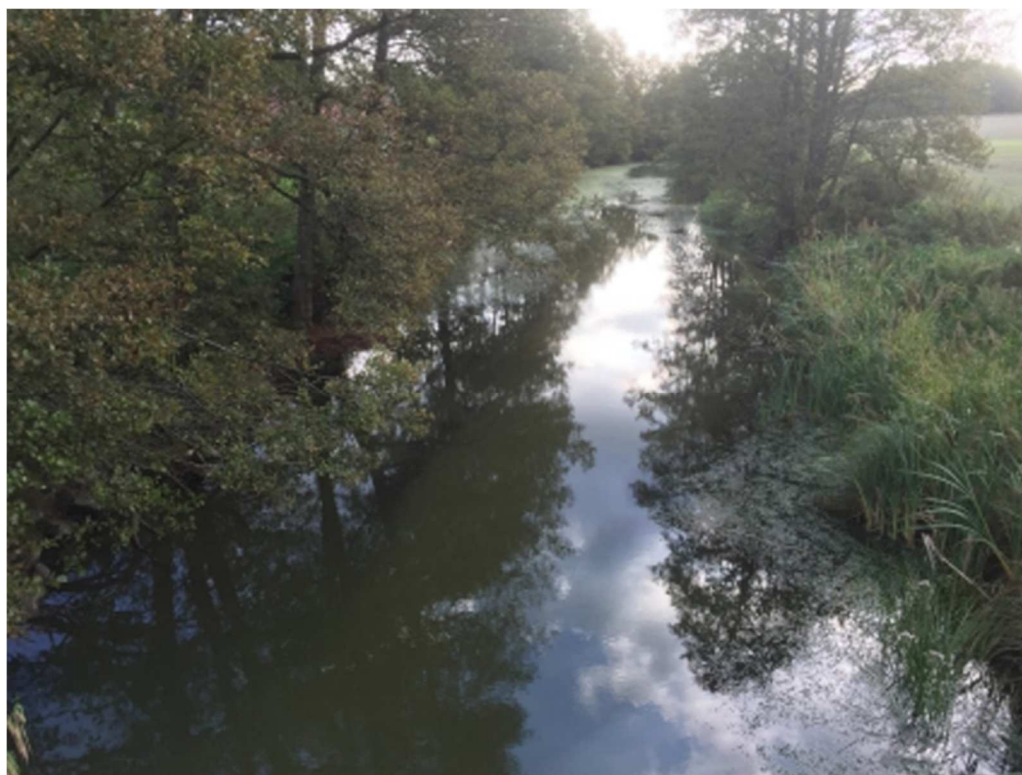


Figur 20. Ytvatten längs delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund, km 21+920 – km 26+000. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Järnvägsanläggningen kommer att passera Trosaån på hög bro, km 23+000, se Figur 21 och Figur 22. Befintlig väg nyttjas som serviceväg och passerar ån i samma läge. Trosaån är ett för regionen stort vattendrag med en årsmedelvattenföring på 4,6 m³/s. Ån utgör vattenförekomst (SE653651-159858) och omfattas av strandskydd. Vid korsningen med den planerade järnvägen är vattendraget ca 15 meter brett och 1,5–2 meter djupt. Trosaån är påverkad av uträtning och övergödning men utgör med sin storlek och sina ekologiska funktioner en värdefull miljö med många fiskarter och fyra stormusselarter (varav en rödlistad), varför naturvärdet bedöms som högt.

Miljö kvalitetsnormerna är god ekologisk status 2027 samt god kemisk status med undantag för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Nämnda ämnen överskrider gränsvärdena i samtliga vattenförekomster i landet. Kemisk status exklusive dessa överallt överskridande ämnen bedöms vara god.

Vattenförekomsten har i dag (VISS, 8 maj 2019) måttlig ekologisk status till följd av övergödning.



Figur 21. Trosaån ungefär vid skärningspunkten för Ostlänken.

Vid passage av Trosaån kommer brostöden sannolikt att kunna placeras utanför åfåran, vilket gör att påverkan på vattendragets botten och stränder kan undvikas. Stabilitetsutredning pågår. Det kan bli aktuellt att anlägga erosionsskydd upp- och nedströms ån där anläggningen passerar. I samband med anläggande av dessa kan vattendraget tillfälligt grumlas. En sådan grumling bedöms inte överskrida vad som emellanåt uppträder naturligt och det bedöms inte finnas bottnar som är känsliga för ökad sedimentation nedströms.

Järnvägsbro och bro för serviceväg som planeras vid Trosaån bedöms sammantaget ge måttlig miljöpåverkan då Trosaån har höga naturvärden och vissa åtgärder, i form av erosionsskydd, kan bli aktuella i vattendraget. Arbetena bedöms kunna utföras utan att påverka miljökvalitetsnormerna. I det fall det blir aktuellt att släppa ut länshållningsvatten i Trosaåns avrinningsområde kommer påverkan att utredas och erforderlig rening och flödesutjämning att ske..



Figur 22. Ostlänkens passage över Trosaån. Väg 837 som löper på norra sidan av järnvägsanläggningen kommer att nyttjas som serviceväg.

Från Sillens utlopp och fram till Vagnhärads tätort ingår Trosaån i ett markavvattningsföretag, Daga Härad sjösänkingsföretag (km 23+000), som är ett markavvattningsföretag från år 1993. Sannolikt kommer brostöden i någon mån beröra mark innanför markavvattningsföretagets båtnadsområde. Påverkningarna på dikningsföretagets vattenanläggning och båtnadsområde förväntas bli små eller försumbara.

Vid tunnelpåslag km 25+500 går järnvägen i skärning genom en mindre dalgång. Vid kraftiga regn finns en risk att vatten från dalgången rinner in i tunneln. Olika åtgärder för att undvika skada på anläggning är därför under utredning vid den här platsen. Ett förslag är att vatten leds ned i skärningen och genom tunneln norrut istället för att rinna åt sydöst till Rensjön. Vid kraftiga regn ger nedledningen av vatten en risk för översvämning/höga flöden i tunneln varför skyddsåtgärder med fördröjningsmagasin uppströms skärningen i så fall behövs i dalgången. Nedledning av vattnet i skärningen medför att vatten från ett mindre avrinningsområde inte längre rinner till Rensjön utan

istället leds genom tunneln och släpps ut vid åkermarken norr om tunneln. Vattnet ansluter dock längre nedströms till samma vattensystem som tidigare. Diket som rinner till Rensjön (dike öster om Rensjön), som tidvis kan komma att vara torrt till följd av den här åtgärden, bedöms ha lågt naturvärde enligt gjord inventering och eventuella konsekvenser bedöms vara acceptabla.

