

Ostlänken

Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet

Långsjön–Sillekrog

Södertälje kommun, Stockholms län

Trosa kommun och Nyköpings kommun, Södermanlands län

Bilaga D till ansökan om tillstånd

2023-08-31



Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog

Skapat av: Konsortiet ÅF/Tyréns

Dokumentdatum: 2023-08-31

Dokumenttyp: PM

DokumentID: OLP4-04-025-42000-0_0-0020

Ärendenummer: TRV 2019/65712

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Anna Roxell

Uppdragsansvarig: Linda Abrahamsson

Distributör: Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Telefon: 0771-921 921, trafikverket@trafikverket.se

Innehåll

Sammanfattning.....	8
Läsanvisning.....	13
Medverkande.....	16
1 Inledning.....	22
1.1. Övergripande om projektet.....	22
1.1.1. Ostlänken.....	22
1.1.2. Delsträckan Långsjön–Sillekrog.....	22
1.2. Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken.....	25
1.3. Miljöbedömningsprocessen.....	26
1.3.1. Syfte.....	26
1.3.2. Genomförande.....	26
1.3.3. Metodik för konsekvensbedömning.....	27
1.3.4. Osäkerheter.....	28
2 Avgränsning.....	29
2.1. Järnvägsplan, vattenverksamhet och andra prövningar.....	29
2.1.1. Järnvägsplan.....	29
2.1.2. Vattenverksamhet.....	29
2.1.3. Övriga prövningar.....	30
2.2. Geografisk avgränsning.....	31
2.3. Miljöaspekter.....	31
2.3.1. Miljöaspekter särskilt knutna till vattenverksamhet.....	31
2.3.2. Övriga miljöaspekter.....	32
2.4. Tid och skeden.....	32
2.5. Kumulativa miljöeffekter.....	33
2.6. Miljökvalitetsnormer.....	33
3 Samråd.....	34
4 Områdesbeskrivning – Befintliga förhållanden och förutsättningar.....	36
4.1. Topografi, mark- och vattenförhållanden.....	36
4.2. Miljökvalitetsnormer för vatten – berörda vattenförekomster.....	40
4.2.1. Vattenförekomster längs delsträckan Långsjön–Sillekrog.....	40
4.2.2. Vattenverksamheternas förhållande till vattenförekomsterna.....	44
4.3. Lagskydd – naturmiljö, kulturmiljö, vattenskyddsområden.....	45
4.4. Byggbuller.....	48
5 Verksamhetsbeskrivning.....	49
5.1. Anläggningen.....	49

5.1.1.	Generell utformning Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog	49
5.1.2.	Anläggningens utformning.....	51
5.2.	Vattenverksamhet	57
5.3.	Skadeförebyggande åtgärder	58
5.4.	Vattenhantering	58
5.4.1.	Driftskede	58
5.4.2.	Byggskede	58
6	Alternativredogörelse.....	59
6.1.	Nollalternativ	59
6.1.1.	Allmänt om nollalternativ	59
6.1.2.	Nollalternativ för delsträckan Långsjön–Sillekrog	59
6.2.	Kvarvarande alternativa lösningar	60
6.2.1.	Processvatten för tunneldrivning m.m.....	60
6.2.2.	Länshållningsvatten från Tullgarnstunneln i byggskedet.....	60
6.3.	Bortvalda genomförandemetoder	61
6.3.1.	Delområde Tullgarn och Vagnhärad	61
6.3.2.	Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta.....	62
7	Miljökonsekvenser Delområde Tullgarn och Vagnhärad km 14+700–21+035 ..	63
7.1.	Planerad vattenverksamhet	63
7.2.	Förutsättningar	66
7.2.1.	Markanvändning och topografi.....	66
7.2.2.	Grundvatten och geologi	66
7.2.3.	Ytvatten	67
7.2.4.	Vattenhantering.....	68
7.3.	Miljökonsekvenser	68
7.3.1.	Vattenförsörjning	69
7.3.2.	Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning	75
7.3.3.	Energibrunnar	83
7.3.4.	Naturmiljö och våtmarker	84
7.3.5.	Kulturmiljö	96
7.3.6.	Areella näringar	100
7.3.7.	Förorenad mark.....	100
7.3.8.	Byggbuller.....	101
7.3.9.	Sammanställning miljökonsekvenser för riskexponerade objekt.....	102
8	Miljökonsekvenser delområde Trosaåns dalgång och Hillesta km 21+035–27+860	108

8.1.	Planerad vattenverksamhet	108
8.2.	Förutsättningar	111
8.2.1.	Markanvändning och topografi	111
8.2.2.	Grundvatten och geologi	111
8.2.3.	Ytvatten	113
8.2.4.	Vattenhantering	113
8.3.	Miljökonsekvenser	114
8.3.1.	Vattenförsörjning	115
8.3.2.	Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning	119
8.3.3.	Energibrunnar	125
8.3.4.	Naturmiljö och våtmarker	126
8.3.5.	Kulturmiljö	135
8.3.6.	Areella näringar	139
8.3.7.	Förorenad mark	139
8.3.8.	Byggbuller	140
8.3.9.	Sammanställning miljökonsekvenser för riskexponerade objekt	141
9	Sammanställning skyddsåtgärder och övriga åtgärder	146
9.1.	Platsspecifika skyddsåtgärder	146
9.2.	Övriga åtgärder	148
9.3.	Generella skyddsåtgärder	149
9.4.	Skyddsåtgärder byggbuller	149
10	Måluppfyllelse	150
10.1.	Nationella miljökvalitetsmål	150
10.1.1.	Grundvatten av god kvalitet	150
10.1.2.	Levande sjöar och vattendrag	152
10.1.3.	Ingen övergödning	152
10.1.4.	Bara naturlig försurning	152
10.1.5.	Giftfri miljö	153
10.1.6.	Myllrande våtmarker	153
10.2.	Regionala och lokala miljömål	154
10.2.1.	Södertälje kommun, Stockholms län	154
10.2.2.	Trosa kommun, Södermanlands län	154
10.3.	Projektets miljömål	155
11	Miljökvalitetsnormer för vatten – påverkan	156
11.1.	Långsjön	156
11.2.	Trosaån	157

11.2.1.	Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten	157
11.2.2.	Effekter på ekologisk status.....	157
11.2.3.	Påverkan på möjligheterna att nå MKN.....	158
11.3.	Ytvattenförekomster som kan påverkas indirekt.....	158
11.3.1.	Sörsjön.....	158
11.3.2.	Norasjöbäcken.....	159
11.3.3.	Gälöfjärden.....	159
11.3.4.	Sillen.....	160
11.3.5.	Trosafjärden.....	160
11.4.	Grundvattenförekomst vid Fredriksdal	161
11.4.1.	Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten	161
11.4.2.	Effekter av Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, samt skyddsåtgärder.....	161
11.4.3.	Påverkan på möjligheterna att nå MKN.....	161
11.5.	Tunsätter grundvattenförekomst.....	162
11.5.1.	Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten	162
11.5.2.	Effekter av Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, samt skyddsåtgärder.....	162
11.5.3.	Påverkan på möjligheterna att nå MKN.....	162
11.6.	Slutsats för uppfyllande av miljö kvalitetsnormer.....	162
12	Artskydd.....	163
12.1.	Åkergroda och större vattensalamander.....	163
12.1.1.	Utbredning, bevarandestatus och hotbild.....	163
12.1.2.	Bedömning av påverkan	163
12.2.	Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander	165
12.2.1.	Utbredning, bevarandestatus och hotbild.....	165
12.2.2.	Bedömning av påverkan	165
12.3.	Stensimpa och nejönöga	166
12.3.1.	Utbredning, bevarandestatus och hotbild.....	166
12.3.2.	Bedömning av påverkan	166
13	Samlad bedömning	167
13.1.	Delområde Tullgarn och Vagnhärad km 14+700–21+035.....	167
13.1.1.	Miljökonsekvenser till följd av planerad vattenverksamhet	167
13.1.2.	Miljö kvalitetsnormer, artskydd, lagskyddade områden och byggbuller.....	172
13.1.3.	Miljökonsekvenser nollalternativ	173
13.2.	Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta km 21+035–27+860.....	174
13.2.1.	Miljökonsekvenser till följd av planerad vattenverksamhet	174

13.2.2.	Miljö kvalitetsnormer, artskydd, lagskyddade områden och byggbuller.....	178
13.2.3.	Miljökonsekvenser nollalternativ.....	179
14	Uppföljning och kontroll.....	180
14.1.	Kontrollprogram vattenverksamhet	180
14.1.1.	Grundvatten	180
14.1.2.	Sättningar	180
14.2.	Ytvatten	181
14.3.	Övrig uppföljning.....	181
14.3.1.	Utsläpp till vatten	181
14.3.2.	Byggbuller.....	181
14.3.3.	Trafikverkets generella miljökrav.....	181
15	Referenser	182
15.1.	Text.....	182
15.2.	Figurer.....	183
16	Begrepp och definitioner.....	185
16.1.	Vattenverksamhet	185
16.2.	Järnvägsteknik.....	189

Copyright för figurer:

© Lantmäteriet, © Sveriges geologiska undersökning, se vidare avsnitt 15.2.

Bilagor:

Bilaga D.1 Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning

Bilaga D.2 PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog

Bilaga D.3 Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog

Bilaga D.3.3 PM Miljö kvalitetsnormer för vatten, Bilaga 3 till Bilaga D.3

Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog

Bilaga D.4 Samrådsredogörelse Vattenverksamhet Ostlänken – Långsjön–Sillekrog

Bilaga D.5 Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln

Sammanfattning

Bakgrund och ändamål

Ostlänken är en 16 mil dubbelspårig järnväg för persontåg mellan Järna och Linköping. Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum byggs i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping. Vid Skavsta och Nyköping byggs en bibana till Skavsta flygplats och centrala Nyköping. Den aktuella delsträckan Långsjön–Sillekrog ligger i den nordliga delen av Ostlänken.

Ostlänken planeras vara klar för tågtrafik 2035 med en restid mellan Stockholm och Linköping på cirka en timme. Möjlig maximal hastighet för tågen blir 250 km/h och samtliga korsningar för väg och järnväg blir planskilda.

Ostlänken är indelad i elva järnvägsplaner. Delsträckan Långsjön–Sillekrog omfattas av en av dessa järnvägsplaner. Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) avser ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken för två delområden inom delsträckan Långsjön–Sillekrog.

Förutsättningar

Den nya järnvägsanläggningen på delsträckan Långsjön–Sillekrog passerar ett sprickdalslandskap och regionen kännetecknas geologiskt av utbredda lerslätter med större och mindre områden med morän eller berg i dagen. Sprickdalar och förkastningszoner skär genom landskapet med öst-västlig riktning. Det är ett tydligt kuperat landskap med omväxlande höjdryggar och dalgångar som går tvärs den planerade järnvägens sträckning. Berggrunden består huvudsakligen av sedimentgnejser och graniter.

De kuperade höjdområdena utgör som helhet inströmningsområden för nybildning av grundvatten. Höjdområdena utgörs till största delen av fastmark, morän och berg. Här förekommer grundvatten i mindre, uppbrutna magasin. I de större dalgångarna förekommer finsediment och jordlagrens mäktigheter varierar. Här finns förutsättningar för större, sammanhängande grundvattenmagasin i friktionsjorden under leran. Tre större grundvattenmagasin har identifierats längs med delsträckan Långsjön–Sillekrog, varav två delvis omfattar grundvattenförekomster som omfattas av miljö kvalitetsnormer (grundvattenförekomst vid Fredriksdal och Tunsätter grundvattenförekomst).

Den nya järnvägsanläggningen passerar genom sju olika delavrinningsområden för ytvatten som ingår i de två huvudavrinningsområdena: Mellan Tyresån och Trosaån samt Trosaån. Dessa avrinner slutligen mot Östersjön. Längs med delsträckan Långsjön–Sillekrog passerar den planerade järnvägsanläggningen tre större vattendrag, fem sjöar och flera våtmarker. Vattendragen är Dike till Norasjön, Trosaån och Dike som avvattnar Rensjön. Sjöarna är Sörsjön, Långsjön, Norasjön, Sillen och Rensjön. De ytvattenförekomster som förekommer inom och nedströms delområdet och som omfattas av miljö kvalitetsnormer är Sörsjön, Långsjön, Norasjöbäcken, Gälöfjärden, Trosaån, Sillen och Trosafjärden.

Beskrivning av projektet

Delsträckan Långsjön–Sillekrog ansluter till Ostlänkens nordligaste del Gerstabergr–Långsjön strax söder om Kyrksjön. Den nya järnvägsanläggningen på delsträckan Långsjön–Sillekrog planeras i huvudsak att gå nära E4. Den nordliga delen av sträckningen går till stor del i en cirka fyra kilometer lång tunnel som passerar under skogsområdet Tullgarn, E4 och befintlig järnväg (Nyköpingsbanan). Den planerade järnvägen går omväxlande på mark, på bro och i tunnel. Den totala längden på delsträckan Långsjön–Sillekrog är cirka 13,1 kilometer, varav cirka 5,7 kilometer är på mark, cirka 2,9 kilometer på bro och cirka 4,5 kilometer i tunnel.

De vattenverksamheter som är aktuella inom sträckan är grundvattenbortledning, arbete i vattenområde, skyddsinfiltration för att bibehålla grundvattennivåerna, vattenuttag av yt- och grundvatten samt markavvattning. Denna MKB beskriver även hanteringen och konsekvenserna av det grundvatten som leds bort, det vill säga hantering av länshållningsvatten i byggskedet och dränvatten i driftskedet.

Under processens gång har ett antal alternativ avseende genomförande av olika delar studerats. Alternativ har bland annat studerats för processvatten för tunneldrivning och hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln. Valda alternativ har bedömts vara mest optimala utifrån teknik och begränsning av miljöpåverkan.

Miljökonsekvenser

Delsträckan Långsjön–Sillekrog har i denna MKB delats in i två delområden baserat på naturförutsättningar med fokus på vattenförhållanden och planerade vattenverksamheter. Indelningen utgår från avrinningsområden och grundvattenmagasin samt hur vattenverksamheterna är belägna och hur de samverkar längs sträckan. De två delområdena är följande:

- Tullgarn och Vagnhärad, km 14+700 till km 21+035
- Trosaåns dalgång och Hillesta, km 21+035 till km 27+860.

Delområde Tullgarn och Vagnhärad km 14+700–21+035

Större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet längs delområde Tullgarn och Vagnhärad är Tullgarnstunneln (en 3,5 kilometer lång bergtunneldel mellan två betongtunneldelar) och tråg vid norra respektive södra tunnelmynningen samt bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats. Vattenverksamheten för dessa anläggningar omfattar främst grundvattenbortledning vilket kan leda till grundvattensänkning. Därmed kan temporära eller permanenta konsekvenser uppstå för riskexponerade objekt i omgivningen. Vattenverksamhet längs delområdet omfattar även arbete i vattenområde som bland annat innefattar nya rörläggningar och trummor, omledning av vattendrag samt uppförande av anläggning i vattenområde. Arbeten i vattenområde kan exempelvis komma att påverka ett dike och viltvatten uppströms Sörsjön samt mindre diken och våtmarker. För några vattenverksamheter behövs skyddsåtgärder för att minska negativa miljökonsekvenser.

Den samlade bedömningen av miljökonsekvenser efter planerade skyddsåtgärder som härrör från vattenverksamhet för respektive studerad miljöaspekt i delområde Tullgarn och Vagnhärad innebär följande: miljökonsekvensen bedöms sammantaget bli liten–måttlig för miljöaspekten vattenförsörjning. Tillrinningen till delmagasinet Vagnhärad östra, del av SGU-magasin 250300030, riskerar att påverkas permanent och skulle potentiellt kunna medföra försämrade framtida uttagsmöjligheter. Inga permanenta konsekvenser bedöms uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. För E4 och Nyköpingsbanan kan dock sättningar uppstå som innebär att åtgärder behöver vidtas vid behov, med kortare avstängningar som följd. För miljöaspekten naturmiljö och våtmarker bedöms konsekvensen sammantaget bli måttlig. Det innebär att vattenverksamheten medför en tidvis torrare miljö för ett fåtal objekt vilket kan ge en viss förändring i artsammansättningen på sikt. För miljöaspekten kulturmiljö bedöms konsekvensen sammantaget bli måttlig–stor, där en fornlämning (L2019:1275) riskerar att utsättas för syre vilket kan medföra att fyndmaterial går förlorat. Ingen grundvattenkänslig jordbruksmark har identifierats inom delområdet och konsekvensen för skogsbruksmark bedöms bli liten. Inga energibrunnar har identifierats inom delområdet.

Inom och nedströms delområdet förekommer ytvattenförekomsterna Sörsjön, Långsjön, Norasjöbäcken och Gälöfjärden samt grundvattenförekomst vid Fredriksdal. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms byggnation och drift av Ostlänken inte motverka att miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsterna kan uppnås.

Arter som omfattas av 4 a § (åkergroda) respektive 6 § (vanlig groda och mindre vatten-salamander) artskyddsförordning (2007:845), har påträffats i ytvatten inom delområdet. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Vattenverksamheten berör tre naturvärdesobjekt som omfattas av det generella biotopskyddet enligt 7 kap. 11 § miljöbalken och som inte har prövats i järnvägsplanen. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvensen bli obetydlig eller liten för naturvärdesobjekten i aktuella diken och småvatten.

Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta km 21+035–27+860

Större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet längs delområde Trosaåns dalgång och Hillesta är bro över Trosaåns dalgång samt Hillestatunneln. Vattenverksamheten för dessa anläggningar omfattar främst grundvattenbortledning vilket kan leda till grundvattensänkning. Därmed kan temporära eller permanenta konsekvenser uppstå för riskexponerade objekt. Vattenverksamhet längs delområdet omfattar även arbete i vattenområde som bland annat innefattar nya rörläggningar och trummor, omledning av vattendrag, uppförande av anläggning i vattenområde samt markavvattning. Arbeten i vattenområde kan exempelvis komma att påverka ytvattenförekomsten Trosaån, mindre diken, småvatten och våtmarker. För några vattenverksamheter behövs skyddsåtgärder för att minska negativa miljökonsekvenser.

Den samlade bedömningen av miljökonsekvenser efter planerade skyddsåtgärder som härrör från vattenverksamhet för respektive studerad miljöaspekt i delområde Trosaåns dalgång och Hillesta innebär följande: sammantaget för miljöaspekten vattenförsörjning bedöms ingen konsekvens uppstå. Inga konsekvenser bedöms heller uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning eller miljöaspekten energibrunnar. Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig för miljöaspekten naturmiljö och våtmarker, vilket i vissa fall innebär förändrade hydrologiska förhållanden och under byggtiden viss grumlingspåverkan men bibehållna förutsättningar för biologisk mångfald. Även för miljöaspekten kulturmiljö bedöms konsekvensen sammantaget bli måttlig, där en fornlämning (L1982:8259) riskerar ett minskat informationsinnehåll om kulturlagren utsätts för syre vilket kan medföra att fyndmaterial går förlorat. För miljöaspekten areella näringar bedöms konsekvensen sammantaget bli liten.