En alternativ åtgärd kan vara att genom dikning utanför planområdet leda vattnet västerut mot Brännvreten. Även i detta alternativ ansluter vattnet till samma vattensystem som idag fast längre nedströms, och vattnet passerar inte Rensjön. Detta förslag på skyddsåtgärd betecknas som markavvattning. Förändringen av avrinningsområde sker högt upp i systemet och dike öster om Rensjön bedöms ha lågt värde, varför miljöpåverkan från dessa åtgärder bedöms bli liten. I det fall åtgärden bedöms utgöra markavvattning kommer dispens från markavvattningsförbudet att sökas och den kommer att ingå i ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

Tabell 6. Bedömning om vattenverksamhet som berör arbete i vattenområde kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
Y23-001 23000–23200	Schakt för brostöd Temporär	Trosaån	<u>Måttlig</u> Trosaån har en årsmedelvattenföring på 4,6 m ³ /s. Arbetsväg planeras på befintlig väg bredvid bron. Eventuellt inte vattenverksamhet om brostöd placeras ovan 100-årsnivån. Markstabiliserande åtgärder kan bli aktuella intill vattendraget för att undvika skred och erosion. Skadeförebyggande åtgärder krävs för att inte påverka MKN och höga naturvärden.
Y25-001 25500	Ev. byte av avrinningsområde/markavvattning Permanent	Dike O om Rensjön	<u>Liten</u> Ev. byte av avrinningsområde på lokal nivå. Högt upp i det hydrologiska systemet, ger liten påverkan. Utredning av exakt lösning pågår. Eventuellt ny markavvattning genom skydd mot vatten vid bortledning mot Brännvreten. Naturvärden i dike O om Rensjön bedöms som låga och miljöpåverkan som liten.

5.8.4. Förväntad miljöpåverkan

För en sammanställning av samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten), tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se karta och tabell i Bilaga 1.

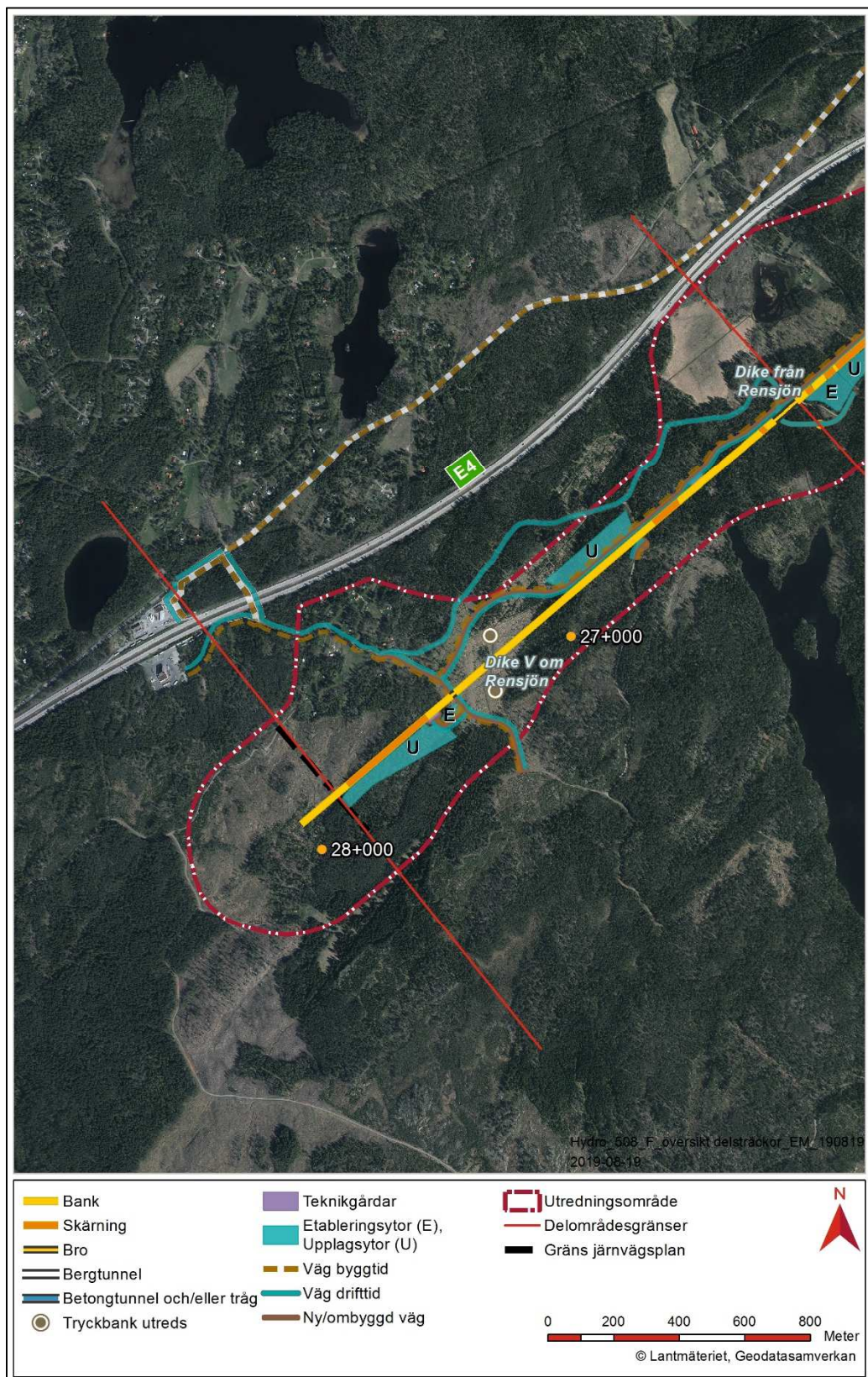
Sammantaget bedöms vattenverksamheterna inom delområde Trosaån, Sillefältet och Hillestalund medföra måttlig eller liten miljöpåverkan. Anläggningar som kan medföra måttlig miljöpåverkan med avseende på vattenverksamhet är anläggande av bro (G21-005 samt Y23-001) samt en ca 800 meter lång tunnel med efterföljande skärning (G24-002 och G25-001) då grundvattenberoende objekt finns inom utredningsområdet samt att Trosaån har höga naturvärden. Åtgärder i samband med att hindra vatten att rinna in i tunneln vid dess södra påslag kan eventuellt medföra markavvattning, men bedöms medföra liten miljöpåverkan. Om markavvattning utförs kommer dispens från det generella förbudet mot markavvattning att sökas. Ostlänken kommer inte att påverka Trosa stads vattentäkt.

5.9. Sillekrog, km 26+000 – 27+740

5.9.1. Anläggningen

En översikt över planerad järnvägsanläggning för delområde Sillekrog som sträcker sig från norra sidan Rensjön till Sillekrog, km 26+000 och 27+740, redovisas i Figur 23. Järnvägsanläggningen kommer inom delområdet att gå i huvudsak på bank och i skärning. Två relativt korta broar planeras inom området. Möjligheten att anlägga bank vid km 27+000 är under utredning, eftersom den ligger inom ett område där korsande dike leder till det närliggande Brännvretens våtmark, vilken har särskilt fokus i artskyddsutredningen.

Landskapet längs delområdet utgörs till stor del av berg i dagen som övergår i moränområden i slutningarna.



Figur 23. Anläggningen inom delområde Sillekrog, km 26+000 – km 27+740. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

5.9.2. Grundvatten

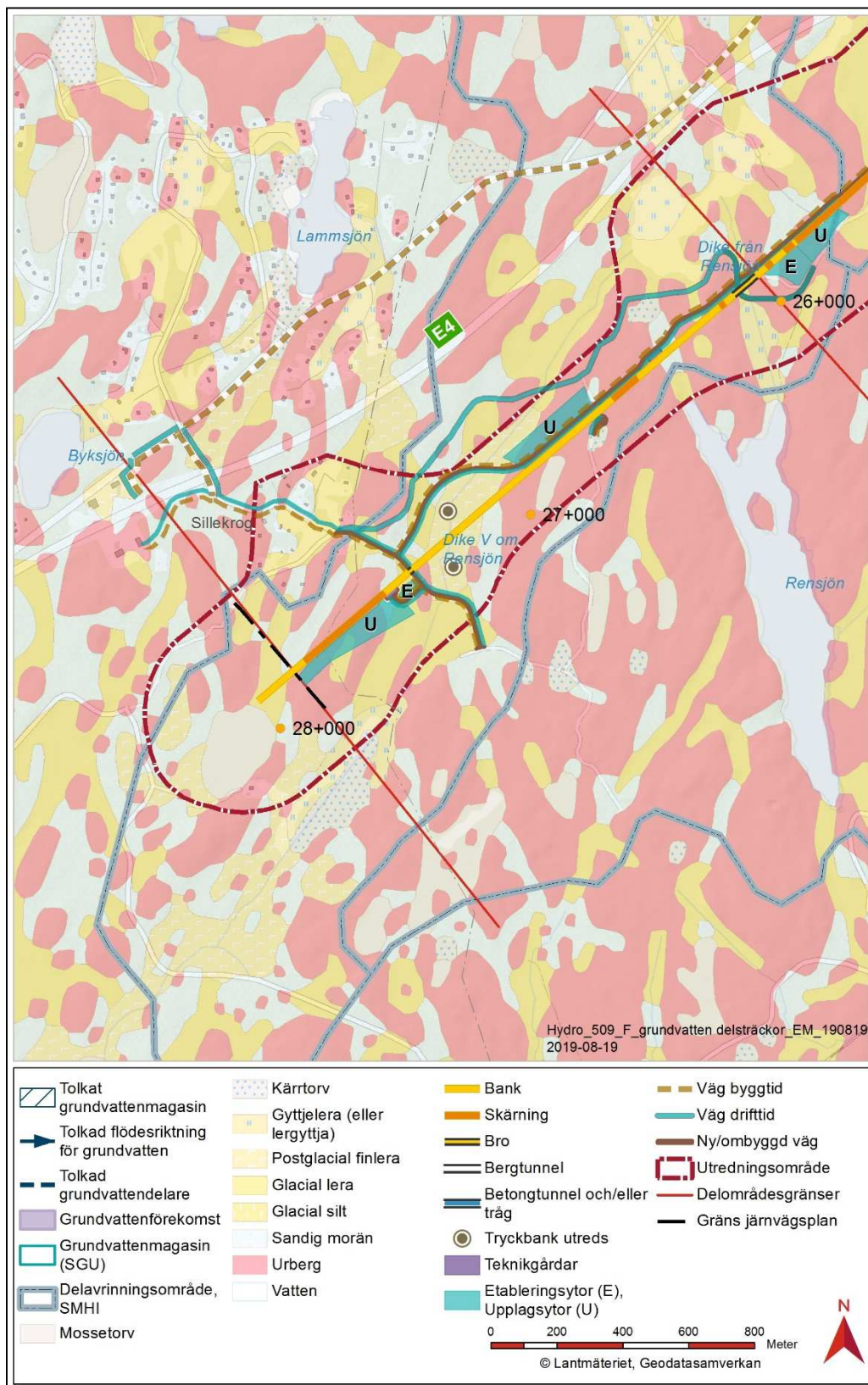
I Figur 24 redovisas en översikt över grundvattenförhållandena längs med delområde som sträcker sig från km 26+000 till 27+740.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som berör grundvatten, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 7. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Det finns inga större sammanhängande grundvattenmagasin inom utredningsområdet för delområdet. Däremot förekommer mindre uppbrutna magasin i lersänkor mellan höjdområdena. Geologin inom delområdet har en blandad karaktär av lera i sänkor och höjdområden med berg och morän.

Utförda undersökningar i fält längs med järnvägsanläggningen visar generellt på små jorddjup inom delområdet, upp till totalt fem meter, och att leran har en mäktighet på upp till fyra meter. De nordligaste 100 m inom delområdet uppvisar större jorddjup på totalt upp till 16 m, varav lerans djup kan uppgå till 14 m. Uppmätta grundvattennivåer i fält visar på relativt ytliga grundvattennivåer och i lerområdena förekommer även grundvatten med artesiskt tryck. De grunda jordlagren tyder på en grundvattenströmning som följer topografin och som huvudsakligen går i nordlig riktning, mot Sillen.

Järnvägsanläggningen kommer att gå på bro mellan km 26+010 och 26+100 och passerar då ett dike som avvattnar Rensjön. Vid grundläggning av brostöden kommer det att krävas en temporär bortledning av grundvatten för att hålla schakterna torra. Grundvattenbortledningen kan komma att påverka en fornlämning som bedöms som sättningskänslig. Vattenverksamheten är temporär och liten i omfattning varför miljöpåverkan sammantaget bedöms som liten.



Figur 24. Grundvatten vid delområde Sillekrog, km 26+000 – km 29+000. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Vid km 26+100 kommer järnvägsanläggningen att övergå till bank. Utskiftning kan förekomma längs med sträckan km 26+000 - km 27+020. Även bergskärning kan komma att bli aktuellt längs med sträckan km 26+140-km 26+190 och mellan km 26+390-km 26+650. Utskiftningen och skärningen längs med sträckan km 26+000 - km 27+020 innebär liten eller ingen bortledning av grundvatten. Det förekommer grundvattenberoende objekt i form av fornlämningar och även naturobjekt med påtagligt naturvärde. Miljöpåverkan bedöms som liten längs med denna sträckan.

Mellan km 27+020 och km 27+350 planeras järnvägsanläggningen att gå på bank. Bankens utformning är under utredning, eftersom den delvis ligger i ett område som kan påverka artskyddet i närliggande Brännvretens våtmark. Banken planeras att grundläggas med utskiftning av lösa jordar på en del av sträckan och med markförstärkning med vertikaldränering under järnvägsbank och tryckbank på en del av sträckan, vilket skulle kunna innebära en i huvudsak temporär grundvattenbortledning. Detta skulle eventuellt kunna medföra påverkan på en grundvattenkänslig fornlämning men då vattenverksamheten huvudsakligen är temporär har miljöpåverkan bedömts vara liten.

En bro kommer att förläggas mellan km 27+385 och km 27+396 över planerad serviceväg. Det förekommer inga artesiska nivåer i området. Grundläggningen av brostöden kommer dock att medföra en temporär bortledning av grundvatten. Det förekommer grundvattenberoende objekt längs sträckan i form av fornlämningar med organiskt material. Eftersom grundvattenbortledningen är temporär bedöms miljöpåverkan som liten.