Inom och nedströms delområdet förekommer ytvattenförekomsterna Trosaån, Sillen och Trosafjärden samt grundvattenförekomsten Tunsätter. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms byggnation och drift av Ostlänken inte motverka att miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsterna kan uppnås.

Arter som omfattas av 4 a § (åkergroda) respektive 6 § (vanlig padda, vanlig groda, mindre vattensalamander, stensimpa och nejonögon) artskyddsförordning (2007:845), har påträffats i ytvatten inom delområdet. Vidtagna skyddsåtgärder bedöms förhindra att utlösa förbud enligt 4 a § punkt 1 och 2 artskyddsförordningen. Det bedöms dock finnas risk att förbuden i 4 a § punkt 3 och 4 artskyddsförordningen utlöses genom att anläggningsåtgärderna riskerar att påverka ägg och arternas livsmiljö i ett dike. Bedömningen är därmed att dispens från fridlysningsbestämmelserna i artskyddsförordningen behöver sökas.

Nollalternativ

I nollalternativet sker ingen grundvattenpåverkan och inga arbeten i vattenområden till följd av planerad järnvägsanläggning däremot kan annan utveckling av bebyggelse eller verksamhet innebära vattenpåverkan som omhändertas i tillståndsprocesser. Genomförande av åtgärdsprogram för miljö kvalitetsnormer innebär positiva konsekvenser för vattenförekomster i delområdet jämfört med nuläget.

Skyddsåtgärder och andra åtgärder

För att minska negativa miljökonsekvenser kommer ett flertal åtgärder att vidtas. Samtliga åtgärder syftar till att begränsa negativ påverkan på miljön och ingår som förutsättningar för konsekvensbedömningarna i denna MKB.

Skadeförebyggande åtgärder är åtgärder som finns inbyggda i anläggningen. De kan exempelvis utgöras av tätning av tunnel eller att anläggning under mark, såsom tråg och betongtunnlar, utförs som täta konstruktioner.

Skyddsåtgärder och övriga åtgärder planeras i de fall miljöbedömningsprocessen har visat att åtgärder behövs utöver de skadeförebyggande åtgärderna eller behövs på ställen utan skadeförebyggande åtgärder. Skyddsåtgärderna omfattar bland annat skyddsinfiltration vid grundvattenbortledning samt grumlingskydd vid grumlande arbeten i sjöar och vattendrag. Ytterligare åtgärder kan vidtas om miljöuppföljning och kontrollprogram visar på ett sådant behov.

Uppföljning av vattenverksamheten och den påverkan som kan uppkomma i omgivningen kommer att göras. Under byggskedet kommer bland annat följande kontroller att utföras:

- mätning av grundvattennivåer i jord och i berg
- mätning av sättning rörelser i mark, anläggningar och byggnader
- kvalitetskontroll av länshållningsvatten
- kvalitetskontroll av ytvatten utanför grumlingskydd
- kontroll av påverkan på grundvattennivåer och flöde vid anläggningar för skyddsinfiltration.

Läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i ansökan om tillstånd till vattenverksamheter för järnvägsplan tillhörande Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog. I miljökonsekvensbeskrivningen är delsträckan uppdelad på två delområden. Övergripande om dokumentets upplägg kan klargöras att:

- Inledande kapitel 1–6 samt avslutande kapitel 9–16 är gemensamma för båda delområdena.
- Kapitel 7–8 redovisar vattenverksamheternas miljökonsekvenser för respektive delområde från norr till söder. För utförlig beskrivning av vattenverksamheternas påverkan och effekt på riskexponerade objekt hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Nedan följer en beskrivning av innehållet i respektive kapitel.

Kapitel 1 beskriver kort projekt Ostlänken och aktuell delsträcka Långsjön–Sillekrog. Vidare beskrivs delsträckans delområden samt en kort bakgrund till ansökan avseende vattenverksamhet. Kapitlet omfattar även en sammanfattning av miljöbedömningsprocessen inklusive metodik för konsekvensbedömning samt dess osäkerheter.

Kapitel 2 beskriver vilka avgränsningar som har gjorts. I kapitlet redogörs bland annat för vilka miljöaspekter som denna MKB vattenverksamhet behandlar samt vilka miljöaspekter som behandlas i MKB för järnvägsplanen.

Kapitel 3 beskriver genomförda samråd, deras syften samt samråds-kretsar. Hänvisning görs till Bilaga D.4 *Samrådsredogörelse Vattenverksamhet Ostlänken – Långsjön–Sillekrog*.

Kapitel 4 beskriver befintliga förhållanden för delsträckan Långsjön–Sillekrog. Kapitlet innehåller en översiktlig beskrivning av topografi samt mark- och vattenförhållanden. Kapitlet beskriver även vattenförekomster och miljö kvalitetsnormer och den nya järnvägsanläggningens förhållande till vattenförekomsterna samt skyddade områden och om de berörs av vattenverksamhet.

Kapitel 5 beskriver översiktligt järnvägsanläggningens utformning för Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog samt de vattenverksamheter som hör samman med järnvägsanläggningen längs denna delsträcka. I kapitlet beskrivs skadeförebyggande åtgärder samt vattenhantering under byggskede och driftskede. MKB vattenverksamhet behandlar endast kortfattat järnvägsanläggningens utformning och vattenverksamheterna. För mer utförliga beskrivningar hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*.

Kapitel 6 innehåller en beskrivning av nollalternativ, det vill säga hur förhållanden förväntas utveckla sig och vilka miljökonsekvenser som kan förväntas uppstå om den planerade järnvägsanläggningen inte kommer till stånd. Någon vattenverksamhet kopplad till anläggningen sker då inte heller. Kapitlet innehåller även en översiktlig beskrivning av alternativa lösningar samt en beskrivning av bortvalda genomförandemetoder, uppdelat på de två delområdena.

Kapitel 7–8 beskriver miljökonsekvenser av planerad vattenverksamhet för följande delområden:

- Tullgarn och Vagnhärad (km 14+700 till km 21+035)
- Trosaåns dalgång och Hillesta (km 21+035 till km 27+860).

Kapitlen redovisar även en kortfattad beskrivning av planerad vattenverksamhet, förutsättningar samt områdesbeskrivning.

Kapitel 9 innehåller en sammanställning över de föreslagna skyddsåtgärder och övriga åtgärder som utförs för att begränsa negativa konsekvenser av planerad vattenverksamhet.

Kapitel 10 beskriver relevanta nationella miljökvalitetsmål, regionala och lokala miljömål samt projektets miljömål. I kapitlet finns en bedömning av hur planerad vattenverksamhet påverkar målpuppfyllelse för respektive mål.

Kapitel 11 beskriver hur planerade vattenverksamheter bedöms påverka miljökvalitetsnormer för vatten.

Kapitel 12 beskriver hur skyddade arter i vatten kan påverkas av planerad vattenverksamhet.

Kapitel 13 innehåller en samlad bedömning av vattenverksamhetens konsekvenser för respektive delområde inom delsträckan Långsjön–Sillekrog.

Kapitel 14 beskriver uppföljning och kontroll. Kapitlet ligger till grund för de kontrollprogram som ska tas fram och beskriver de åtgärder som ska vidtas om kontrollerna visar att det föreligger risk för skador för de riskexponerade objekten.

Kapitel 15 innehåller en redovisning av de referenser som har använts till dokumentet samt info om copyright för figurer.

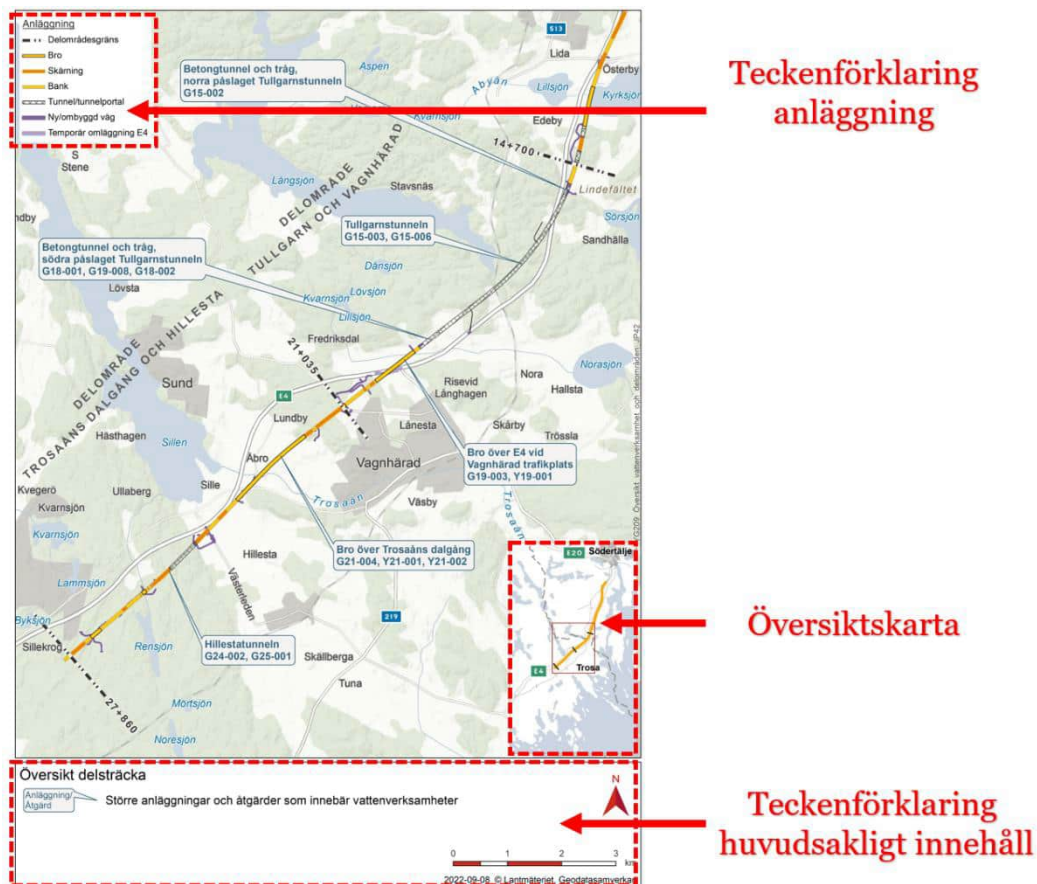
Kapitel 16 innehåller en lista med definitioner och förklaringar av olika begrepp som används i dokumentet.

Kartor framtagna inom projektet innehåller två olika teckenförklaringar och en infälld karta, se Figur 1. *Teckenförklaring anläggning*, i figurens övre vänstra hörn, är statisk och visar symbolerna för gränser samt anläggningsdelar kopplade till den planerade järnvägsanläggningen. I figuren för översikt grundvatten (Figur 4) visas även symbolerna för områdets jordarter i denna teckenförklaring.

Teckenförklaring huvudsakligt innehåll, i figurens nederkant, är dynamisk och innehåller figurens titel samt listar de objektstyper som redovisas i kartans utsnitt och är aktuella för berört avsnitt i denna MKB.

Den infällda *översiktskartan* visar var längs Ostlänken som kartutsnittet visar.

Figurer som redovisar de två delområdena är uppdelade på två kartor per delområde. Skalan för delkartorna är något olika för respektive del eftersom de har anpassats för att visa relevanta delar av anläggningen och aktuellt tema.



Figur 1. Exempelfigur som visar strukturen för figurerna och dess teckenförklaringar i denna MKB.

Medverkande

Tillstånd vattenverksamhet och MKB vattenverksamhet

Övergripande samordnare av tillståndsprocessen:

Liselott Petersson, Tyréns. Fil.kand. i naturgeografi och civilingenjör i miljö- och vattenteknik med mångårig erfarenhet inom miljöfrågor med bred kompetens inom yt- och grundvatten såsom dagvatten, vattenskydd, infrastrukturprojekt, tillstånd och anmälan.

Övergripande samordnare av tillståndsprocessen:

Åsa Norman, Tyréns. Magisterexamen inom naturvetenskap och inriktning mot hydrologi. 25 års erfarenhet av miljöutredningar i samhällsplaneringen och av att arbeta med miljöbedömningar för såväl infrastrukturplaner, planer och tillståndsprövningar för vatten- och miljöfarlig verksamhet.

Dokumentansvarig MKB Vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog, MKB-samordning:

Maria Enroth, Tyréns. Teknisk doktor och masterexamen i biologi. Över 25 års erfarenhet av hållbarhetsarbete inom såväl offentlig verksamhet som industri och specialiserad på bland annat miljölagstiftning och miljötillstånd.

Dokumentansvarig PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog:

Stefan Malmkvist, Tyréns. Masterexamen i hydrogeologi och hydrologi. Stefan har tio års erfarenhet av hydrogeologiska utredningar, med bland annat beräkningar och framtagande av grundvattenmodeller för bedömning av påverkansområden där behov av tillståndsansökan enligt miljöbalken föreligger.

Biträdande dokumentansvarig MKB Vattenverksamhet, till och med mars 2023:

Stina Wetterbrandt, Tyréns. Masterexamen i miljövard och fysisk planering och fil.kand. i miljövetenskap. Fyra års erfarenhet av arbete med miljöbedömning i infrastrukturprojekt samt reducerad klimatpåverkan och GIS för framtagande av vägplan och förfrågningsunderlag.

MKB-utredare, till och med januari 2023:

Matilda Cervenka, Tyréns. Civilingenjör inom ekosystemteknik med sex års erfarenhet inom hållbarhetsfrågor, främst med miljökonsekvensbeskrivning, där Matilda varit MKB-samordnare för ansökan om tillstånd för vattenverksamhet och MKB för väg- och detaljplan.

MKB-utredare, från och med februari 2023:

Elin Norman, Tyréns. Civilingenjör Samhällsbyggnad med masterexamen i miljöteknik och hållbar infrastruktur och teknologie kand. i mark- och vattenteknik. Elin har sju års erfarenhet som miljöutredare, MKB-samordnare, teknikansvarig Miljö samt utredare inom ekosystemtjänster och rekreationsfrågor. Elin arbetar framför allt med miljöbedömning och MKB för infrastrukturprojekt, detaljplaner och översiktsplaner.

MKB-utredare, till och med oktober 2022:

Filippa Larsson, Tyréns. Masterexamen och fil.kand. inom samhällsplanering, med sex års erfarenhet inom arbete med samhällsbyggnad, varav fyra års erfarenhet av arbete med utredning och planering av järnväg i tidiga skeden.

MKB-utredare, från och med oktober 2022:

Moa Nicolaisen, Tyréns. Civilingenjör i miljö- och vattenteknik med 13 års erfarenhet av arbete inom miljöfrågor med fokus på grundvatten. Har arbetat med flertal miljöbedömningar i samband med tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Handläggare MKB Vattenverksamhet, från och med maj 2022

Anna Lindström, Tyréns. Samhällsplanerare med nio års arbetslivserfarenhet inom utredning, samordning och planering av väg och järnväg i tidiga skeden.

Hydrogeologi och hydrologi

Teknikansvarig hydrogeologi:

Mattias Fredin, Tyréns. Civilingenjör inom Ekosystemteknik med specialisering inom vattenresurshantering. Mattias har haft ledande roller inom flera stora och komplexa infrastrukturprojekt och har stor erfarenhet av hydrogeologiska frågeställningar.

Specialist hydrogeologi:

Emma Jonsson, AFRY. Hydrogeolog med tolv års erfarenhet av hydrogeologiska utredningar i Sverige och utomlands inom stora infrastruktur- och gruvprojekt. Emma har haft ledande roller i stora hydrogeologiska fältarbeten och även arbetat med sanering av förorenad mark och grundvatten.

Specialist hydrogeologi:

Stefan Malmkvist, Tyréns. Se ovan.

Specialist hydrogeologi:

Elin Sjögren, AFRY. Civilingenjör i miljö- och vattenteknik med bred och mångårig kompetens inom yt- och grundvattenfrågor inom såsom infrastrukturprojekt, tillståndsansökan och anmälan av vattenverksamhet, dagvatten och vattenskydd, har även erfarenhet av miljöfrågor och fältundersökningar.

Specialist hydrogeologi:

Maria Wadsten, Tyréns. Civilingenjör inom väg- och vattenbyggnad med åtta års erfarenhet av hydrogeologiska utredningar inom framför allt infrastruktur.

Specialist hydrogeologi:

Frida Hammar, Tyréns. Civilingenjör i miljö- och vattenteknik med åtta års erfarenhet av arbete som hydrogeolog inom projekt som bland annat rör grundvattenprojektering, tillståndsansökan för vattenverksamhet, grundvattenmodellering och arbete med grundvattentäkter.

Specialist hydrologi inkl. markavvattningsföretag:

Johan Kjellin, Tyréns. Civilingenjör inom miljö- och vattenteknik och Teknologie Licentiat i Mark- och vattenteknik. Sammanlagt 15 års erfarenhet och mycket goda kunskaper inom hydrologi, hydraulisk modellering, dammar, översvämningsutredning, markavvattning och tillståndsärenden för vattenverksamhet. Specialist inom vattenströmning och har särskilt erfarenhet av vattenfrågor i komplexa exploateringsprojekt. Johan är även examinerad på Jordbruksverkets behörighetsutbildning för sakkunnig markavvattning.

Handläggare hydrologi, till och med augusti 2022:

Terese Renström, Tyréns. Civilingenjör inom miljö- och vattenteknik med tre års erfarenhet av att jobba med olika ytvattenfrågor i form av till exempel vattenmiljöundersökningar, hydrologiska utredningar och fältinventeringar.

Handläggare hydrologi, från och med september 2022

Cham Hoang, Tyréns. Masterexamen i miljövetenskap med inriktning på hållbar mark-och vattenanvändning och fil.kand. i geovetenskap. Fem års erfarenhet av bland annat dagvattenutredningar, dagvattenrening och markavvattningsföretag.

Handläggare hydrologi, från och med september 2022

Adéle Wallin, Tyréns. Civilingenjör teknisk fysik med fyra års erfarenhet av bland annat hydraulisk och hydrologisk simulering av ytvatten.

Geoteknik och berg

Teknikansvarig geoteknik:

Lovisa Hassellund, AFRY. Civilingenjör i Väg- och vattenbyggnad med inriktning mot jord och berg. Har åtta års erfarenhet av både doktorandstudier och geoteknisk projektering med inriktning mot både vägar och järnvägar i plan- och bygghandlingskeden.