Vid km 27+400 till km 27+460 planeras anläggande av en bank där det kommer att behövas utskiftning längs med delar av sträckan. Berget är troligtvis ytligt längs med sträckan och jorrdjupen små. Utskiftningen innebär därmed sannolikt ingen eller mycket liten permanent grundvattenbortledning. Det finns ett antal grundvattenberoende fornlämningar med organiskt material och brunnar i närheten. Brunnarna avgränsas dock från vattenverksamheten av en berggrygg. Miljöpåverkan har därför bedömts vara liten.

En bergsskärning kommer att krävas vid km 27+460 till km 27+740, som också är den södra gränsen för Ostlänken delsträcka Långsjön- Sillekrog. Skärning utförs med en planerad dräneringsnivå som är högre än omgivande lertäckta dalgångar. Inom utredningsområdet finns borrhade brunnar, grundvattenberoende fornlämningar med organiskt material i höjdpartiet samt grundvattenberoende naturvärde med påtagligt värde i södra delen av sträckan. Brunnarna och byggnader avgränsas av berggrygg och bedöms därmed inte påverkas av en ev. bortledning av grundvatten. Skärningen kommer dock att innebära en permanent avsänkning av grundvattennivåerna och miljöpåverkan har därmed bedömts som måttlig.

Den sydligaste delen av sträckan är under utredning.

Grundvattenberoende objekt och värden längs sträckan

De grundvattenberoende objekt och värden som har inventerats längs delsträckan sammanfattas i Figur 25 och beskrivs kort nedan. Samtliga grundvattenberoende objekt redovisas i Bilaga 7a-e.

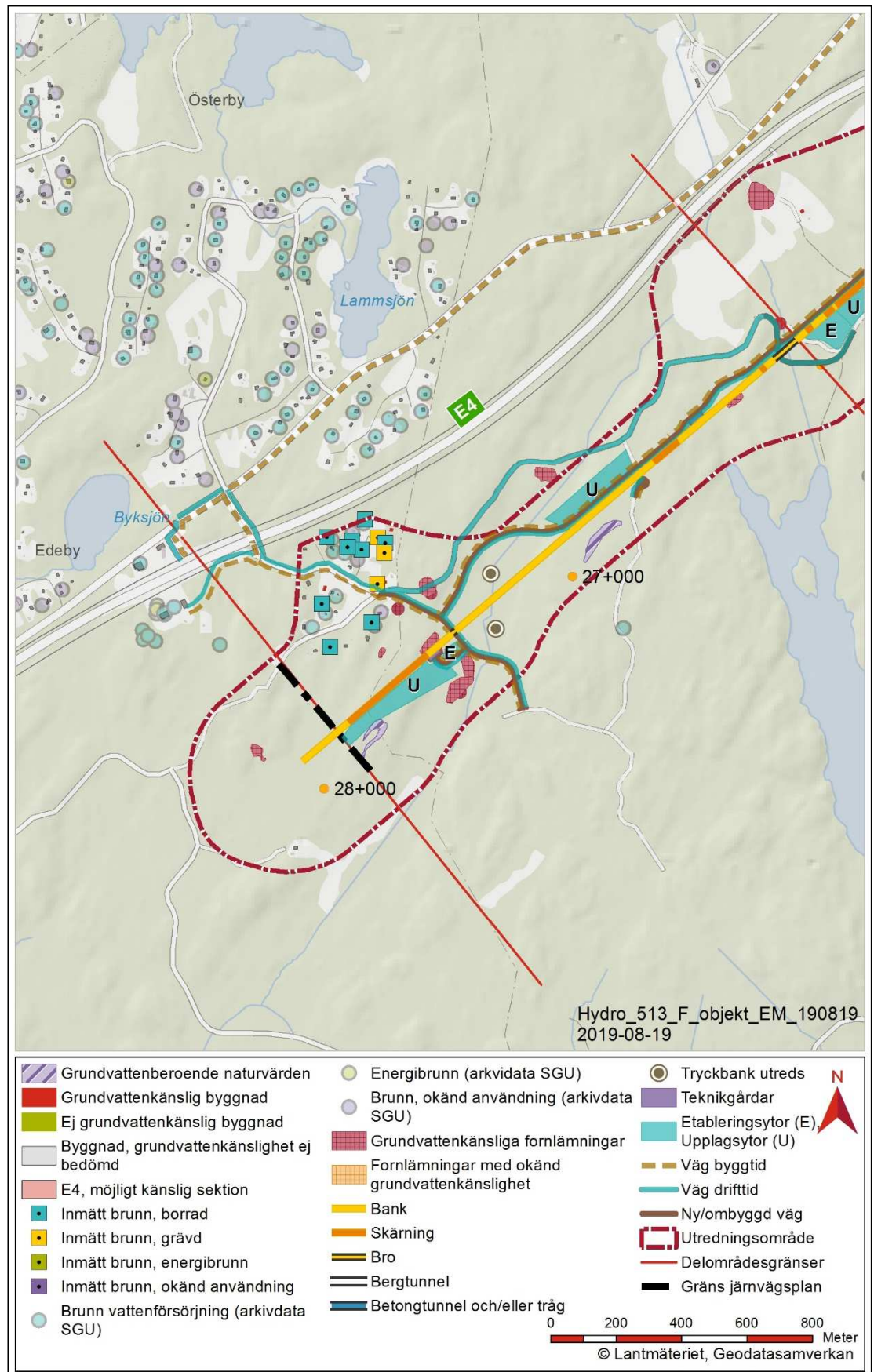
Vid Sillekrog i Tystberga finns det ett tiotal brunnar som mätts in vid platsbesök. Av de inventerade brunnarna är samtliga dricksvattenbrunnar varav två är grävda och åtta är borrarade brunnar. Det förekommer inga vattenskyddsområden längs med delsträckan.

Sju byggnader längs med delområdet har bedömts kunna ha grundvattenberoende grundläggning.

Det förekommer två grundvattenberoende naturvärden med påtagligt värde längs med delområdet. Det finns inga biotopskyddsområden beslutade av Skogsstyrelsen eller annan myndighet.

Det finns åtta fornlämningar och övriga kulturhistoriska objekt som klassats som känsliga för sänkning av grundvattennivåer.

Inom delområdet finns inget område som har pekats ut som potentiellt förorenat.