Specialist geoteknik:

Pauline Meneust, AFRY. Master i geoteknik, hydrogeologi och industriella risker med tio års erfarenhet i olika teknikområden inom infrastruktur med fokus på geohandläggning de senaste sju åren.

Specialist geoteknik, till och med september 2021:

Rasmus Müller, Tyréns. Teknisk doktor i geoteknik med över 20 års erfarenhet som expert, utredare, teknikansvarig och granskare inom geoteknik och grundläggning. Rasmus forskning är bland annat inriktad mot utvärdering av egenskaper hos jordmaterial och sannolikhetsbaserad dimensionering av geotekniska konstruktioner. Han är specialiserad på lös lera och geotekniska beräkningar, i synnerhet stabilitetsberäkningar och stabilitetsutredningar.

Specialist geoteknik:

Magnus Palm, Tyréns. Civilingenjör i Väg- och vattenbyggnad med över 20 års erfarenhet av geotekniska uppdrag och geotekniska beräkningar inom bland annat större infrastrukturprojekt och exploateringsområden.

Teknikansvarig berg:

Tomas Karlberg, AFRY. Civilingenjör i Väg- och vattenbyggnad med inriktning mot jord och berg med 15 års erfarenhet av projektering, byggande och underhåll av bergkonstruktioner och berganläggningar för infrastruktursyften.

Specialist berg:

Johan Funehag, Tyréns. Teknisk doktor i teknisk geologi med inriktning mot hydrogeologi i berg och injektering. Johan har mer än 15 års erfarenhet av hydrogeologifrågor och injektering för olika tunnelprojekt i Sverige och utomlands. Han har drivit stora projekt från planskede till förfrågningsunderlag samt mindre projekt där frågorna är mer svårdefinierade. Johan delar sin tid mellan Tyréns och en forskningstjänst vid Luleå tekniska universitet.

Naturmiljö

Teknikansvarig naturmiljö och artskydd:

Torun Bergman, Tyréns. Masterexamen i biologi med inriktning mot skogsekologi och naturvård. Stor fälterfarenhet av bland annat skoglig naturvärdesbedömning och naturvärdesinventering (NVI). Mångårig erfarenhet av arbete med artskyddsutredningar, ekosystemtjänstutredningar och MKB, både som naturmiljöspecialist och MKB-samordnare.

Specialist naturvärden och miljö kvalitetsnormer i ytvatten:

Henrik Schreiber, Tyréns. Limnolog och marinbiolog med stor erfarenhet av inventering av fisk, vegetation och bottenfauna samt miljö kvalitetsnormer, miljökonsekvensbeskrivning, åtgärdsplaner, biotopkartering, artinventering och naturvärdesinventering.

Specialist naturmiljö:

Robert Björklind, Tyréns. Fil.mag. i biologi. Ekolog med mångårig erfarenhet av utredningar och inventeringar gällande naturmiljö. Stor erfarenhet av utredningar inom infrastruktur och detaljplaner. Har arbetat mycket med underlag till MKB och i övrigt främst med naturmiljöfrågor i MKB.

Kulturmiljö

Teknikansvarig kulturmiljö:

John Hedlund, Tyréns. Arkeolog med lång erfarenhet av projektledning av arkeologiska utredningar och undersökningar i både stadsmiljö och landsbygd. John har en gedigen kompetens i arkeologisk och byggnadsarkeologisk dokumentation.

Specialist kulturmiljö, till och med augusti 2022:

Ingela Spijkerman, Tyréns. Arkeolog och kulturmiljöutredare med 20 års erfarenhet av miljöbedömning framför allt för kulturmiljö men också bredare inom MKB.

Förorenad mark

Specialist förorenad mark:

Adrian Sokolik, AFRY. Adrian har tio års erfarenhet av miljöhandläggning. Adrian har erfarenhet av miljökontroll på byggarbetsplatser och marksaneringar. Som kommunal miljöinspektör har Adrian bland annat haft tillsyn på ärenden inom avfall och förorenade områden.

Byggbuller

Teknikansvarig akustik:

Åsa Lindkvist, Efterklang/AFRY. Civilingenjör, väg- och vattenbyggnad, med 30 års erfarenhet av projektledning samt 20 års erfarenhet av akustik, framför allt samhällsbuller, utredningar och projektering. Åsa har i många år arbetat som teknikansvarig Akustik i stora infrastrukturprojekt.

Specialist akustik:

Brita Lanfelt, Tyréns. Civilingenjör med 30 års erfarenhet av akustikfrågor såsom samhällsbullerutredningar för MKB och detaljplaneärenden, dimensionering av åtgärder med avseende på trafikbuller och andra externa bullerkällor. Brita har goda kunskaper om rådande standarder och myndighetskrav.

Övriga sakkunniga

Teknikansvarig VA och specialist VA:

Johan Palm, vaJPro AB/Tyréns. Ingenjör med 25 års erfarenhet av VA-projekt. Johan har medverkat i flera infrastrukturprojekt med Trafikverket som beställare. I ett antal av projekten har Johan varit teknikansvarig VA hela vägen från planskede till slutbesiktning av anläggningen.

Teknikansvarig produktionsplanering och biträdande samordnare Anläggning:

Per Eckestad, Tyréns. Entreprenad- och produktionssakkunnig med över tolv års erfarenhet av infrastrukturprojekt, bland annat produktionsplanering och produktionsstöd inom BESTK och anläggning. Per har haft ledande roller på entreprenörssidan såsom platschef och arbetsledare för flera stora och komplexa järnvägsprojekt. Per arbetar som uppdragsledare, samordnare och specialist i alla skeden från tidiga utredningar och systemhandling till bygghandling, byggskede och driftskede.

Specialist produktionsplanering tunnel, betong och mark:

Thomas Engberg, Tyréns. Entreprenad- och produktionssakkunnig med 18 års erfarenhet av stora komplexa mark- och anläggningsprojekt. Thomas arbetar som specialist och teknikansvarig för produktionsplanering och kalkyl i system- och bygghandlingsskede samt som produktionschef, byggleddare och med byggplatsuppföljning i byggskede.

Geografiskt informationssystem

Teknikansvarig GIS/MKB-kartor:

Mattias Eriksson, Tyréns. GIS-ingenjör och kulturgeograf med erfarenhet av kartproduktion, visualisering och layout samt samordning och bearbetning av geografisk information i stora infrastrukturprojekt och i detaljplaner.

GIS-ingenjör/MKB-kartor:

Peter Sturm, Tyréns. GIS-ingenjör och arkeolog med över tio års erfarenhet av tolkning och hantering av data, framställande och samordning av planritningar och GIS-information.

GIS-ingenjör/MKB-kartor, från och med december 2022:

Viktor Bergman, Tyréns. GIS-ingenjör och samhällsgeograf som främst arbetar med kartproduktion, visualisering och layout samt samordning och bearbetning av geografisk information. Viktor har fyra års erfarenhet av GIS-samordning och geodatahantering i Trafikverksprojekt. Tidigare har Viktor arbetat som utbildningsledare och handledare för en yrkeshögskoleutbildning inom GIS.

Granskning

Biträdande uppdragsledare:

Johan Meurling, Tyréns. Landskapsarkitekt och vidareutbildad inom miljökonsekvensanalys, med 35 års erfarenhet av planering- och utredningsuppdrag inom infrastruktur, MKB, samhällsplanering och landskap. Har varit MKB-ansvarig i flera stora infrastrukturprojekt. Erfarenhet från både privat och statlig sektor.

Specialist miljöbedömning och MKB:

Ylva Nilsson, Tyréns. Civilingenjör lantmäteri med inriktning planering och plangenomförande, med över 30 års erfarenhet av miljöutredningar i samhällsplanering och av att arbeta med miljöbedömningar för såväl infrastrukturplaner, detaljplaner som tillståndsprövningar.

Trafikverket

Linda Abrahamsson, projektledare för Ostlänken delprojekt Södertälje–Trosa, ansvarig för järnvägsplan inklusive miljökonsekvensbeskrivning.

Anna Roxell, projektledare tillstånd, delprojekt Södertälje–Trosa.

Kerstin Larsson, miljöspecialist, delprojekt Södertälje–Trosa.

Hannes Byström, specialist naturmiljö, delprojekt Södertälje–Trosa.

Maja Wikborg, specialist kulturmiljö, delprojekt Södertälje–Trosa.

Linda Grenvall, specialist akustik, delprojekt Södertälje–Trosa.

Niclas Bockgård, specialist hydrogeologi, delprojekt Södertälje–Trosa.

Anna Falk, specialist geoteknik, delprojekt Södertälje–Trosa.

Olle Olofsson, specialist bergteknik, delprojekt Södertälje–Trosa.

Jesper Janzon Daniel, specialist byggnadsverk, delprojekt Södertälje–Trosa.

1 Inledning

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning utgör en del av ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken för delsträckan Långsjön–Sillekrog.

1.1. Övergripande om projektet

1.1.1. Ostlänken

Ostlänken är en 16 mil dubbelspårig järnväg för persontåg mellan Järna och Linköping, se Figur 2.

Ostlänken ska svara på människors behov av hållbara resor, ge regionerna förutsättningar att växa samt skapa möjligheter att utöka andelen regionaltrafik och godstransporter på den befintliga järnvägen.

Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum byggs i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping. Vid Skavsta och Nyköping byggs en bibana till Skavsta flygplats och centrala Nyköping. Översiktsplanerna för respektive kommuner stödjer utbyggnaden av Ostlänken.

Ostlänken planeras vara klar för tågtrafik 2035 med en restid mellan Stockholm och Linköping på cirka en timme. Möjlig maximal hastighet för tågen blir 250 km/h och samtliga korsningar för väg- och järnväg blir planskilda.



Figur 2. Planerad sträckning Ostlänken.

Den 7 juni 2018 meddelade regeringen tillåtlighet för Ostlänken enligt 17 kap. miljöbalken. Beslutet innebär att järnvägsanläggningen tillåts att anläggas inom en särskild geografisk korridor. Tillåtligheten för Ostlänken är förenad med villkor.

1.1.2. Delsträckan Långsjön–Sillekrog

Delsträckan Långsjön–Sillekrog ansluter till Ostlänkens nordligaste del Gerstabergr–Långsjön strax söder om Kyrksjön och den planerade Södra Edebytunnelns södra mynning. Järnvägen

passerar Lindefältet på bank. I Lindefältets södra del, nära E4, går Ostlänken in i en cirka fyra kilometer lång tunnel som passerar under skogsområdet Tullgarn, E4 och befintliga Södra stambanan mellan Järna och Norrköping (Nyköpingsbanan). Tunneln, som kallas Tullgarnstunneln, mynnar ut strax norr om Vagnhärad där Ostlänken korsar E4 på bro. I nordvästra delen av Vagnhärad planeras en ny järnvägsstation och Vagnhärad resecentrum. Därefter fortsätter Ostlänken i huvudsak längs med östra sidan av E4. Delsträckan Långsjön–Sillekrog går igenom ett sprickdalslandskap, tydligt kuperat i öst-västlig riktning med omväxlande höjdryggar och dalgångar som järnvägen korsar tvärs igenom. Det medför att järnvägen går omväxlande på mark, på bro och i tunnel.

Den totala längden på delsträckan Långsjön–Sillekrog är cirka 13,1 kilometer, varav cirka 5,7 kilometer är på mark, cirka 2,9 kilometer på bro och cirka 4,5 kilometer i tunnel. I Figur 3 visas delsträckan Långsjön–Sillekrog i en översikt tillsammans med de vattenverksamheter som beskrivs i föreliggande dokument.

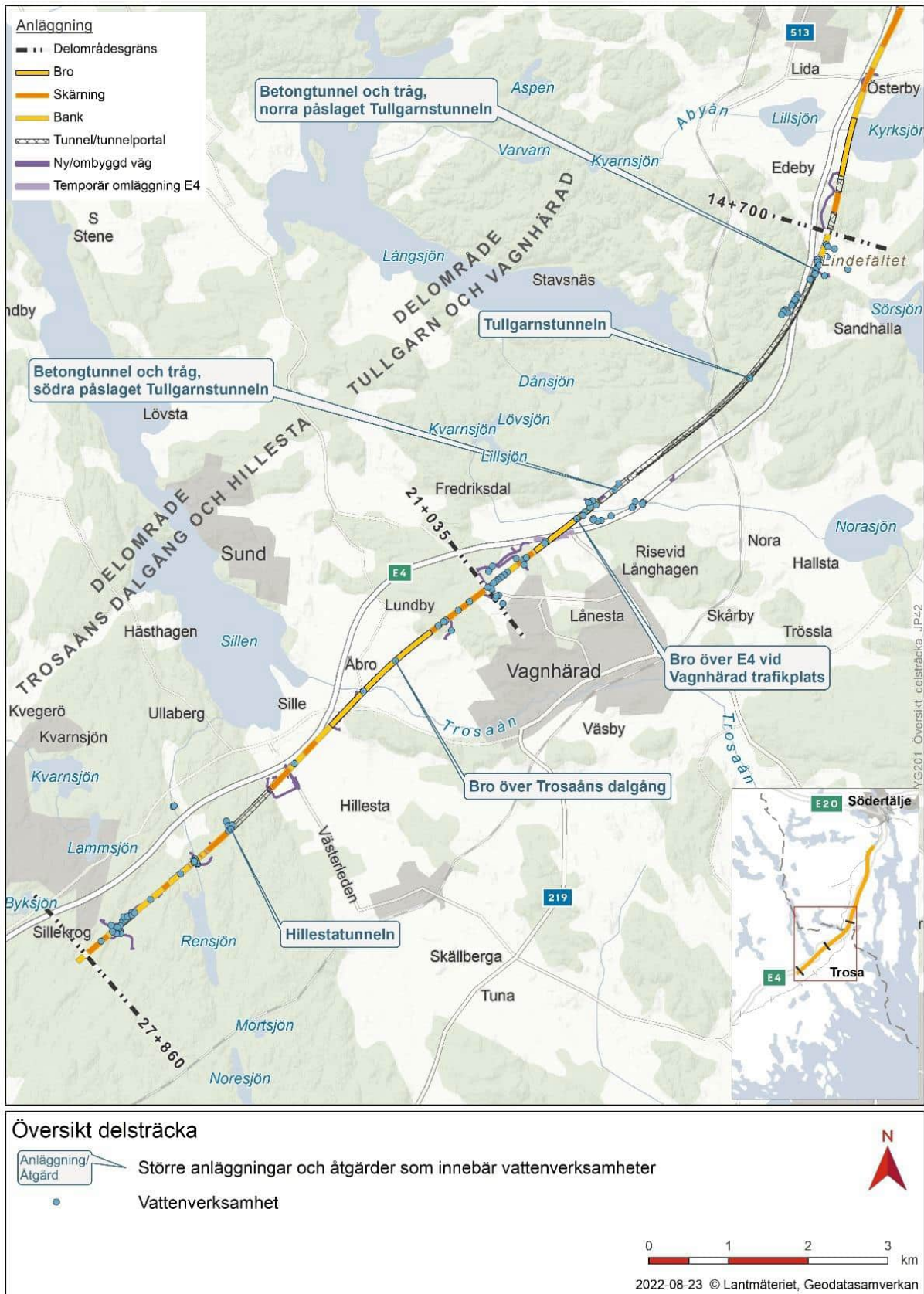
Järnvägsanläggningens sträckning och inpassning i landskapet är lokaliserad och utformad för att ta största möjliga hänsyn till såväl geografiska, tekniska och ekonomiska förutsättningar som till naturmiljö, kulturmiljö och landskapsbild.

Där den nya järnvägsanläggningen kommer att korsa befintliga vägar anläggs planskilda korsningar. Det gäller för samtliga vägar utom för en mindre väg, Fredriksdalsvägen, som istället kommer att ledas om via Kalkbruksvägen. I projektet ingår även ombyggnad av de allmänna vägar som måste anpassas för den nya järnvägen.

Delsträckan Långsjön–Sillekrog har i denna MKB delats in i två delområden baserat på naturförutsättningar med fokus på vattenförhållanden och planerade vattenverksamheter, se Figur 3. Indelningen utgår från avrinningsområden och grundvattenmagasin samt hur vattenverksamheterna är belägna och hur de samverkar längs sträckan.

För varje delområde upprättas en ansökan om tillstånd för vattenverksamhet som lämnas till mark- och miljödomstolen, men denna MKB utgör underlag för båda ansökningar inom delsträckan Långsjön–Sillekrog. Läs mer i avsnitt 1.2 nedan. Delområdena presenteras med uppgift om plats enligt den planerade järnvägens längdmätning från norr till söder, där km 14+700 är delsträckan Långsjön–Sillekrogs nordligaste punkt. De två delområdena är:

- Tullgarn och Vagnhärad, km 14+700 till km 21+035
- Trosaåns dalgång och Hillesta, km 21+035 till km 27+860.



Figur 3. Översikt över delsträckan Långsjön–Sillekrog, tillsammans med anläggningen i stora drag (bro, bank, tunnel) och åtgärder som medför vattenverksamheter. Även centrumpunkt för samtliga identifierade vattenverksamheter framgår i figuren.

1.2. Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning avser ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken för två olika delområden inom delsträckan Långsjön–Sillekrog. Inom det geografiska område som respektive ansökan avser, redovisas planerad vattenverksamhet. Syftet är att ge en samlad bild av vattenverksamheten inom området och dess samverkande effekter. Sådan verksamhet som bedöms falla under undantagsparagrafen (11 kap. 12 § miljöbalken) medför inga miljökonsekvenser och beskrivs därför endast i *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog* (Bilaga C) och i *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* (Bilaga D2).

Hur ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inklusive denna miljökonsekvensbeskrivning förhåller sig till andra prövningar beskrivs i avsnitt 2.1.

Ansökan för respektive delområde består av en juridisk handling med bland annat nedanstående huvuddokument (gemensamma för båda delområdena inom delsträckan Långsjön–Sillekrog):

- Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*
Beskriver det tekniska utförandet av planerade vattenverksamheter, skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder.
- Bilaga D *Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog* –
Denna handling.
- Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*
Redovisar områdets förutsättningar samt den hydrologiska och hydrogeologiska påverkan och effekten av vattenverksamheten. Ett resultat av detta PM är påverkansområde grundvatten som är en grundsten i konsekvensbeskrivningar längs med sträckan. (Bilaga D.2 utgör bilaga till MKB Vattenverksamhet).

De koordinat- respektive höjdsystem som används i dokumenten är SWEREF 99 18 00 respektive RH 2000. För vidare beskrivning avseende fixpunkter, se Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*.

Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet för delområde Tullgarn och Vagnhärad inom delsträckan Långsjön–Sillekrog, samprövas med ansökan gällande passage genom Natura 2000 området Tullgarn södra, se Bilaga F *Miljökonsekvensbeskrivning Natura 2000 Tullgarn södra*.