Figur 25. Grundvattenberoende objekt inom delområde Sillekrog, km 26+000 – km 27+740. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Tabell 7. Bedömning om vattenverksamhet avseende grundvatten kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. G = vattenverksamhet som berör grundvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	Bedömd miljöpåverkan Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
G26-001 26010–26100	Schakt för brostöd Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Sträckan går över en lertäkt dalgång. Temporär bortledning av grundvatten kommer att krävas vid schakt för brostöd. Grundvattenberoende objekt som kan påverkas utgörs av fornlämning. Påverkan på det grundvattenberoende objektet är temporär och det relativt stora avståndet till objektet gör att påverkan bedöms som liten.
G26-002 26180-26390	Bank-utskiftning Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten eller ingen</u> Sträckan går över höjdområde där berget troligtvis ligger ytligt och jorddjupen är små. Osäkert utskiftningsdjup men sannolikt innebär det ingen eller mycket liten vattenverksamhet. Grundvattenberoende objekt inkluderar fornlämning som kommer att korsas av den planerade järnvägsanläggningen, i övrigt inga grundvattenberoende objekt.
G26-003 26390-26650	Skärning-utskiftning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten eller ingen</u> Längs sträckan utförs 5 m skärning i höjddparti med lägre omgivande dalar. Osäkert utskiftningsdjup, men sannolikt ingen eller mycket liten vattenverksamhet. Det förekommer inga grundvattenberoende objekt längs sträckan.
G27-001 27020–27350	Grundläggning och markförstärkning för järnvägsbank och tryckbank utreds Ev. permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten eller ingen</u> Sträckan går från ett bergigt höjdområde ner till en lertäckt dalgång. Grundläggning och markförstärkning av järnvägsbank och tryckbank är under utredning. Det kan bli aktuellt med vertikaldränering och urskiftning på delar av sträckan. Det förekommer inte artesiska grundvattennivåer i området men grundvattennivåerna ligger nära markytan. Grundvattenberoende objekt inkluderar grundvattenkänslig fornlämning.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
G27-002 27385-27400	Schakt för brostöd Temporär	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten</u> Brostöd för bro över serviceväg. Det förekommer inte artesiska grundvattennivåer i området men grundvattennivåerna ligger nära markytan. Schaktarbete för brostöd kan innebära en temporär bortledning av grundvatten under byggskedet. Fornlämningar med organiskt material längs sträckan.
G27-003 27400–27460	Bank-utskiftning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Liten eller ingen</u> Sträckan utgörs troligtvis av ytligt berg och små jorddjup. Sannolikt ingen eller mycket liten permanent bortledning av grundvatten. Grundvattenberoende objekt avser fornlämningar med organiskt material samt dricksvattenbrunnar och byggnader med känslig grundläggning i närheten. Brunnarna och byggnader avgränsas dock av bergrygg och bedöms därmed inte påverkas av en ev. bortledning av grundvatten.
G27-004 27460–27740	Skärning Permanent	Mindre, uppbrutna grundvattenmagasin	<u>Måttlig</u> Skärning planeras i höjdparti. Planerad dräneringsnivå högre än omgivande lerdalar. Det förekommer borrhälsbrunnar, byggnader med grundvattenberoende grundläggning och grundvattenberoende fornlämningar med organiskt material i höjdpartiet. Grundvattenberoende naturvärde förekommer även i södra delen av sträckan. Den ena brunnen ligger högre än dräneringsnivå. Brunnarna och byggnader avgränsas dock av bergrygg och bedöms därmed inte påverkas av en ev. bortledning av grundvatten.

5.9.3. Ytvatten

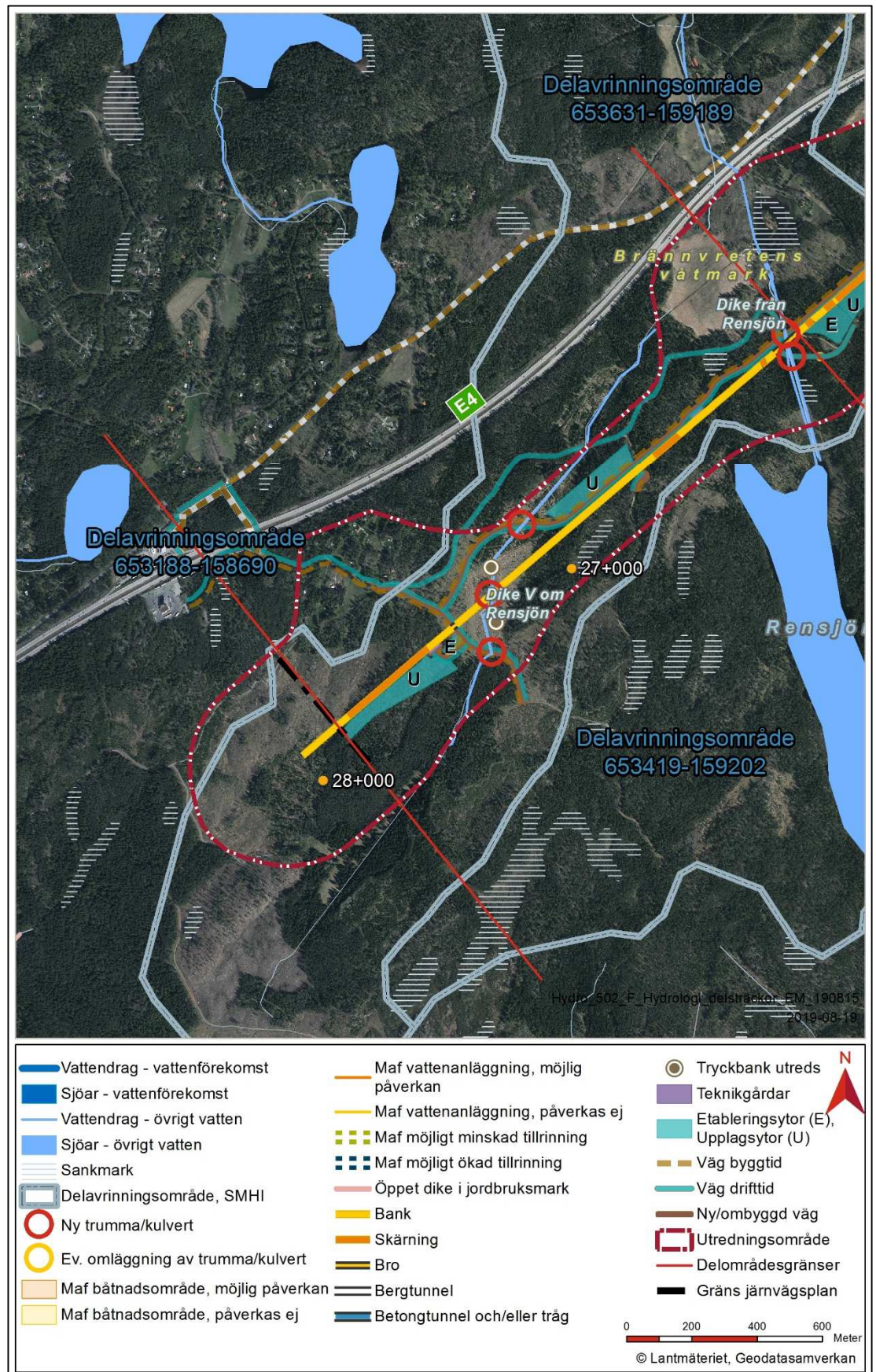
Delområdet berör i huvudsak ett avrinningsområde (653631-159189) som avvattnas till sjön Sillen och därmed har sin avrinning norrut, se översikt i Figur 26. En liten del av utredningsområdet för delområdet breder även ut sig över delavrinningsområdet (653188-158690) som har sin mynning i sjön Svarven som ligger sydväst om delområdet, utanför utredningsområdet.

En sammanställning av planerade vattenverksamheter inom delområdet som innebär arbete inom vattenområde, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning finns i Tabell 8. Samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten) illustreras i karta i Bilaga 1.

Järnvägsanläggningen kommer att gå på bro som korsar ett dike som rinner mellan Rensjön och Sillen (dike från Rensjön). Därefter kan järnvägsanläggningen komma att gå på bank som passerar ytterligare ett dike vid km 27+250 (dike väster om Rensjön). Detta dike rinner via Brännvretens våtmark vidare mot Sillen. Dikena är små och har låga naturvärden. Dock har Brännvretens våtmark pekats ut i artskyddsutredningen som ett särskilt viktigt område. Påverkan från länshållningsvatten och lakvatten på Brännvretens våtmark och Sillen behöver utredas och förebyggas i det fall risk för påverkan finns. De båda dikena omfattas av strandskydd. Banken med en utbredd tryckbank är under utredning, eftersom den ligger i ett våtmarksområde som kan påverka artskyddet i närliggande Brännvretens våtmark. Banken och tryckbanken kommer att utformas så att den inte hindrar vattenflödet till Brännvretens våtmark.

I dike väster om Rensjön kommer en trumma att anläggas mellan km 27+385 och km 27+400. Diket bedöms ha lågt naturvärde och vattenverksamheten bedöms därför medföra liten miljöpåverkan.

Inga markavvattningsföretag berörs.



Figur 26. Ytvatten längs delområde Sillekrog, km 26+000 – km 29+000. Ytliga skärningar (<2 m djupa) anges som bank.

Tabell 8. Bedömning om vattenverksamhet som berör arbete i vattenområde kan medföra stor miljöpåverkan, måttlig miljöpåverkan/omfattande utredningsbehov eller liten miljöpåverkan. Bedömningarna är preliminära och kan komma att ändras efter vidare utredningar. Samtliga vattenverksamheter illustreras i karta i Bilaga 1. Y = vattenverksamhet som berör ytvatten, ...0-001 = ...km-löpnummer.

ID-nr km-tal	Anläggning/åtgärd Varaktighet	Berörd vattenresurs	<u>Bedömd miljöpåverkan</u> Beskrivning och motivering bedömd miljöpåverkan
Y26-001 26070	Schakt för brostöd och nya trummor Permanent	Dike från Rensjön	<u>Liten</u> Temporärt arbete i vatten vid anläggandet av brostöd. Två trummor krävs under serviceväg. Flöde i dike <1 m3/s. Naturvärden bedöms som låga.
Y27-001 27020-27350	Bank och eventuellt ny trumma/kulvertering, samt ny trumma under serviceväg Permanent	Dike väster om Rensjön	<u>Liten</u> Kulvert kommer att krävas alternativt lång omläggning av dike under järnvägen. Bank kan komma att stabiliseras med en bred tryckbank. Ev. kan skadeförebyggande åtgärder behövas av läns-/lakvatten för att inte påverka artskyddsarter i Brännvretens våtmark nedströms. Flöde i dike <1 m3/s. Bank och tryckbank får inte orsaka dämning. Ny trumma under serviceväg strax väster om järnvägen.
Y27-002 27385-27400	Ny trumma Temporär	Dike väster om Rensjön	<u>Liten</u> Vattenverksamheten innefattar arbete i vatten i samband med serviceväg vid dike väster om Rensjön som har lågt naturvärde. Flöde i dike <1 m3/s.

5.9.4. Förväntad miljöpåverkan

För en sammanställning av samtliga vattenverksamheter inom delområdet (som berör grundvatten respektive ytvatten), tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se karta och tabell i Bilaga 1.

Sammantaget bedöms huvuddelen av vattenverksamheterna inom delområde Sillekrog medföra liten eller ingen miljöpåverkan. Skärningar är i många fall ytliga och går till stora delar i höjdområden utan att några grundvattenberoende objekt bedöms påverkas i hög grad. Eventuellt kan skärning längst i söder (G27-004) innebära måttlig miljöpåverkan då det förekommer bland annat byggnader med känslig grundläggning och grundvattenberoende naturvärden som kan påverkas. Påverkan från länshållningsvatten och lakvatten på Brännvretens våtmark behöver utredas vidare. Den preliminära bedömningen är att skadeförebyggande åtgärder medför att eventuell påverkan från vattenverksamhet på Brännvretens våtmark kan undvikas.