1.3. Miljöbedömningsprocessen

1.3.1. Syfte

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Bedömningen omfattar hela den process som leder fram till tillståndsprovningen där miljöbedömningen slutförs.

Miljöbedömningen ska identifiera, beskriva och bedöma direkta eller indirekta effekter, positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa, och effekter som uppstår på kort, medellång eller lång sikt med avseende på relevanta aspekter. Syftet är att möjliggöra en samlad bedömning av samtliga effekter och dess miljökonsekvenser.

1.3.2. Genomförande

I miljöbedömningsprocessen har samverkan med projektering och lokaliseringsutredning skett löpande med syfte att undvika eller minimera miljöpåverkan. Arbetet har skett i flera steg, som kan sammanfattas enligt följande:

- undvikande av skada via lokaliseringsutredningen
- skadeförebyggande åtgärder och anpassad utformning av anläggningen
- skyddsåtgärder för att begränsa skada.

Det viktigaste steget i miljöbedömningen har varit lokaliseringsutredningen inom ramen för järnvägsplanen där värdefulla områden, eller områden som är tekniskt komplicerade att bygga i, har undvikits. Utöver det har hänsyn tagits till värdefulla och känsliga områden, som inte gått att undvika vid den valda lokaliseringen, genom till exempel anläggande av tråg, tätning av tunnlar eller anpassning av vattenpassager. Åtgärder som ingår i projekteringen och görs i syfte att minimera negativa effekter kallas här skadeförebyggande åtgärder. Dessa utgör en förutsättning för konsekvensbedömningen.

I de fall skadeförebyggande åtgärder inte är tillräckliga för att på ett betryggande sätt undvika negativa konsekvenser, kommer skyddsåtgärder att vidtas för att minska risk för skada. Skyddsåtgärder har vid behov även föreslagits på platser utan skadeförebyggande åtgärder. Miljökonsekvenser bedöms utan respektive med skyddsåtgärder.

För arbeten i vattendrag är exempel på skadeförebyggande åtgärder att anläggningen dimensioneras så att varken dämning eller vandringshinder för vattenlevande fauna uppkommer. Skyddsåtgärder för att minska omgivningspåverkan i byggskedet utgörs i första hand av grumlingsbegränsande åtgärder och för att möjliggöra fiskvandring.

När grundvattenbortledning behövs för att kunna utföra arbeten i djupa schakt i torrhet, är exempel på en skyddsåtgärd för att begränsa grundvattenpåverkan utanför schakten att schakt utförs inom tätskärm eller att infiltration utförs i syfte att höja grundvattennivåerna.

1.3.3. Metodik för konsekvensbedömning

De yt- eller grundvattenberoende objekt och värden som efter utredning bedöms kunna påverkas av den nya järnvägsanläggningens vattenverksamhet benämns riskexponerade objekt. Riskexponerade objekt inom delsträckan Långsjön–Sillekrog har identifierats i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* där också bedömning av påverkan och effekt på objekten görs, vilket utgör inledande steg i miljöbedömningsprocessen. I föreliggande dokument bedöms konsekvensen för enskilda riskexponerade objekt och för aktuella miljöaspekter som helhet.

För att få en enhetlig beskrivning av metodik och bedömningsskalor i de olika ansökningar om vattenverksamhet som ingår i projekt Ostlänken har ett övergripande metoddokument tagits fram i Bilaga D.1, *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*.

De bedömningsskalor som används för värde respektive effekt för aktuella miljöaspekter finns redovisade i metoddokumentet (Bilaga D.1). I metoddokumentets tabell 1 finns även en matris som schematiskt illustrerar bedömningsmetodiken och dess sammanvägning av värde och effekt till konsekvens.

Med syfte att göra miljöbedömningen så tydlig som möjligt, beskrivs kedjan påverkan, effekt och konsekvens av en vattenverksamhet:

Påverkan är den ändring av fysiska förhållanden som projektet medför, exempelvis grundvattensänkning eller anläggning i ytvatten. Påverkan beskrivs mer utförligt i Bilaga D.2, *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Effekt är den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan, till exempel sänkta grundvattennivåer som ger lägre nivåer i brunnar eller att byggnad riskerar att få sättningar. Vid exempelvis omläggning av ytvatten kan en effekt vara förändrade livsmiljöer och strömningsförhållanden. Effekter beskrivs mer utförligt i Bilaga D.2, *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Konsekvens är en sammanvägning av värde och effekt vilket ger den verkan som effekten har på olika intressen, exempelvis människors hälsa, klimatet eller den biologiska mångfalden samt på riskexponerade objekt såsom dricksvatten- och energibrunnar eller bebyggelse med grundvattenberoende grundläggning. Konsekvenser skulle kunna vara otjänligt vatten eller otillräcklig vattentillgång i brunnar och skador på konstruktioner till följd av sättningar. Konsekvenser på naturmiljöer kan vara att våtmarker dräneras och förlorar sina värden eller att ökad grumling och sedimentation leder till att viktiga livsmiljöer och arter minskar. Konsekvensbeskrivning görs för både direkta och indirekta konsekvenser och kan vara både positiva och negativa. Konsekvensskalan i Bilaga D.1, *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*, omfattar negativa konsekvenser. I de fall positiva konsekvenser uppstår beskrivs detta i text.

1.3.4. Osäkerheter

Miljöbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter. I det här fallet finns osäkerheter förknippade med att järnvägen inte beräknas tas i drift förrän tidigast år 2035. Det innebär att det kommer att ske samhällsförändringar, och tillkomma nya planer och projekt, som inte är kända idag men som kan komma att påverka bedömningen av Ostlänkens miljökonsekvenser på delsträckan Långsjön–Sillekrog. Osäkerheter kan också förekomma i och med att de metoder, underlag och informationskällor som använts för miljöbedömningen kan vara behäftade med olika brister och osäkerheter. De bedömningar som har gjorts avseende klimatets förändring under Ostlänkens livstid redovisas i avsnitt 2.2, Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*. Prognosen för tiden kring år 2100 och därefter kan i framtiden komma att revideras.

Bedömningar av påverkan till följd av grundvattenbortledning bygger på resultat från utförda hydrogeologiska fältundersökningar, analytiska och numeriska beräkningar samt konceptuella tolkningar. Betydande osäkerhet råder alltid när antaganden om verkliga och framtida förhållanden behöver göras, men bedömningen är att förfarandet beskriver påverkan på ett för syftet tillfredsställande sätt.

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

Sammantaget har risker och osäkerheter hanterats genom att utgå ifrån ett konservativt förhållningssätt samt genom att ha ett väl utvecklat uppföljnings- och åtgärdsprogram i bygg- respektive driftskede. Antaganden, beräkningar och bedömningar görs således så att risken för negativ konsekvens av vattenverksamheten överskattas när osäkerhet råder.

2 Avgränsning

2.1. Järnvägsplan, vattenverksamhet och andra prövningar

2.1.1. Järnvägsplan

I järnvägsplanen regleras markanvändning och markåtkomst samt vilka skadeförebyggande åtgärder som behövs i den färdiga järnvägsanläggningen med hänsyn till olika intressen, såsom exempelvis landskapsbild, natur- eller kulturvärden, naturresurser, befolkning och hälsa.

I samband med arbetet med järnvägsplan har en miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan (MKB JP) (Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*) tagits fram, där hela järnvägssträckans miljökonsekvenser i den aktuella lokaliseringen har utretts och redovisats, avseende bygg- och driftskede.

Nedanstående prövningar regleras helt genom järnvägsplanen och ingår således inte i prövningen av vattenverksamheten. Miljökonsekvenserna i dessa delar har redovisats i MKB JP (Bilaga D.3) och följande tas inte upp särskilt i denna MKB:

- lokalisering
- generella och beslutade biotopskydd inom planområdet
- strandskydd inom planområdet.

2.1.2. Vattenverksamhet

För beskrivning av följande miljöaspekter hänvisar denna MKB för vattenverksamhet till de beskrivningar som redan gjorts i MKB JP (Bilaga D.3), se även avsnitt 2.3.2:

- befolkning och människors hälsa (buller, vibrationer, damning, etc. vid anläggandet)
- masshantering, transport, omledning av trafik
- klimatpåverkan av järnvägsanläggningen
- järnvägsanläggningens utsatthet och sårbarhet för klimatförändringar
- hushållning med mark, vatten och fysiska miljön i övrigt
- hushållning med material, råvaror och energi
- olycksrisk.

I de fall objekt (värden) försvinner eller påverkas av järnvägsanläggningens fysiska intrång, vilket innebär att objekten finns inom anläggningens markanspråk, beskrivs konsekvenserna i MKB JP.

Frågor som beskrivs i denna MKB för vattenverksamhet är i huvudsak följande:

- vattenverksamhet i form av
 - grundvattenbortledning
 - arbete i vattenområde
 - skyddsinfiltration för att bibehålla grundvattennivåerna
 - vattenuttag av yt- och grundvatten (för processvatten och skyddsinfiltration)
 - markavvattning.
- generellt biotopskydd och strandskydd utanför planområdet (i förekommande fall).

Denna MKB beskriver även hanteringen och konsekvenserna av det grundvatten som leds bort, alltså hantering av länshållningsvatten i byggskedet och dränvatten i driftskedet.

2.1.3. Övriga prövningar

Frågor som samprövas med ansökan om vattenverksamhet är följande:

- dispensansökningar för skyddade arter som kan påverkas av vattenverksamheternas utförande.

Övriga frågor som kan kräva särskild prövning enligt följande lagrum men som hanteras separat från ansökan om vattenverksamhet är exempelvis följande:

- 8 kap. miljöbalken och artskyddsförordningen
 - dispensansökningar för terrestra arter i förekommande fall
 - dispens för arbete i naturreservat.
- 9 kap. miljöbalken, hantering av
 - massor
 - förorenad mark i förekommande fall
 - avloppsvatten i förekommande fall
 - krossning av berg (anmäls av entreprenör).
- 11 kap. miljöbalken
 - omprövning av markavvattningsföretag (MAF).
- 2 kap. kulturmiljölagen
 - ansökan om borttagande av fornlämningar.
- plan- och bygglagen
 - bygg-, mark- och rivningslov.

I det fall delar av åtgärder inom Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, medför påverkan som leder till förbud enligt 8 kap. miljöbalken och artskyddsförordningen (2007:845), för arter som inte kan påverkas av vattenverksamhetens utförande, kommer dispens att sökas separat. Eventuell dispens kommer att förenas med villkor om kompensation för de intrång som den nya järnvägsanläggningen medför, se vidare i Bilaga D.3, avsnitt 11.2.4.

2.2. Geografisk avgränsning

Denna MKB omfattar vattenverksamheter som behövs för anläggande av Ostlänken på delsträckan Långsjön–Sillekrog.

Det geografiska område där konsekvensbedömning till följd av grundvattenbortledning har utförts, avgränsas av påverkansområdet för grundvatten. Se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* för beskrivning av hur påverkan bedöms vid arbete i vattenområde.

Det geografiska området som kan komma att påverkas av sänkta grundvattennivåer till följd av grundvattenbortledning kallas påverkansområde för grundvatten. Påverkansområde för grundvatten omfattar ett område inom vilket grundvattenbortledning bedömts kunna ge en direkt påverkan på grundvattennivåer i en sådan omfattning att den kan ha betydelse för någon typ av grundvattenberoende objekt, exempelvis vattenförsörjning, byggnaders grundläggning eller andra grundvattenberoende värden. Påverkansområdet är definierat som området där en nivå-sänkning av mer än 0,3 meter för grundvatten i jord och mer än en meter för grundvatten i berg, riskerar att uppkomma. Utbredningen av påverkansområdet är bedömt med skadeförebyggande åtgärder men utan eventuella skyddsåtgärder, såsom infiltration av vatten för att höja grundvattennivåerna.

I inventerings- och utredningsarbete har ett större, väl tilltaget geografiskt område studerats, ett s.k. utredningsområde. Utredningsområdet, som omfattar både ytvatten och grundvatten, har utgjort huvudsaklig geografisk avgränsning för inventeringar, utredningar och samrådskrets. Utredningsområdet beskrivs och visas på kartor i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*. Påverkansområdet för grundvatten finns illustrerat i kartor i föreliggande dokument för respektive delområde, se kapitel 7 och 8.

Hur vattenområden har avgränsats inom delsträckan Långsjön–Sillekrog redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

2.3. Miljöaspekter

2.3.1. Miljöaspekter särskilt knutna till vattenverksamhet

Planerad vattenverksamhet kan påverka omgivningen på flera sätt. Följande miljöaspekter bedöms i detta dokument, huvuddokumentet för MKB vattenverksamhet:

- vattenförsörjning
- byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning
- energibrunnar
- naturmiljö och våtmarker
- kulturmiljö
- areella näringar
- förorenad mark
- byggbuller; luftburet buller och stomljud.

Ytterligare en kategori yt- och grundvattenberoende objekt och värden som skulle kunna påverkas av planerad vattenverksamhet är befintliga tillståndsgivna vattenanläggningar och vattenverksamheter. Exempel på sådana är vattenkraftverk, dammar och markavvattningsföretag. Befintliga tillståndsgivna vattenanläggningar och vattenverksamheter inom utredningsområdet har inventerats och den planerade järnvägsanläggningens inverkan på dessa befintliga tillstånd har bedömts, se vidare Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*. Befintliga tillstånd hanteras inte vidare i detta dokument.

2.3.2. Övriga miljöaspekter

Miljökonsekvenser som också uppstår och som är en följd av järnvägsanläggningen längs delsträckan Långsjön–Sillekrog som helhet, snarare än av vattenverksamhet, men där beskrivning och bedömning hänvisas till MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3), redogörs kort för här. Dessa miljöaspekter har listats i avsnitt 2.1.2. Redogörelsen utgörs i princip av hänvisningar till avsnitt i Bilaga D.3 där beskrivning och bedömning återfinns.

2.3.2.1. Befolkning och människors hälsa under byggskedet

Konsekvenser för befolkning (Bilaga D.3, avsnitt 7.5.7, sida 171) kan bland annat vara att människors känsla av trygghet minskar med ökad/tillkommen byggtrafik, framför allt där det rör sig många barn eller personer med behov av särskilt stöd.

2.3.2.2. Masshantering, transport och omledning av trafik

Masshantering, transport och omledning av trafik redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplan Bilaga D.3 avsnitt 2.4.4 och 7.5.6 (masshantering), 2.4.2 (transport) och 2.1.1 (omledning trafik).

Hanteringen av massor omfattas av ett villkor i regeringens tillåtlighetsbeslut. Strategisk masshanteringsplan samråds med berörda kommuner och länsstyrelse i egen ordning, det vill säga hanteras separat från ansökan om vattenverksamhet.

2.3.2.3. Klimatpåverkan och belysning av sårbarhet för klimatförändringar

I MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3, kapitel 9 och avsnitt 10.5.4) beskrivs hur planerad anläggning påverkar klimatet och de åtgärder som vidtas för att minska klimatpåverkan vid byggande och drift av järnvägsanläggningen. Anläggningen har projekterats på ett sådant sätt att den är säkrad för ett framtida klimat, med bland annat höga havsnivåer och intensivare nederbörd.

2.3.2.4. Hushållning med mark, vatten och fysiska miljön i övrigt

Hushållning med mark och naturresurser i övrigt beskrivs i MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3, bland annat avsnitt 7.3.5 och 7.5.6). Projektet har aktivt arbetat med att minimera den planerade järnvägsanläggningens intrång i särskilt värdefulla och känsliga områden. Konsekvenser, skyddsåtgärder och eventuellt kvarvarande skador och kompensationsåtgärder har hanterats i och med planprovningen och beskrivits i MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3).

2.3.2.5. Hushållning med material, råvaror och energi

Miljöaspekten hushållning med naturresurser beskrivs i MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3, avsnitt 7.3.5). Vidare beskrivs strategiskt arbete med material- och energieffektiviseringar i Bilaga D.3, avsnitt 9.3.

2.3.2.6. Olycksrisk

Olycksrisker beskrivs i MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3, avsnitt 7.5.4).

2.4. Tid och skeden

Föreliggande MKB beskriver konsekvenser från såväl vattenverksamhetens byggskede som driftskede. Konsekvenser på kort, medellång och lång sikt beskrivs.

Byggskede för vattenverksamhet utgör det skede då verksamheter pågår som förändrar bortledning av grundvatten, exempelvis drivning och tätning av bergtunnlar, läns hållning av grundvatten i öppna schakt, med mera. För arbeten i ytvatten motsvarar byggskedet den tid under vilken anläggningsarbeten i vattenområde pågår fram till dess att de permanenta anläggningarna färdigställts och eventuella skyddsåtgärder i vattenområde inte längre krävs och har kunnat tas bort.

Byggskedet för vattenverksamhet bedöms normalt medföra effekter på kort sikt (dagar upp till något år), men kan även innebära effekter på medellång sikt (några år upp till cirka tio år).

Driftskede för vattenverksamhet inleds efter avslutat byggskede vattenverksamhet. Under driftskedet fortgår bortledning av grundvatten från permanent dränerande konstruktioner, exempelvis bergtunnlar. För arbeten i ytvatten sker ingen vattenverksamhet efter att byggskedet har avslutats och vattenanläggningar är färdigställda.

Driftskedet bedöms normalt medföra effekter på lång sikt (tiotals år eller mer).

2.5. Kumulativa miljöeffekter

Verksamheter som pågår eller är tillståndsgivna eller kungjorda kan tillsammans med de vattenverksamheter som planeras för Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, ge upphov till kumulativa miljöeffekter avseende yt- och grundvatten. Verksamheter som skulle kunna innebära kumulativa effekter och beaktas i föreliggande MKB är följande:

- projekt som utförs inom ramen för detaljplaner eller andra kommunala planer
 - planbeskrivning detaljplan för del av Fredriksdal 2:2, resecentrum Vagnhärad, Trosa kommun (Diarienummer sbn 19/2018)
 - planerad ombyggnad av väg 218 mellan Vagnhärad och Trosa, med anslutning till Vagnhärad resecentrum (Årendenummer TRV 2020/32381)
- andra kungjorda eller tillståndsgivna vattenverksamheter, till exempel markavvattningsföretag
- pågående sättningar under byggnader och anläggningar inom påverkansområdet
- övriga delar av den planerade anläggningen som i sig inte innebär vattenverksamhet, till exempel
 - länshållningsvatten i byggskede och dränvatten i driftskede
 - dagvatten från färdig anläggning
 - kvävehaltigt vatten från utsprängda massor, upplag och banvallar med sprängämnesrester
 - avrinnande vatten från upplag med finfördelade bergmassor som innehåller sulfidförande mineral med sådan sammansättning att avrinnande vatten kan få lågt pH och förhöjda metallhalter.