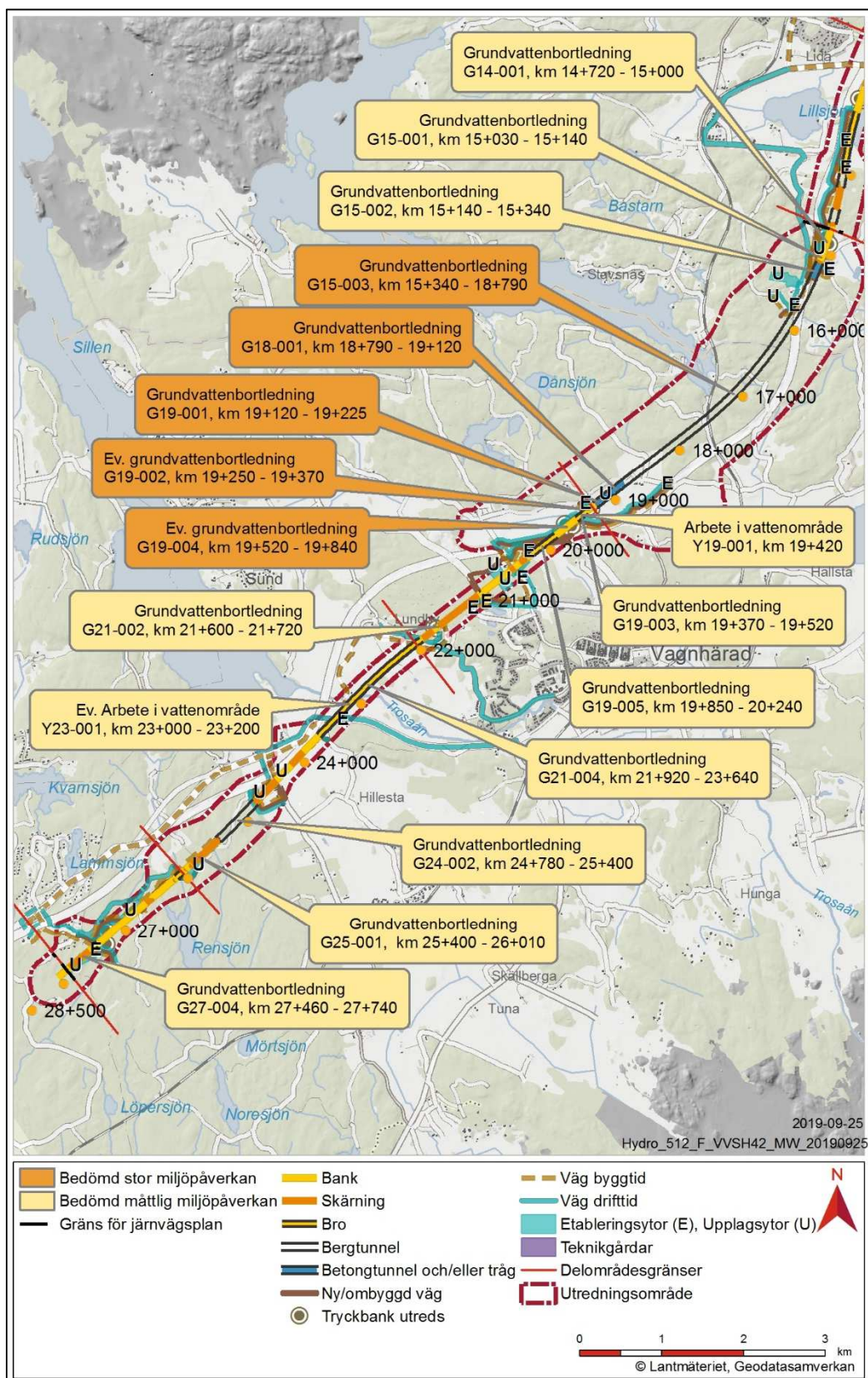
5.10. Sammanfattning av miljöpåverkan

Ostlänken medför att många vattenverksamheter kommer att behöva genomföras, de flesta av enklare slag med liten miljöpåverkan och vissa med mer omfattande miljöpåverkan. Ostlänken, som utbyggnadsprojekt, medför betydande miljöpåverkan, då den dels har tillåtlighetsprövats, dels utgörs av anläggande av järnväg avsedd för fjärrtrafik. Mot bakgrund av detta anser Trafikverket att den sammantagna bedömningen är att planerade vattenverksamheter ska antas medföra betydande miljöpåverkan.

På den aktuella delsträckan Långsjön-Sillekrog är de vattenverksamheter som bedöms medföra större miljöpåverkan järnvägsanläggningens passage i tunnel och arbetstunnlar under Natura 2000-området Tullgarn södra, samt anläggningsdelar vid det södra tunnelpåslaget. En tidig bedömning ger vidare att anläggningens passage vid delområde Trafikplats Vagnhärad, medför stor miljöpåverkan då grundvattenförekomsten vid Fredriksdal korsas. Inom delområdena Trosaån, Sillefältet och Hillestalund samt Sillekrog bedöms vattenverksamheterna endast medföra måttlig eller liten miljöpåverkan.

En översikt av stor och måttlig miljöpåverkan kan ses i Figur 27. För en sammanställning av vattenverksamheter längs delområdet, en tidig bedömning av den miljöpåverkan de kan ge upphov till samt motivering till bedömning, se Bilaga 1.

Samtliga vattenverksamheter kommer att beskrivas i en miljökonsekvensbeskrivning med innehåll motsvarande en specifik miljöbedömning (6 kap. 35 § miljöbalken). Omfattningen av utredningsinsatser och beskrivningar i miljökonsekvensbeskrivningen speglas av bedömningen av miljöpåverkan för respektive vattenverksamhet.



Figur 27. Vattenverksamheter som vid en tidig bedömning kan antas medföra stor eller måttlig miljöpåverkan längs Östlänken delsträcka Långsjön-Sillekrog. Däremellan förekommer vattenverksamheter som kan medföra liten miljöpåverkan. För sammanställning av samtliga vattenverksamheter längs sträckan, preliminär bedömning av miljöpåverkan samt motivering till bedömning, se Bilaga 1.

5.11. Miljökvalitetsnormer

Järnvägsanläggningen anpassas så att vattenverksamheter inte riskerar att försämma kemisk status, ekologisk status, eller status för underliggande kvalitetsfaktorer. I de fall behov finns kommer skyddsåtgärder att vidtas. Anläggningen bedöms inte hindra genomförandet av, enligt VISS, planerade åtgärder för att uppnå miljökvalitetsnormerna

De ytvattenförekomster som berörs av Ostlänken är Trosaån och sjöarna Sörsjön och Sillen. Planerade vattenverksamheter och deras påverkan på vattenförekomsterna redovisas i kapitel 5.

Grundvattenförekomsten vid Fredriksdal passeras på bank och bro. Utredningar pågår för att klarlägga hur anläggningen ska grundläggas och vilka eventuella skyddsåtgärder som är lämpliga att genomföra. Bedömningen är att Ostlänken kan anläggas över grundvattenförekomsten utan att försämma kvalitativ eller kvantitativ status.

Järnvägsanläggningen passerar Tunsätters grundvattenförekomst på bro, skärning och bank. På grund av ytlig anläggning och djupa grundvattennivåer bedöms miljökvalitetsnormer inte påverkas av grundvattenbortledning. Grundvattenförekomstens kvantitativa och kvalitativa status bedöms inte påverkas av Ostlänken.

6. Fortsatt utredning och miljökonsekvensbeskrivningens innehåll

6.1. Fortsatt utredning

Anläggningsbeskrivningen i detta samrådsunderlag baseras på pågående systemhandlingsprojektering. Slutligt utförande, grundläggningsmetoder eller val av byggmetoder görs i en bygghandlingsprojektering, av Trafikverket upphandlad teknisk konsult eller av entreprenören, beroende på entreprenadform. Det utförande och de metoder som beskrivs i samrådsunderlaget är de som planeras att utföras och som med dagens kunskap bedöms utgöra bästa möjliga teknik för förhållanden på den aktuella platsen och anläggningstypen. Detaljprojektering kan dock senare visa att det föreligger mer ändamålsenliga och effektiva byggmetoder m.m. för vissa platser.

I det fortsatta arbetet kommer Trafikverket att utföra utredningar och inventeringar för att kunna göra mer precisa bedömningar av vilken påverkan och konsekvenser på omgivningen som vattenverksamheten ger upphov till på delsträckan.

De fortsatta utredningarna resulterar i påverkansområden för vattenverksamhet. Med påverkansområde för grundvatten avses det område inom vilket avsänkning av grundvatten till följd av projektets vattenverksamhet riskerar att överstiga 0,3 meter i jord eller 1 meter i berg. I praktiken innebär det ett område där grundvattenbortledning bedöms kunna ge direkt påverkan på grundvattennivåer i sådan omfattning att den kan ha betydelse för något grundvattenberoende objekt eller värde. Med påverkansområde för ytvatten avses det område inom vilket fysiska arbeten inom vattenområde utförs. Nedströms innefattar påverkansområde för ytvatten även område för skyddsåtgärder för att förhindra grumling.

Fortsatt utredning behövs i de fall järnvägsanläggningen passerar grundvattenförekomster som i framtiden kan vara aktuella för grundvattenuttag. På den här delsträckan är det främst där järnvägsanläggningen passerar grundvattenförekomsten vid Vagnhärad som det finns behov av fortsatt utredning.