2.6. Miljökvalitetsnormer

Denna miljökonsekvensbeskrivning sammanfattar delsträckan Långsjön–Sillekrogs påverkan på kemisk, kvantitativ och ekologisk status samt möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten, se kapitel 11. Underlag för bedömningarna kommer från Bilaga D.3.3, *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön-Sillekrog*.

Berörda vattenförekomster längs delsträckan omfattas inte av fisk- och musselvattendirektivet. Påverkan på övriga miljökvalitetsnormer (luft och buller) beskrivs i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.2 och 8.3.

3 Samråd

Arbetet med Ostlänken påbörjades med en förstudie år 2001–2003 och en järnvägsutredning år 2004–2010. Under båda dessa processer hölls samråd. Under arbetet med järnvägsplanen för delsträckan Långsjön–Sillekrog hölls samråd år 2016 gällande Ostlänkens sträckning genom Trosa kommun. Efter spårlinjeändring på sträckan Kyrksjön–Trosaån hölls år 2018 ett samråd för den nya spårlinjen. Vid samråd gällande järnvägsplanen diskuterades även vattenverksamhet översiktligt sedan järnvägsplanprocessen kommit så långt att åtgärder som innebär vattenverksamhet hade identifierats.

Eftersom Trafikverket bedömde att den planerade vattenverksamheten längs delsträckan Långsjön–Sillekrog sammantaget innebär betydande miljöpåverkan, genomfördes inget undersökningssamråd.

Avgränsningssamråd avseende den planerade vattenverksamheten med berörda fastighetsägare, myndigheter, organisationer och allmänheten med flera genomfördes mellan 2019-10-03 till 2019-11-13 samordnat med samråd om järnvägsplanen. Samrådssynpunkter som gällde järnvägsplanen redovisades i en specifik samrådsredogörelse (Trafikverket, 2021a). I en samrådsredogörelse specifik för vattenverksamhet sammanställdes och sammanfattades hur avgränsningssamrådet genomfördes, vilka synpunkter som kom in samt hur Trafikverket har beaktat de inkomna synpunkterna, se Bilaga D.4 *Samrådsredogörelse Vattenverksamhet Ostlänken – Långsjön–Sillekrog*.

Utöver samråden med allmänheten har Trafikverket haft enskilda samråd med de fastighetsägare och markavvattningsföretag som har bedömts bli särskilt berörda. Samråd har även skett återkommande med berörda länsstyrelser och kommuner kring frågor som uppstått under projekterings gång.

I februari 2022 genomfördes samråd med Stockholm, Södermanlands och Östergötlands länsstyrelser avseende bland annat miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och bedömningsgrunder för kulturmiljö. I oktober 2022 genomfördes samråd med Länsstyrelsen i Södermanlands län om frågor som rör den planerade järnvägsanläggningens påverkan på våtmarker och ytvatten samt bedömning av markavvattning längs sträckan.

Sedan samrådet 2019 har utredningsområdet avseende grundvattenpåverkan utökats på vissa platser, vilket innebär att fler fastigheter kan beröras. Vidare har planering av byggskedets utförande i Trosaån utvecklats och det har konstaterats att det behöver anläggas erosionsskydd i åfåran. Det har även konstaterats att vattenförsörjning till processvatten för tunneldrift med mera, inte kan ske med kommunalt vatten på alla platser utan uttag behöver ske ur borrhade brunnar och av ytvatten. Samrådsmöte har därför hållits med Länsstyrelsen i Södermanland under hösten 2022 och kompletterande skriftliga samråd avseende dessa tre vattenverksamheter genomfördes i början av år 2023 med berörda myndigheter och särskilt berörda. Samtliga samråd har funnits tillgängliga på Trafikverkets hemsida.

Samråd har under våren 2023 även hållits med Länsstyrelsen i Södermanland gällande inläckage i tunnlar och processvatten (vattenuttag) för tunneldrivning samt hantering av länsställningsvatten och dränvatten från tunnel.

Trafikverket för även en dialog med Statens fastighetsverk avseende möjligheter och förutsättningar för Trafikverket att bidra i Statens fastighetsverks arbete med att återskapa våtmarker inom Natura 2000 Tullgarn södra.

En sammanfattning av avgränsningssamråd och efterföljande samråd finns redovisad i Bilaga D.4 *Samrådsredogörelse Vattenverksamhet Ostlänken – Långsjön–Sillekrog*. Samrådsredogörelsen omfattar hur samråden har genomförts, vilka synpunkter som har kommit in samt hur Trafikverket har beaktat de inkomna synpunkterna.

4 Områdesbeskrivning – Befintliga förhållanden och förutsättningar

4.1. Topografi, mark- och vattenförhållanden

Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, passerar ett sprickdalslandskap och regionen kännetecknas geologiskt av utbredda lerslätter med större och mindre områden med morän eller berg i dagen. Sprickdalar och förkastningszoner genomskär landskapet i öst-västlig riktning. Sprickzonerna har ofta genom inlandsisens inverkan bildat långsmala dalgångar och sjösystem. Det är ett tydligt kuperat landskap med omväxlande höjdryggar och dalgångar som går tvärs den planerade järnvägens sträckning. Berggrunden består huvudsakligen av sedimentgnejser och graniter, men det förekommer även basiska och intermediära vulkaniter eller djupbergarter. Sedimentgnejsen kan naturligt innehålla förhöjda halter av sulfidförande mineral vilket kan bidra till att avrinnande vatten från krossat bergmaterial får lågt pH. Eftersom den är en inhomogen bergart varierar halterna från plats till plats. Mindre områden med isälvsediment ända upp till markytan förekommer vid trafikplats Vagnhärad och Trosaåns dalgång. Även organiska jordarter, silt, sand och grus förekommer längs sträckan. Se översiktlig karta med jordarter i Figur 4.

De kuperade höjdområdena utgör som helhet inströmningsområden för nybildning av grundvatten. Höjdområdena utgörs till största delen av fastmark, morän och berg. Här förekommer grundvatten i mindre, uppbrutna magasin. Grundvatten förekommer även i sprickor i berg där flödet främst styrs av större svaghetszoner och enskilda sprickor.

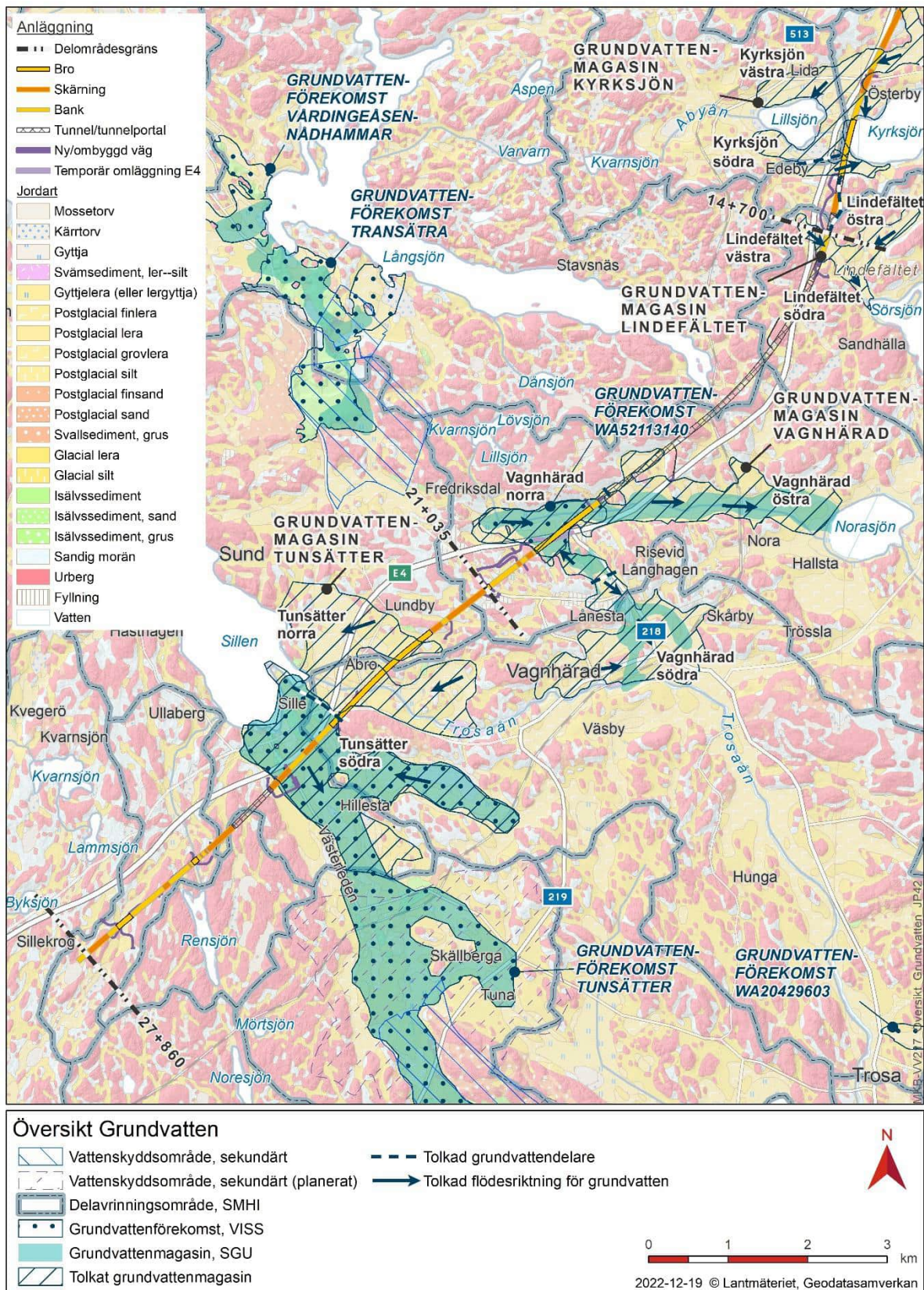
De lokala mindre svackorna utgör utströmningsområden, det vill säga de tar emot tillrinning från de närmast intilliggande höjderna. I de större dalgångarna förekommer finsediment och jordlagrens mäktigheter varierar. Här finns förutsättningar för större, sammanhängande grundvattenmagasin i friktionsjorden under leran, se Figur 4. Grundvattenmagasinen finns i friktionsjorden och grundvattnets trycknivå går upp i leran och delvis även över markytan (artesiskt tryck). Strömningsriktningen följer normalt topografin, det vill säga strömmar från högre till lägre belägna områden, och går i huvudsak längs med dalgångarna.

Tre större grundvattenmagasin har identifierats längs med sträckan, varav två delvis omfattar grundvattenförekomster (grundvattenförekomst vid Fredriksdal och Tunsätter grundvattenförekomst), se Figur 4.

Den nya järnvägsanläggningen passerar genom sju olika delavrinningsområden för ytvatten, se Figur 5. Samtliga delavrinningsområden mynnar i Östersjön. Ett delavrinningsområde mynnar direkt i Östersjön medan de övriga rinner mot Sörsjön, Sillen, Långsjön, Trosaån och Rensjön och därefter vidare mot Östersjön. Delsträckan passerar genom två huvudavrinningsområden: Mellan Tyresån och Trosaån i den nordligaste delen och Trosaån i den sydligaste delen.

Längs med delsträckan Långsjön–Sillekrog passerar den planerade järnvägsanläggningen tre större vattendrag, fem sjöar och flera våtmarker. Våtmarkerna beskrivs och visas i kartor i avsnitten om naturmiljö och våtmarker, se avsnitt 7.3.4 och 8.3.4. Vattendragen är Dike till Norasjön, Trosaån och Dike som avvattnar Rensjön. Den planerade järnvägsanläggningen passerar sjöarna Sörsjön, Långsjön, Norasjön, Sillen och Rensjön. Norr om delsträckan passerar järnvägen Kyrksjön. Längs sträckan passerar järnvägsanläggningen även mindre vattendrag som Dike vid Nybygget, Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön och Dike öster om Rensjön.

Inom aktuell del av Ostlänken förekommer sättningsbenägen mark. Sättningar kan uppstå främst i lerjord. Sättningsförloppet i lera går långsamt och kan pågå under lång tid. Det är främst i lera som risk för skadliga sättningar på omgivningen från järnvägsanläggningen finns. Sättningar kan inträffa om markens förutsättningar förändras, till exempel om en last (tyngd) påförs eller om en sänkning av grundvattnet inträffar. Riskerna för sättningar beror på lerans sättningsegenskaper, lerans mäktighet och storleken på lasten eller grundvattensänkningen. Sättningsberäkningar har utförts för de objekt som kan komma att påverkas av en grundvattensänkning och som ligger på sättningsbenägen mark. Effekt och konsekvens från Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, för berörda riskexponerade objekt beskrivs i respektive avsnitt per delområde i kapitel 7–8.



Figur 4. Jordartskarta med delavrinningsområden, grundvattenförekomster, grundvattenmagasin (SGU), flödesriktningar samt vattenskyddsområden längs delsträckan Långsjön–Sillekrog. I figuren visas föreslagen sekundär zon för planerat vattenskyddsområde. Enligt Trosa kommun (muntligen, april 2023) kommer det nya vattenskyddsområdet sträcka sig längre norrut och järnvägsanläggningen passera genom föreslagen tertiär zon.



Figur 5. Hydrologi, vattendrag och ytvattenförekomster längs med delsträckan Långsjön–Sillekrog. AROID utgör SMHI:s ID-nummer för delavrinningsområden. Våtmarkerna (som anges med V-nr i kartan) syns tydligare i kartorna i avsnitten om naturmiljö och våtmarker, se avsnitt 7.3.4 och 8.3.4.

4.2. Miljö kvalitetsnormer för vatten – berörda vattenförekomster

Vissa ytvatten och grundvattenområden har beslutats utgöra så kallade vattenförekomster. Vattenförekomsterna omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN). Miljö kvalitetsnormen anger den miljö kvalitet som ska uppnås eller råda i ytvattenförekomster och grundvattenförekomster normalt senast år 2027. För ytvattenförekomster gäller god kemisk status samt god eller hög ekologisk status som norm. I vissa fall har vattenmyndigheterna beslutat om undantag med mindre skarpa krav eller tidsfrist till år 2033. För grundvattenförekomster anges normen som god kvantitativ status och god kemisk status.

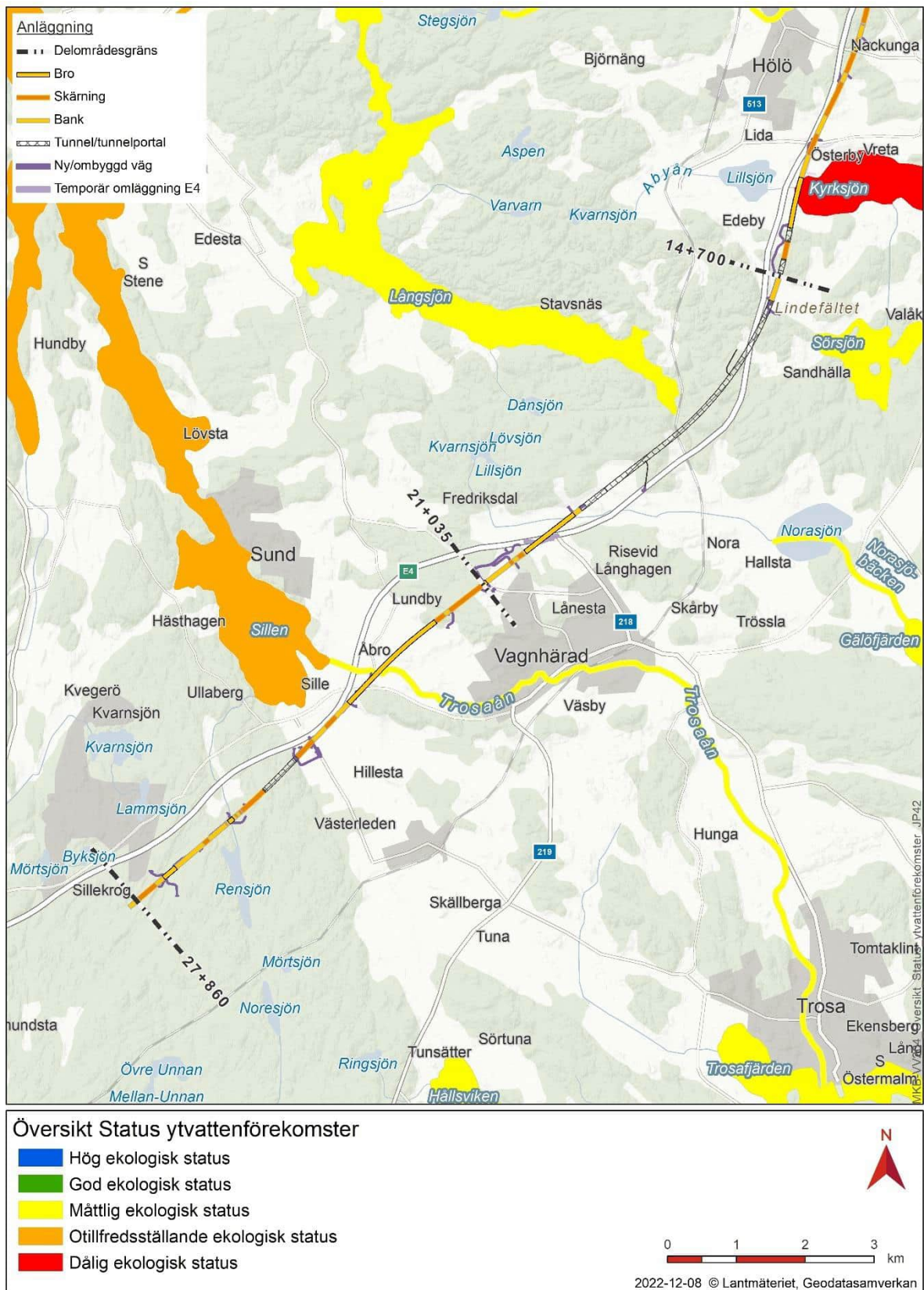
I föreliggande avsnitt beskrivs förutsättningarna för hur den nya järnvägsanläggningen passerar och därmed berör vattenförekomster med MKN. I kapitel 11 beskrivs hur planerade vattenverksamheter bedöms påverka MKN. Underlag till dessa avsnitt kommer från Bilaga D.3.3, *PM Miljö kvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljö konsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*.

4.2.1. Vattenförekomster längs delsträckan Långsjön–Sillekrog

Nedan redovisas de ytvattenförekomster som finns i anslutning till den planerade anläggningen och som ligger inom den geografiska avgränsningen för utredningsområdet. Ekologisk och kemisk status, MKN för de direkt berörda ytvattenförekomsterna samt datum för när dessa senast uppdaterades och beslutades av vattenmyndigheterna redovisas i Tabell 1. Ekologisk status enligt de, vid denna MKB:s färdigställande, senast uppdaterade bedömningarna (Vatteninformationssystem Sverige arbetsmaterial eller beslut, se VISS, 2022) redovisas i Figur 6. Ytvattenförekomsterna som redovisas uppnår ej god kemisk status.

Tabell 1. Status och MKN enligt VISS för ytvattenförekomster i anslutning till planerad anläggning. MKN avser miljö kvalitetsnormer som beslutades 2023-05-02. MKN avseende kemisk status omfattas av undantag, genom mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Ytvatten-förekomst	Ekologisk status	Kemisk status	MKN Ekologisk status	MKN Kemisk status	Delområde
Sörsjön (WA17180374)	Måttlig (2021-05-04)	Uppnår ej god (2020-03-27)	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus	Tullgarn och Vagnhärad
Långsjön (WA48987947)	Måttlig (2021-05-31)	Uppnår ej god (2021-05-25)	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus	Tullgarn och Vagnhärad
Norasjöbäcken (WA49467036)	Måttlig (2021-05-04)	Uppnår ej god (2020-03-27)	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus	Tullgarn och Vagnhärad
Gälöfjärden (WA43490660)	Måttlig (2021-05-04)	Uppnår ej god (2020-03-27)	God ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus	Tullgarn och Vagnhärad
Trosaån (WA24889316)	Måttlig (2021-05-31)	Uppnår ej god (2021-05-25)	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus	Trosaåns dalgång och Hillesta
Sillen (WA24383157)	Otillfredsställande (2021-05-31)	Uppnår ej god (2021-05-25)	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus	Trosaåns dalgång och Hillesta
Trosafjärden (WA35006227)	Måttlig (2021-05-31)	Uppnår ej god (2021-05-25)	God ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus	Trosaåns dalgång och Hillesta

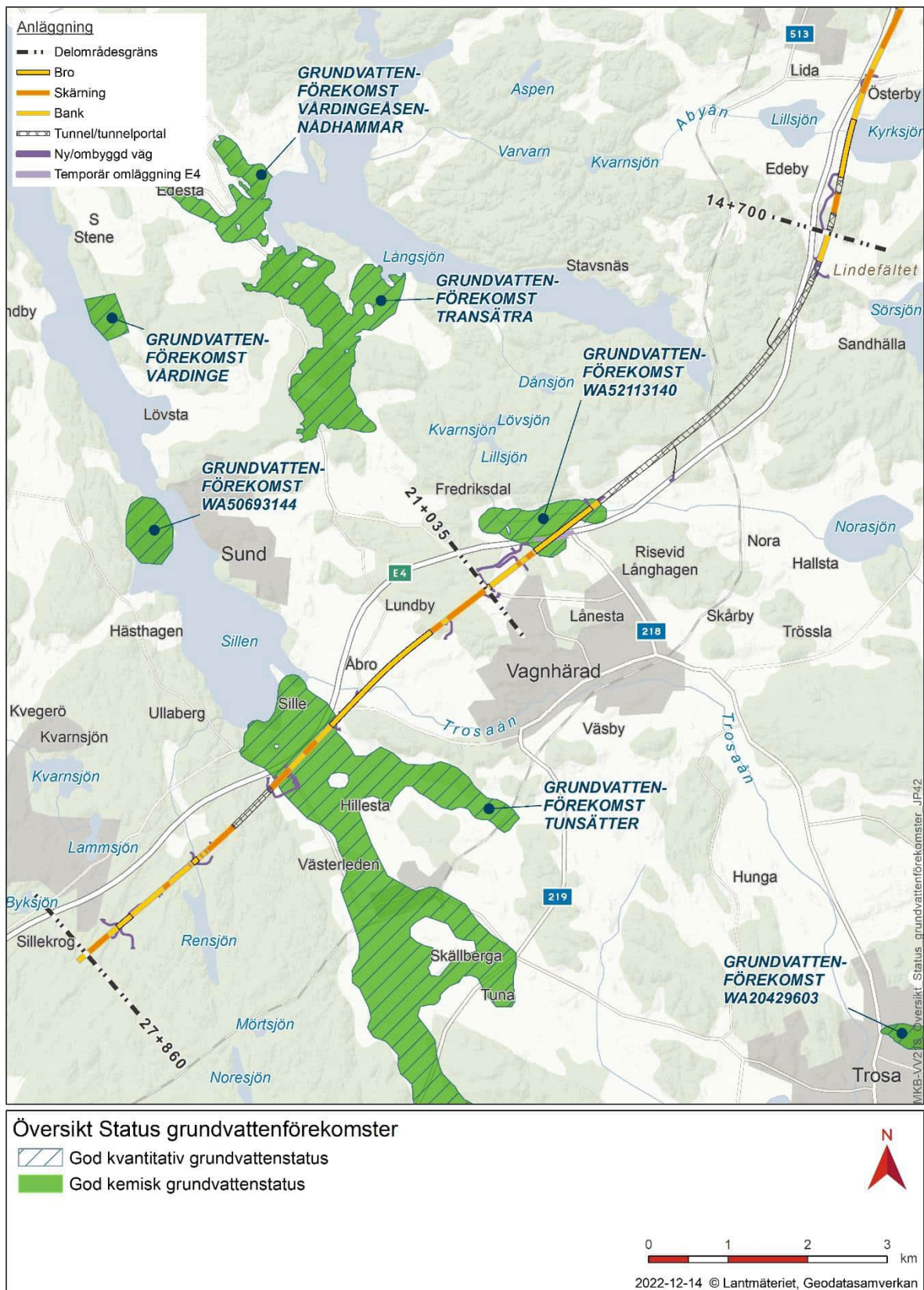


Figur 6. Karta över ytvattenförekomster längs delsträckan Långsjön–Sillekrog och dess ekologiska status. Alla ytvattenförekomster som redovisas och bedöms uppnår ej god kemisk status. De vatten i kartan som inte har någon status är ej beslutade vattenförekomster enligt VISS.

Nedan redovisas de grundvattenförekomster som finns i anslutning till den planerade anläggningen och som ligger inom den geografiska avgränsningen för utredningsområdet. Kemisk och kvantitativ status, MKN för de direkt berörda grundvattenförekomsterna samt datum för när dessa senast uppdaterades och beslutades av vattenmyndigheterna redovisas i Tabell 2. Klassificering av kemisk och kvantitativ status samt aktuell status för grundvattenförekomster visas i Figur 7.

Tabell 2. Status och MKN enligt VISS för grundvattenförekomster i anslutning till planerad anläggning. MKN avser miljö kvalitetsnormer som beslutades 2023-05-04.

Grundvatten-förekomst	Kemisk status	Kvantitativ status	MKN Kemisk status	MKN Kvantitativ status	Delområde
Grundvatten-förekomst vid Fredriksdal (WA52113140)	God (2019-09-06)	God (2020-05-15)	God kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status	Tullgarn och Vagnhärad
Tunsätter (WA90945606)	God (2019-09-06)	God (2020-05-15)	God kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status	Trosaåns dalgång och Hillesta



Figur 7. Karta över grundvattenförekomster längs delsträckan Långsjön–Sillekrog samt dess kvantitativa och kemiska status.

4.2.2. Vattenverksamheternas förhållande till vattenförekomsterna

Nedan redogörs kort för de vattenförekomster som delsträckan Långsjön–Sillekrog passerar och som berörs direkt eller indirekt. Se lokaliseringar i Figur 6 och Figur 7.

4.2.2.1. Sörsjön (WA17180374)

Sörsjön är belägen cirka 700 meter öster om järnvägsanläggningen. Sörsjön kommer i driftskedet att vara recipient för dagvatten från anläggningen. Sörsjön avvattnas vidare mot Kyrksjön (WA99859623), Åbyån (WA33355523) och Stavbofjärden (WA16216440).

4.2.2.2. Långsjön (WA48987947)

Långsjön är belägen cirka 200 meter väster om järnvägsanläggningen. Ytvattenuttag kommer att göras från Långsjön för att användas till skyddsinfiltration. Långsjön ligger inom Trosaåns avrinningsområde och avvattnas via ett vattendrag till sjön Sillen. Medelflödet inom delavrinningsområdet är enligt SMHI 300 l/s.

4.2.2.3. Norasjöbäcken (WA49467036)

Vattenförekomsten Norasjöbäcken är belägen cirka 2,5 kilometer nedströms järnvägsanläggningen. Via Dike till Norasjön kommer länshållningsvatten under byggskedet samt dag- och dränvatten från anläggningen i driftskedet rinna till Norasjön (övrigt vatten, WA66594830) och vattenförekomsten Norasjöbäcken som mynnar i kustvattenförekomsten Gälöfjärden.

4.2.2.4. Gälöfjärden (WA43490660)

Gälöfjärden är en kustvattenförekomst som Norasjöbäcken mynnar i. Dränvatten från Tullgarnstunneln avrinner mot Norasjöbäcken.

4.2.2.5. Trosaån (WA24889316)

Järnvägen planeras på en hög bro över Trosaån. Brostöden placeras vid sidan om vattendraget. Erosionsskyddande sten kommer att ersätta vattendragets botten och stränder längs en 80–100 meter lång sträcka, vilket kräver schaktning inom vattenområdet.

Under byggskedet planeras för att vatten från Tullgarnstunneln och Edebytunnlarna samt en upplagsyta med berg från tunnel, pumpas till Trosaån.

4.2.2.6. Sillen (WA24383157)

Järnvägen kommer som närmast att passera cirka 400 meter öster om sjön Sillen. Sillen avvattnas via Trosaån som mynnar i Trosafjärden (WA35006227). Sillen kommer att vara slutlig recipient för länshållningsvatten från tunnel i byggskedet och recipient för drän- och dagvatten från anläggningen i driftskedet.

4.2.2.7. Trosafjärden (WA35006227)

Trosafjärden är en kustvattenförekomst som Trosaån (WA24889316) mynnar i. Trosaån korsas av Ostlänken.

4.2.2.8. Grundvattenförekomst vid Fredriksdal (WA52113140)

Grundvattenförekomsten angränsar, i sin nordöstra del, till det södra tunnelpåslaget för Tullgarnstunneln. Järnvägsanläggningen kommer därefter att gå på en cirka 900 meter lång bro över Dike till Norasjön, över grundvattenförekomsten och befintlig E4. Grundläggning av brostöd och anläggandet av tråg och betongtunnel i den södra änden av Tullgarnstunneln kan medföra tillfällig grundvattenbortledning. En mindre permanent grundvattensänkning kan även uppstå i driftskedet runt tråg och betongtunnel då de genomsläppliga fyllnadsmassorna bidrar till att dränera bort de högsta grundvattennivåerna. Banken norr om Dike till Norasjön planeras att grundläggas med kalkcementpelare och stabiliseras med tryckbank.

4.2.2.9. Tunsätter grundvattenförekomst (WA90945606)

Vid grundvattenförekomsten uppförs järnvägen på bro inom grundvattenförekomstens norra del, där ett av brostöden för bro över Trosaåns dalgång planeras inom grundvattenförekomsten. Därefter sker passagen omväxlande på bank och i skärning fram till anslutning av Hillestatunneln i sydväst i höjd med Hillesta. Grundvattennivåer ligger enligt utförda mätningar på ett sådant djup att grundvattenbortledning inte kommer att krävas för att anlägga brostöd. Grundvattenbortledning kommer inte heller att vara aktuellt där banan går på bank och i skärning.

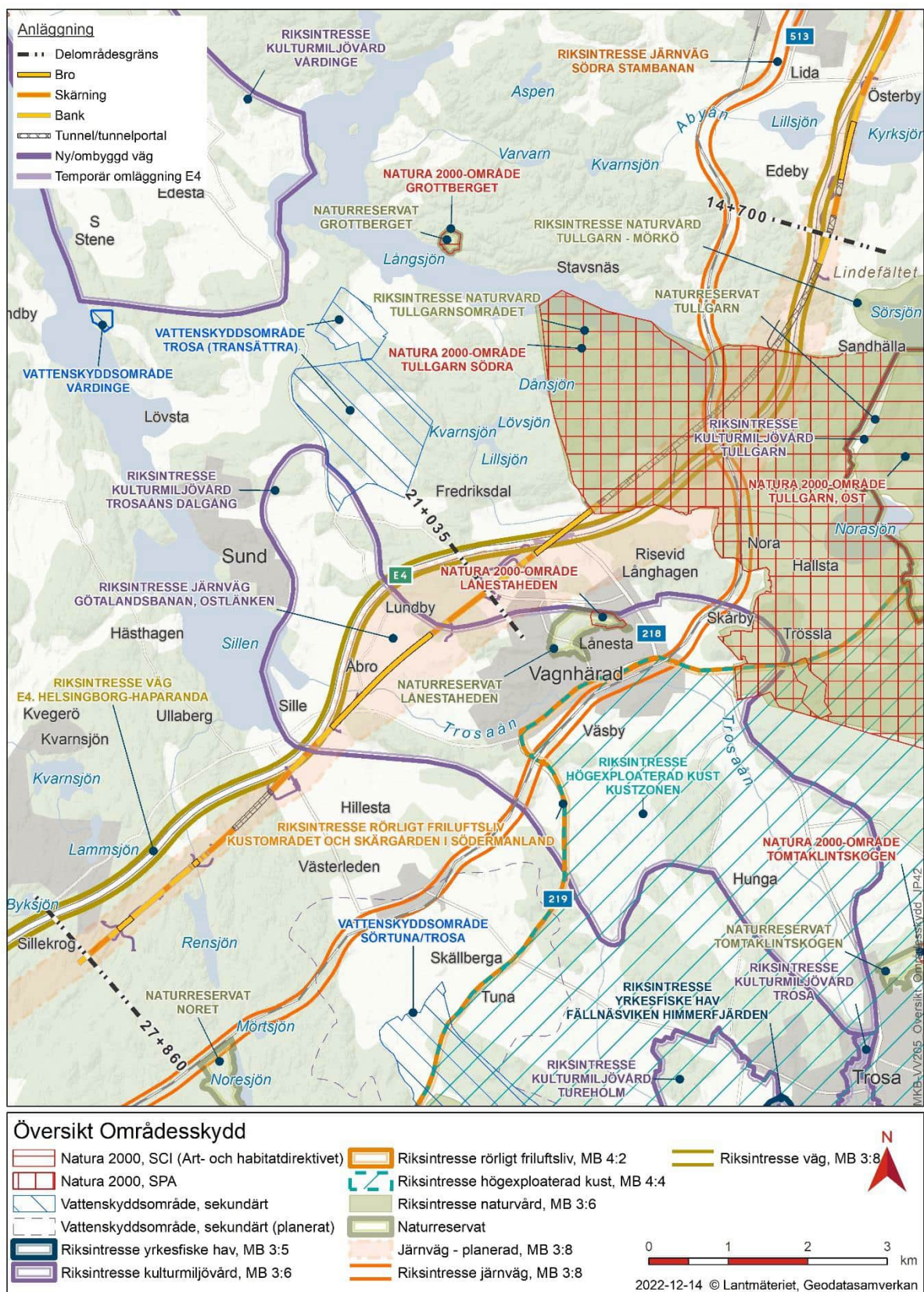
4.3. Lagskydd – naturmiljö, kulturmiljö, vattenskyddsområden

Längs delsträckan Långsjön–Sillekrog förekommer flera områden av riksintresse som är skyddade enligt 3 eller 4 kap. miljöbalken. Det förekommer även flera områden som är skyddade enligt 7 kap. miljöbalken: Natura 2000, naturvårdsområde, naturreservat, generella och/eller beslutade biotopskyddsområden, strandskydd eller vattenskyddsområden. Områdenas syften och regler beaktas i denna MKB med hänsyn till vattenverksamheterna.

Längs delsträckan Långsjön–Sillekrog förekommer även fornlämningar som är skyddade enligt kulturmiljölagen. Lagen anger grundläggande bestämmelser till skydd för viktiga delar av kulturarvet. Fornlämningar är skyddade i enlighet med bestämmelser i lagen och får inte skadas.

En översikt av förekommande områden som är skyddade enligt 3, 4 eller 7 kap. miljöbalken, förutom strand- och biotopskyddsområden, visas i Figur 8. Påverkan på strand- och biotopskyddsområden inom planområdet beskrivs och konsekvensbedöms i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, (avsnitt 7.1.3, sida 83–84 och avsnitt 7.5.7, sida 170) samt prövas i järnvägsplanprocessen. Flera biotopskyddade objekt beskrivs och bedöms dock i denna MKB då de påverkas av vattenverksamheten och inte har prövats i järnvägsplanen. I Tabell 3 listas de lagskyddade områden som ligger i anslutning till Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog samt de generella biotopskyddsobjekten som inte har prövats i järnvägsplanen. Vidare beskrivs om områdena berörs av vattenverksamhet eller inte, samt var i denna MKB som effekt och konsekvens för respektive lagskyddat område beskrivs.

En ersättningsväg, som inte ingår i järnvägsplanen, berör strandskyddat område. Det gäller enskild ersättningsväg under bro nära Sillekrog i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (No4-13644). Strandskyddet bedöms inte påverkas.



Figur 8. Områden med områdesskydd enligt 3, 4 eller 7 kap. miljöbalken. I figuren visas föreslagen sekundär zon för planerat vattenskyddsområde. Enligt Trosa kommun (muntligen, april 2023) kommer det nya vattenskyddsområdet sträcka sig längre norrut och järnvägsanläggningen passera genom föreslagen tertiär zon.

Tabell 3. Områden inom Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, som omfattas av områdesskydd enligt 3, 4 eller 7 kap. miljöbalken och ligger i anslutning till planerad vattenverksamhet.