Till övriga frågor som Trafikverket kommer att fokusera på i det fortsatta arbetet hör hantering av länshållningsvatten samt kumulativa effekter såsom påverkan från övriga delar av Ostlänken som i sig inte innebär vattenverksamhet, till exempel dagvattenhantering, undersökning av bergets surgörande egenskaper till följd av innehåll av sulfider samt lakvatten från banvallar och upplag.

Projektering av dag-, drän- och länshållningsvattenhantering pågår och det krävs vidare utredningar för att klarlägga lägen för hantering samt volymer och sammansättning av dessa typer av vatten. Dagvatten bedöms innehålla förhållandevis låga halter av oönskade ämnen och dränvatten bedöms vara rent. Förslag på hantering av länshållningsvatten redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Lakvatten från banvallar och upplag utgör i sig inte någon vattenverksamhet, men kan bidra till miljöpåverkan då vattnet kan få förändrad kvalitet beroende av vilket material det passerar. Hantering av massor och utformningen av massupplag ska göras så att eventuell påverkan på grund- och ytvatten begränsas. Inom delsträckan förekommer sulfidhaltigt berg. När detta krossats och lagts upp i vallar och upplag kan lakvatten med lågt pH bildas vilket faller ut metaller ur krossmaterialet. Särskilda skyddsåtgärder kan behövas om kommande utredningar visar att det finns risk för att lakvatten från exempelvis krossverksamhet eller banvall påverkar vattenkemin i yt- eller grundvatten.

Fortsatt utredning om grundläggning av järnvägsanläggningen pågår. Sträckor som har planerats att markförstärkas med vertikaldränering under järnvägsbank och tryckbank kan komma att grundläggas på annat sätt som inte innebär vattenverksamhet.

Mätning av grundvattennivåer utförs kontinuerligt och utredningar av anläggningars och byggnaders grundvattenberoende grundläggning pågår genom inventering och beräkningar.

6.2. Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll

En miljökonsekvensbeskrivning kommer att upprättas inför framtagande av tillståndsansökan för vattenverksamhet. Denna kommer att redovisa förhållanden och förväntade miljökonsekvenser av vattenverksamheten från såväl byggskede som driftskede längs aktuell delsträcka. Konsekvensernas varaktighet, det vill säga om de är tillfälliga eller permanenta, kommer även att beskrivas.

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att omfatta följande:

- Icke-teknisk sammanfattning – Sammanfattning av samtlig information som framkommer i miljökonsekvensbeskrivningen. Identifiering, beskrivning och bedömning av miljökonsekvenser ska sammanfattas.
- Inledning – Övergripande text och information om Ostlänken och hur processen för miljöbedömning går till. De aspekter som konsekvensbedömningen utförs på, samt vilket gränssnittet mot järnvägsplan är beskrivs här. Geografisk och tidsmässig avgränsning kommer att finnas.
- Planeringsunderlag – Tillstånd får inte ges i strid med gällande detaljplaner eller områdesbestämmelse enligt 2 kap. 6 § miljöbalken. Här beskrivs andra planer och aspekter som behöver beaktas i tillståndsprövningsprocessen, såsom översiktsplaner och vägplaner, tillstånd enligt miljöbalken, skyddade områden, miljökvalitetsnormer samt nationella, regionala och lokala miljömål.
- Samråd – Redovisning av vilka samråd som har genomförts, vid vilka tidpunkter, samrådets syften och samrådsgrupper. En sammanfattning görs av vilka synpunkter som har inkommit och hur de har omhändertagits i processen med hänvisning till en bifogad samrådsredogörelse.
- Alternativredogörelse – Beskrivning av utredda alternativ för järnvägens lokalisering, med motiveringar till val och hänvisning till mer detaljerad

redovisning i miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan. Nollalternativ och nuläge, samt eventuellt avförda genomförandemetoder kommer att beskrivas.

- Verksamhetsbeskrivning – Introducerande text om järnvägsanläggningen och dess vattenverksamheter samt vilka skadeförebyggande åtgärder som planeras att vidtas för att begränsa negativa effekter i yt- och grundvatten.
- Förutsättningar – Sammanfattande och kort beskrivning av omgivningsförhållandena med syfte att ge läsaren en översiktlig bild över topografi, naturförutsättningar, geologi, nyttjande av vattenresurser, markanvändning och bebyggelse med mera för delsträckan.
- Beskrivning av miljökonsekvenser – Identifiering och beskrivning av vattenverksamheter och dess effekter längs delsträckan samt bedömning av miljökonsekvenser. Miljöeffekterna kan vara positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående och uppstå på kort, medellång eller lång sikt. Följdverksamheter som hantering av länshållningsvatten inkluderas i konsekvensbedömningen. Även hänsyn till kumulativa effekter kommer att tas, till exempel effekter från verksamheter som inte utgör vattenverksamhet (dagvatten samt lakvatten från upplag och banvallar) och effekter som uppkommer till följd av andra planer.
- Skyddsåtgärder – I det fall det bedöms finnas en oacceptabel risk även efter att skadeförebyggande åtgärder har projekterats, föreslås relevanta skyddsåtgärder eller försiktighetsmått.
- Konsekvenser på lagskydd och miljömål – Konsekvenser på miljökvalitetsnormer, skyddade områden, artskydd, befintliga tillstånd samt nationella, regionala och lokala miljömålen beskrivs.
- Sammanfattande miljöbedömning – Sammanfattning av de samlade konsekvenserna av vattenverksamheten längs sträckan beskrivs, samt kortfattad beskrivning av vattenverksamhetens möjlighet att innehålla miljökvalitetsnormer och miljömål.
- Uppföljning och kontroll – Baserat på det underlag som tagits fram görs en beskrivning av hur förslag på uppföljning och kontrollprogram kan se ut.
- Referenser

Järnvägsplan inklusive miljökonsekvensbeskrivning kommer att bifogas tillståndsansökan för vattenverksamhet för att ge en bild över Ostlänkens samtliga miljökonsekvenser.

7. Referenser

Trafikverket, 2015. Fördjupad landskapsanalys, Ostlänken delen Långsjön-Sillekrog, OLP4-04-025-0000-0002

Länsstyrelsen Stockholm Lst AB Länskarta Stockholms län. April 2019. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

SIS SS 199000: 2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning.

SGU, 2004. Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning. Rapporter och meddelanden 115.

SGU, 2018. Kartvisaren. Hämtad november 2018 från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

SGU remissvar, 2018. Samråd Projekt Ostlänken, Södertälje-Trosa Nytt förslag på järnvägens sträckning mellan Kyrksjön och Trosaån. TRV 2014/72078, SGU 33-1396/2018.

Trafikverket, 2019. Rapport Naturvärdesinventering av vatten.

VAS-rådet, 2009. Dricksvattenförekomster i Stockholms län.

VISS, 2018. Vattenkartan. Hämtad november 2018 från <http://viss.lansstyrelsen.se/>

VISS, 2019. Information har inhämtats avseende miljökvalitetsnormer vid flera tillfällen.



Trafikverket, 171 54 Solna
Besöksadress: Solna Strandväg 98
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se