Typ av skydd	Namn	Berörs av vattenverksamhet	Konsekvensbedöms i avsnitt
Riksintresse för naturvården (MB 3:6)	Tullgarn–Mörkö [NRO 01 033]	Nej	-
Riksintresse för naturvården (MB 3:6)	Tullgarnsområdet [NRO 04 008]	Ja	Se Bilaga F Miljökonsekvens- beskrivning Natura 2000 Tullgarn södra
Riksintresse för kulturmiljövården (MB 3:6)	Trosaåns dalgång [D 46]	Ja	8.3.5
Riksintresse för kommunikationer (MB 3:8)	Södra stambanan ”Nyköpingsbanan” (befintlig järnväg)	Ja	7.3.2
Riksintresse för kommunikationer (MB 3:8)	E4 (befintlig väg)	Ja	7.3.2
Riksintresse för kommunikationer (MB 3:8)	Ostlänken (planerad järnväg)	-	-
Riksintresse för energidistribution (MB 3:8)	<i>Visas inte i kartutsnitt i Figur 8.</i>	Nej	-
Riksintresse för energiproduktion (MB 3:8)	<i>Visas inte i kartutsnitt i Figur 8.</i>	Nej	-
Riksintresse för rörligt friluftsliv (MB 4:1–2)	Kustområdena och skärgården i Södermanland [D:1]	Nej	-
Riksintresse för högexploaterad kust (MB 4:4)	Kustområdena och skärgården i Södermanland	Nej	-
Vattenskyddsområde (MB 7:21)	Trosa (Transättra) (NVR-ID 2004794)	Nej	-
Vattenskyddsområde (MB 7:21)	Vårdinge (NVR-ID 2003228)	Nej	-
Vattenskyddsområde (MB 7:21)	Sörtuna/Trosa (NVR-ID 2004793)	Nej	-
Planerat vattenskyddsområde (MB 7:21)	Utökning av Sörtuna/Trosa ovan	Nej	-
Naturresevat (MB 7:4)	Lånestaheden (NVR-ID 2044690)	Nej	-
Naturresevat (MB 7:4)	Tullgarn (NVR-ID 2002027)	Nej	-
Naturvårdsområde (MB 7:4)	Tullgarn (NVR-ID 2002405) <i>(samma område som Riksintresse naturvård Tullgarnsområdet [NRO 04 008] i Figur 8)</i>	Ja	Se Bilaga F Miljökonsekvens- beskrivning Natura 2000 Tullgarn södra
Natura 2000 (Art- och habitatdirektivet, SCI) (MB 4 och 7:27, 28)	Tullgarn södra [SE0220034] <i>(samma område som Natura 2000 Tullgarn södra i Figur 8)</i>	Ja	Se Bilaga F Miljökonsekvens- beskrivning Natura 2000 Tullgarn södra
Natura 2000 (Art- och habitatdirektivet, SCI) (MB 4 och 7:27, 28)	Tullgarn, ost [SE0110003]	Nej	-
Natura 2000 (Art- och habitatdirektivet, SCI) (MB 4 och 7:27, 28)	Lånestaheden [SE0220203]	Nej	-

Typ av skydd	Namn	Berörs av vattenverksamhet	Konsekvensbedöms i avsnitt
Natura 2000 Fågeldirektivet (SPA) (MB 4 och 7:27, 28)	Tullgarn södra [SE0220034] <i>(samma område som Natura 2000 Tullgarn södra i Figur 8)</i>	Ja	Se Bilaga F <i>Miljökonsekvensbeskrivning Natura 2000 Tullgarn södra</i>
Generellt biotopskydd (MB 7:11)	Dike mot Sörsjön (NVI-ID N04-13871) <i>Visas i Figur 22 i avsnitt 7.3.4.</i>	Ja	7.3.4
Generellt biotopskydd (MB 7:11)	Småvatten (NVI-ID NH4-10184) <i>Visas i Figur 22 i avsnitt 7.3.4.</i>	Ja	7.3.4
Generellt biotopskydd (MB 7:11)	Dike till Norasjön (NVI-ID N04-13635, NH4-10226 och N04-13645) <i>Visas i Figur 22 och Figur 23 i avsnitt 7.3.4.</i>	Ja	7.3.4

4.4. Byggbuller

Byggandet av den nya järnvägsanläggningen kommer att medföra bullerstörningar till omgivningen i byggskedet. Utmed hela den planerade järnvägens sträckning kommer bullrande arbeten i form av bland annat schaktarbeten, pålning, spontning och bergborrning för exempelvis tunneldrivning och bergskärningar att utföras. De bullrande arbetsmomenten kommer att variera över tid där bullrande aktiviteter följs av tystare perioder. Inom ett avstånd av cirka 500 meter från bullrande byggverksamhet inom anläggningen finns risk för överskridande av riktvärden för byggbuller vid bostäder dagtid.

I denna MKB för vattenverksamhet redovisas buller från bullrande arbetsmoment kopplade till vattenverksamhet det vill säga bullrande arbetsmoment som sker i ytvattendrag och sjöar eller är kopplade till grundvattenbortledning.

Områden med risk för bullerstörningar under längre perioder är exempelvis vid tunnelpåslag och stora bergskärningar. I Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, figur 7.5.1.1, redovisas riskområden med byggbuller från all anläggningsverksamhet. Riskområden är områden där byggverksamhet pågår under längre tid med stor andel bullrande arbetsmoment och där byggnader beräknas få bullernivåer över riktvärden utomhus dagtid.

I avsnitt 7.3.8 och 8.3.8 i föreliggande MKB redovisas bedömning av byggbuller kopplat till vattenverksamhet för dessa riskområden.

För byggbuller gäller riktvärden från Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15. Riktvärdena i sammandrag visas i Tabell 7.5.1.1 i Bilaga D.3.

Beräkningar av byggbullernivåer baseras på en preliminär produktionsplanering. Omfattningen av antal bostadsbyggnader som riskerar byggbullernivåer över riktvärden från bullrande arbetsmoment kopplade till vattenverksamhet redovisas översiktligt i rapporten som fåtal, tiotal, tjugotal, etcetera. Före byggstart ska entreprenören göra en miljöplan som ska omfatta en byggbullerutredning utifrån entreprenörens egen produktionsplanering med aktuella arbetsmetoder och maskinpark för att visa hur riktvärden för byggbuller ska klaras.

5 Verksamhetsbeskrivning

5.1. Anläggningen

5.1.1. Generell utformning Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog

Ostlänken dimensioneras för en hastighet på 250 km/h. Höga hastigheter innebär att järnvägen behöver ha en större stelhet i plan/sidled jämfört med traditionell järnväg och motorvägar.

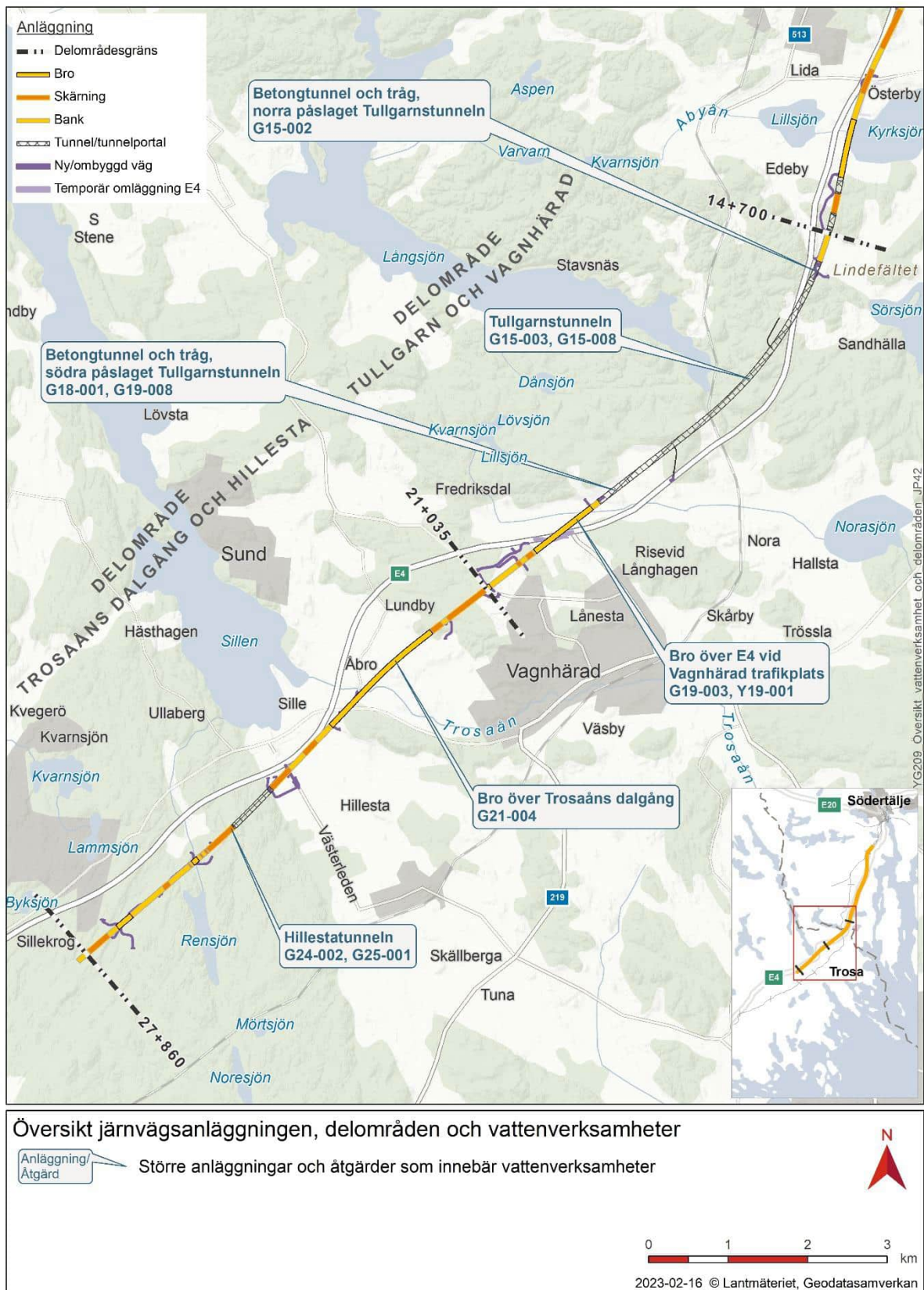
Jämfört med motorväg är en järnväg för snabba persontåg även i profil en mycket stel anläggning men jämfört med en traditionell järnväg tillåts brantare längslutningar vid inpassning i terrängen eftersom ingen anpassning till tung godstrafik sker.

Ostlänken planeras att utföras med konventionell ballasterad spåröverbyggnad. En ballasterad bana innebär att rälerna fästs på slipers i en bädd av makadamballast. Makadamen utgörs av krossat bergmaterial. En ballasterad bana medför att nederbörd och dagvatten kan infiltrera och fördröjas i bankroppen.

Den totala längden av Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog är cirka 13,1 kilometer, varav cirka 5,7 kilometer är på mark, cirka 2,9 kilometer på bro och cirka 4,5 kilometer i tunnel.

En översikt av järnvägsanläggningen, delområdena inom delsträckan Långsjön–Sillekrog samt områden med större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet visas i Figur 9. Beteckningen G i namnet på vattenverksamheten innebär vattenverksamhet som medför grundvattenbortledning eller infiltration och Y arbeten i ytvattenområde. Den första siffran visar kilometertal för vattenverksamheten enligt järnvägens längdmätning, efterföljande siffror är löpnummer.

Detaljerad teknisk information om anläggningens utförande kopplat till vattenverksamheter beskrivs i Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*, kapitel 7.



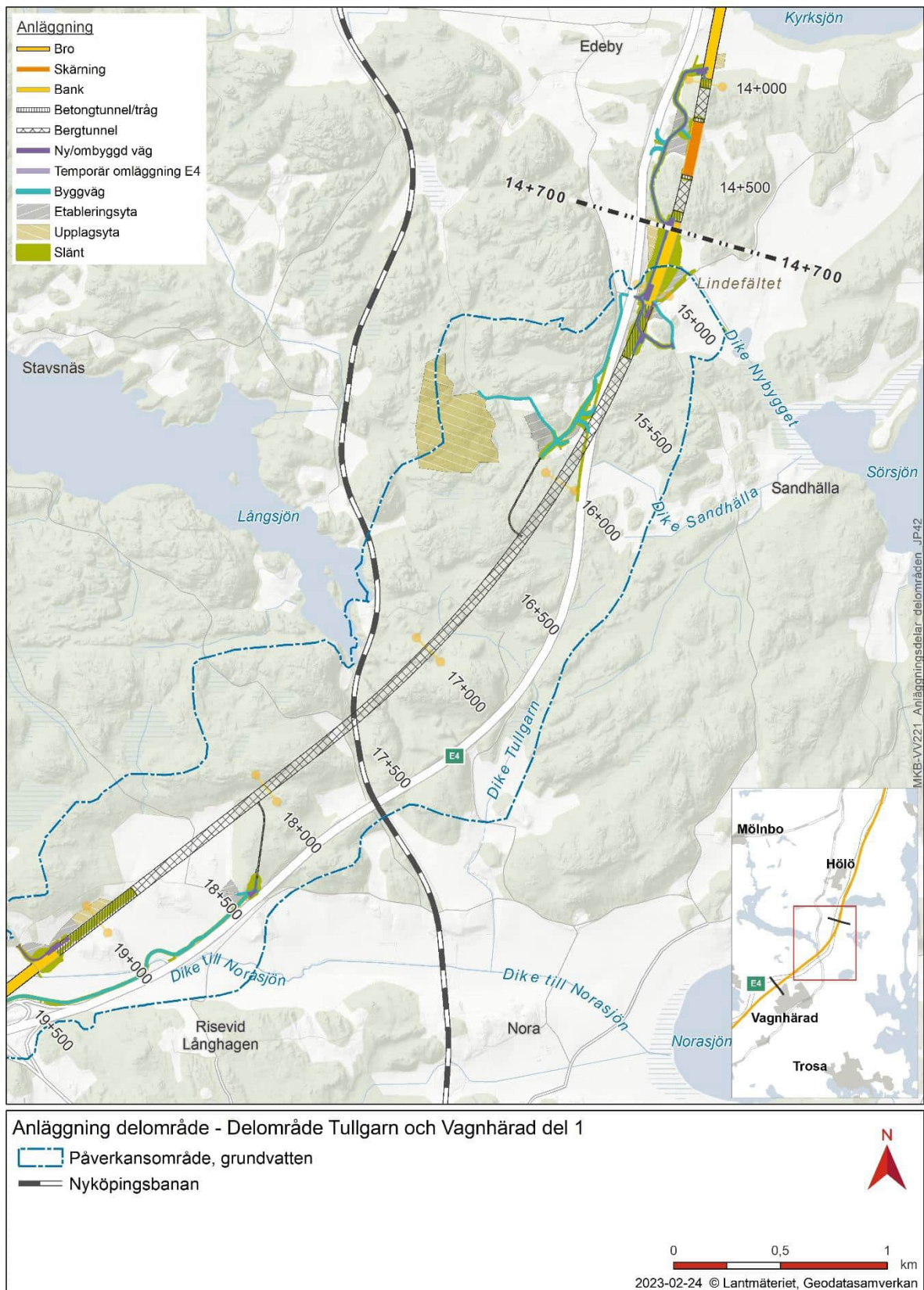
Figur 9. Översikt över järnvägsanläggningen Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, (bro, skärning, bank och tunnel) samt större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet. Däremellan förekommer mindre skärningar, trummor i diken, m.m. ID-numren i pratbubblorna anger ID för de större vattenverksamheter som planeras vid utpekade anläggningsdelar.

5.1.2. Anläggningens utformning

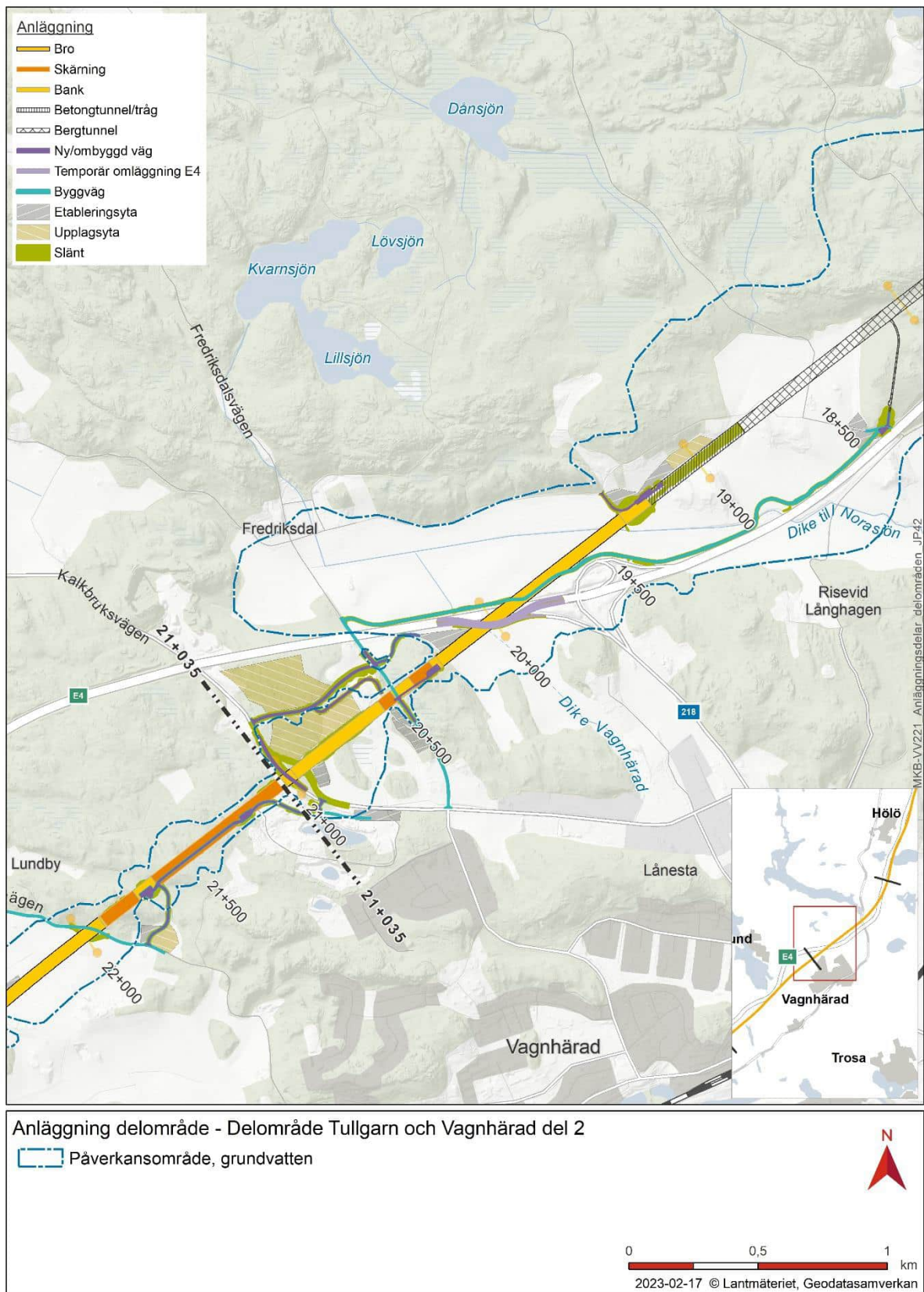
5.1.2.1. Delområde Tullgarn och Vagnhärad, km 14+700–21+035

Delområde Tullgarn och Vagnhärad tar vid där järnvägsplan för Ostlänken delsträckan Gerstaberger–Långsjön tar slut, vid km 14+700. Anläggningens utformning inom delområdet visas i Figur 10 och Figur 11 tillsammans med påverkansområde för grundvatten. Från km 14+700 går järnvägen på bank som stabiliseras med tryckbankar i cirka 380 meter. Tryckbankarnas höjd varierar mellan 0,5 och 3 meter. Därefter fortsätter järnvägen i grund skärning fram till Tullgarnstunnelns norra mynning vid km 15+182. Skärningen närmast tunnelmynningen är utformad som ett vattentätt betongtråg. Tunneln utgörs av en cirka 150 meter lång tät betongtunnel fram till där bergtunneln börjar vid km 15+339. Bergtunneln är en cirka 3,5 kilometer lång spårtunnel med tillhörande tvärtunnlar och en servicetunnel som till stor del löper parallellt med järnvägens huvudtunnel. Under byggskedet anläggs också en cirka 430 meter lång arbetstunnel i norr och en cirka 370 meter lång tillfartstunnel i söder som ansluter till servicetunneln. Tillfartstunneln i söder kommer i driftskedet att användas som tillfarts- och utrymningstunnel medan arbetstunneln i norr försluts efter byggskedet. Järnvägstunneln kommer att korsa under E4 och under Natura 2000-området Tullgarn södra samt under befintlig järnväg Södra stambanan (Nyköpingsbanan). Tullgarnstunnelns södra ände består av en cirka 330 meter lång betongtunnel följt av en skärning utformad som ett 125 meter långt betongtråg till km 19+245.

Från betongtråget fortsätter järnvägen i grund skärning och sedan på en kort bank med tryckbankar fram till km 19+370. Där fortsätter järnvägen på en cirka 900 meter lång bro över grundvattenförekomst vid Fredriksdal, Dike till Norasjön och E4. I det kuperade skogspartiet nordväst om Vagnhärad's tätbebyggelse ligger järnvägen omväxlande i marknivå, på bank och i skärning med som mest cirka elva meters djup innan den passerar över väg 838 Kalkbruksvägen på en 40 meter lång bro. Mellan Fredriksdalsvägen och väg 838 Kalkbruksvägen kommer en ny järnvägsstation att anläggas.



Figur 10. Anläggningens utformning genom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1) och påverkansområde grundvatten.



Figur 11. Anläggningens utformning genom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2) och påverkansområde grundvatten.

5.1.2.2. Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta, km 21+035–27+860

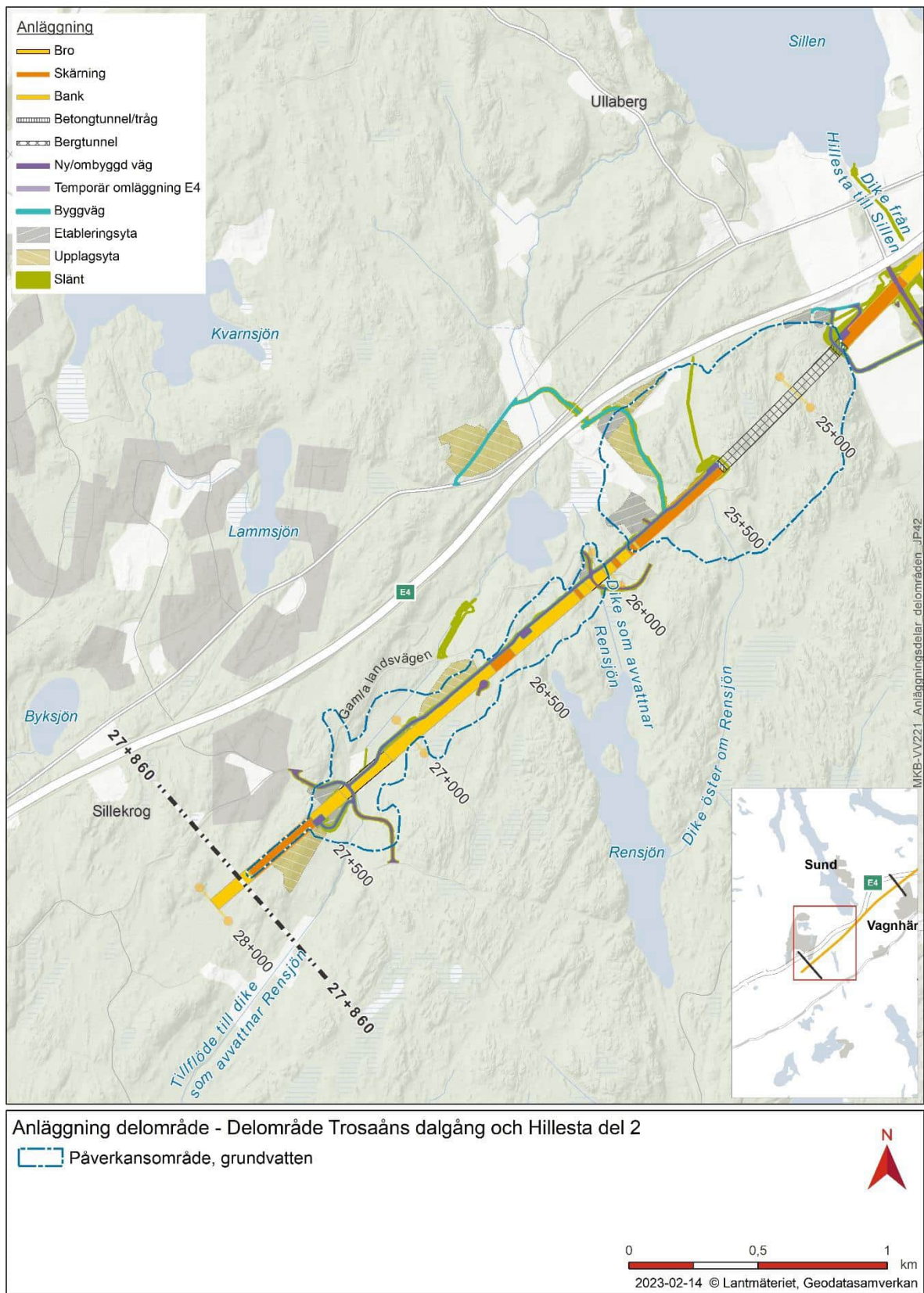
Anläggningens utformning inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta visas i Figur 12 och Figur 13 tillsammans med påverkansområde för grundvatten. I skogspartiet mellan väg 838 Kalkbruksvägen och Trosaåns dalgång ligger järnvägen omväxlande på bank och i skärning nära marknivå fram till strax innan väg 837 Lundbyvägen, vid km 21+920. Därefter korsas hela Trosaåns dalgång på en cirka 1 700 meter lång bro som passerar högt över Trosaån vid km 23+050 och sedan över väg 800 Stationsvägen vid km 23+400.

Vid km 23+640 övergår järnvägen till markläge intill E4 och går sedan omväxlande i skärning och på bank över efterföljande lågområde och grundvattenförekomsten Tunsätter. Järnvägen korsar under en ny vägbro för väg 782 Västerleden vid km 24+420.

Söderut stiger marknivån och järnvägen ligger i skärning fram till km 24+780 där den går in i en tunnel kallad Hillestatunneln. Tunneln utgörs av en cirka 620 meter lång bergtunnel med en cirka 30 meter lång betongtunnel i norra änden. Topografin varierar längs tunnelsträckningen och tunneln bedöms ligga som djupast cirka 45 meter under markytan. Vid km 25+400 övergår tunneln i en cirka 600 meter lång skärning genom småkuperad skogsmark. Skärningsdjupet är som störst närmast tunneln (cirka 18 meter) och avtar söderut. Vid km 26+022 passerar järnvägen över Gamla landsvägen och ett mindre vattendrag på en cirka 70 meter lång bro. Vid km 27+120 passeras en dalgång med en utdikad tidigare våtmark på en cirka 220 meter lång bro. I det kuperade skogslandskapet söder om bron går järnvägen omväxlande på bank och i skärning fram till angränsande järnvägsplan för delsträckan Sillekrog–Sjösa vid km 27+860.



Figur 12. Anläggningens utformning genom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1) och påverkansområde grundvatten.



Figur 13. Anläggningens utformning genom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2) och påverkansområde grundvatten.

5.2. Vattenverksamhet

Denna MKB för vattenverksamhet omfattar följande typer av vattenverksamhet som förekommer längs Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog:

- grundvattenbortledning
- arbete i vattenområde
- skyddsinfiltration för att bibehålla grundvattennivåerna
- vattenuttag (uttag av processvatten för tunneldrivning Tullgarnstunneln och Hillestatunneln samt uttag för skyddsinfiltration)
- markavvattning.

Denna MKB beskriver även hanteringen och konsekvenserna av det grundvatten som leds bort, det vill säga hantering av länshållningsvatten i byggskedet och dränvatten i driftskedet.

I Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog* kapitel 4 beskrivs vilka anläggningstyper som ger upphov till vilka typer av vattenverksamheter.

Områden med större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet längs Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, visas i Figur 9. De mer komplexa vattenverksamheterna längs den nya järnvägsanläggningen, det vill säga sådana som föranlett mer omfattande utredningar, finns inom de utpekade områdena. Däremellan förekommer mindre vattenverksamheter till följd av skärningar, trummor i diken, med mera.

Större anläggningar och åtgärder som innebär vattenverksamhet inom respektive delområde är följande (ID för aktuella vattenverksamheter, där G står för grundvatten och Y står för ytvatten, är angivna i parentes efter respektive anläggningsdel).

Delområde Tullgarn och Vagnhärad, km 14+700 till km 21+035:

- Bergtunnel Tullgarnstunneln (G15-003, G15-008)
- Betongtunnel och tråg, norra påslaget Tullgarnstunneln (G15-002)
- Betongtunnel och tråg, södra påslaget Tullgarnstunneln (G18-001, G19-008)
- Bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003, Y19-001).

Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta, km 21+035 till km 27+860:

- Bro över Trosaåns dalgång (G21-004)
- Hillestatunneln (G24-002, G25-001).

För en helhetsbild av de vattenverksamheter som förekommer inom respektive delområde hänvisas till avsnitt 7.1 respektive 8.1 i denna MKB.

I Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog* kapitel 7 finns tekniska beskrivningar av samtliga vattenverksamheter.

I Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* bedöms påverkan från vattenverksamheterna samt deras effekter på yt- eller grundvattenberoende objekt och värden inom utredningsområdet.

Miljökonsekvenser av vattenverksamheterna för riskexponerade objekt inom de två delområdena bedöms och beskrivs i denna MKB, avsnitt 7.3 respektive 8.3.

5.3. Skadeförebyggande åtgärder

Skadeförebyggande åtgärder är åtgärder som ingår i anläggningen och syftar till att minimera negativ påverkan på miljön. Dessa åtgärder ingår som förutsättningar för konsekvensbedömningarna. Kontroll sker i byggskedet för att följa upp effekten av åtgärderna, se kapitel 14.

De skadeförebyggande åtgärder som bedömningen av effekter och konsekvenser utgår ifrån är:

- tätning av Tullgarnstunneln genom förinjektering med cementbruk, km 17+150–18+784 (G15-003)
- anläggningen utformas som tätt tråg och tät betongtunnel, norra tunnelpåslaget Tullgarnstunneln, km 15+130–15+340 (G15-002)
- anläggningen utformas som tätt tråg och tät betongtunnel, södra tunnelpåslaget Tullgarnstunneln, km 18+784–19+245 (G18-001)
- broar, erosionsskydd, väg- och järnvägstrummor utformas så att flödes hastighet och avbördning i vattendrag behålls.

I arbetet med konsekvensbedömningar har analyser visat att ytterligare åtgärder i vissa fall behövs för att skydda miljön. Dessa åtgärder benämns skyddsåtgärder. Konsekvenser redovisas både utan och med skyddsåtgärder. Föreslagna skyddsåtgärder redovisas specifikt för varje miljöaspekt i kapitel 7–8 och finns sammanställda i kapitel 9.

5.4. Vattenhantering

5.4.1. Driftskede

Inläckande grundvatten till färdig anläggning tunnel (dränvatten) är normalt rent och avleds tillsammans med dagvatten. Dränvatten släpps generellt så nära källan som möjligt. Recipienter och konsekvens för dessa beskrivs i respektive delområdesavsnitt.

5.4.2. Byggskede

I detta avsnitt beskrivs kortfattat hantering av länshållningsvatten samt hantering av vatten från etableringsytor och upplagsytor. För mer detaljer hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.1.

Länshållningsvatten är det vatten som avleds från schakt i jord och i berg (inklusive tunnlar) under byggskedet. Länshållningsvattnet utgörs av processvatten, inläckande grundvatten, nederbördsvatten och tillrinnande vatten på markytan. Länshållningsvatten har ofta ett högt partikelinnehåll och kan även innehålla oljeföroreningar från maskiner som används, kväve från sprängmedel eller vara påverkat av den naturliga omgivningen (vittringsprodukter från bergmineral, etc.). Därtill kan pH vara förhöjt till följd av kontakt med cement. Länshållningsvattnet behöver därför alltid kontrolleras avseende kvalitet och vid behov renas.

6 Alternativredogörelse

6.1. Nollalternativ

6.1.1. Allmänt om nollalternativ

Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten inte påbörjas eller vidtas. Det vill säga miljökonsekvenser som kan förväntas uppstå om den planerade verksamheten inte genomförs. En sådan utveckling benämns som projektets nollalternativ. Nollalternativet är miljösituationen vid referensåret 2040 om inte Ostlänken byggs och därmed att vattenverksamheterna inte genomförs.

Utan Ostlänken uteblir bidraget till en önskad regionutveckling i området Östergötland-Södermanland-Mälardalen och orternas utveckling bedöms bli mer begränsad. Inriktningen i kommunernas översiktsplaner i Trosa, Nyköping, Norrköping och Linköping är idag starkt kopplade till Ostlänkens utbyggnad. Dock är det svårt att vara precis i beskrivningen av vilken utveckling som kommer att utebli om Ostlänken inte byggs.

Nollalternativet för Ostlänken och delsträckan Långsjön–Sillekrog sammanfattas kort nedan och beskrivs mer i detalj i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, kapitel 6. Bedömning av miljökonsekvenser för de riskexponerade objekten görs i förhållande till nollalternativet, se avsnitt 7.3 och 8.3.

6.1.2. Nollalternativ för delsträckan Långsjön–Sillekrog

6.1.2.1. Avgränsning och generella förutsättningar

Att definiera ett nollalternativ vid referensåret 2040 är behäftat med stora osäkerheter. Den framtida markanvändningen, bebyggelse- och infrastrukturutvecklingen samt kommande åtgärder och påverkan inom vattenområden går inte att bedöma med någon stor detaljeringsgrad.

Nollalternativet i denna MKB beskriver vad som händer om Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog inte byggs.

Antagen framtida markanvändning och bebyggelseutveckling inom den geografiska avgränsningen begränsas till att omfatta väl förankrade planer som fastställda detaljplaner, järnvägsplaner, vägplaner samt åtgärdsprogram för vattenförekomster och vattenförsörjning. Utökad tillstånd för Swerock AB avseende bergtäkt bedöms tas i anspråk. Planer direkt kopplade till Ostlänkens genomförande antas inte genomföras i nollalternativet. Där det inte finns antagna planer antas markanvändningen fortsätta som idag. Några större förändringar i bruket av jordbruks- och skogsmark antas inte ske. Beskrivning av planförhållanden finns i avsnitt 5.1.4 i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*.

Nollalternativet tar även hänsyn till pågående klimatförändringar, som kommer att bidra till ett mildare klimat med större mängd nederbörd på vintern samtidigt som det blir varmare och torrare på sommaren (SMHI, 2015).

6.1.2.2. Vagnhärad

Utvecklingen av Vagnhärad är i hög grad beroende av utbyggnaden av Ostlänken. I nollalternativet kommer sannolikt inte samma behov av ny bebyggelse att uppstå i exempelvis Solberga. Det planerade resecentrumet i Vagnhärad uteblir i nollalternativet.

6.1.2.3. Trafikprognoser

Kapaciteten på Södra stambanan är redan i dag fullt utnyttjad och möjligheten att utöka trafikeringen i framtiden är mycket begränsad. Enligt trafikprognoser kommer järnvägstrafiken i nollalternativet därför inte skilja sig mycket jämfört med nuläget. Trafikutvecklingen på det statliga vägnätet förväntas delvis skilja sig i ett nollalternativ jämfört med om Ostlänken byggs ut. Se Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog* avsnitt 6.1.2.

6.1.2.4. Vattenförsörjning

Enligt Sveriges internationella åtagande inom ramdirektivet för vatten ska miljö kvalitetsnormerna för vatten följas. Det innebär att de åtgärdsprogram som föreslås inom vattenförvaltningen genomförs men även att hittills ännu ospecificerade åtgärder genomförs i syfte att återställa naturliga förhållanden på lokal nivå.

Grundvattenförekomsten vid Fredriksdal kan i framtiden komma att bli av intresse för kommunal vattenförsörjning. Var en eventuell täkt kan placeras kan idag inte förutses.

Grundvattenförekomsten Tunsätter är utpekad som nationellt betydelsefull för vattenförsörjning (SGU, 2004). Detta för att grundvattenresursen har en potentiell uttagsmängd högre än 25 l/s, att få andra grundvattenresurser finns i närheten och att befolkningstrycket i området är högt. Trosa kommun har sin kommunala huvudvattentäkt i den södra delen av grundvattenförekomsten Tunsätter. Vattentäkten skyddas av vattenskyddsområdet för Sörtuna/Trosa (NVR-ID 2004793) och omfattar i dagsläget cirka 265 hektar. Arbetet pågår med uppdatering av vattenskyddsföreskrifter och vattenskyddsområde.

I nollalternativet antas det att vattenförsörjningen till tätorterna fortsätter på samma sätt som i nuläget.

6.2. Kvarvarande alternativa lösningar

Planerad vattenverksamhet beskrivs för varje delområde i denna MKB. Utöver planeringen som redovisas för delområden finns vissa delar av anläggningen som kan justeras vid detaljprojekteringen. Plan- och höjdläge för anläggningens broar fastställs i järnvägsplanen men de enskilda brostödens placering och antal längs järnvägslinjen kan komma att justeras i senare detaljprojektering. Konsekvenser för berörda miljöaspekter bedöms inte bli större om andra placeringar för brostöd väljs om ytan som berörs inte blir större än vad som beskrivs i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*.

6.2.1. Processvatten för tunneldrivning m.m.

För att tillgodose behovet av processvatten för drivning av Tullgarnstunneln norrifrån planeras grundvattenuttag från brunnar borrhade i berg, men ett alternativ som kvarstår är att ta ytvatten från Kyrksjön. Detta uttag samt konsekvensbedömning beskrivs i *Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet Gerstaberg–Långsjön*, avsnitt 10.3.4 (Trafikverket, 2023a).

För att tillgodose behovet av processvatten för drivning av Tullgarnstunneln söderifrån planeras grundvattenuttag från brunnar i jord eller berg, men ett alternativ som kvarstår är att ta ytvatten från Dike till Norasjön. Möjliga uttagpunkter är strax norr om korsningen med E4 eller längre nedströms, nedanför den meandrande delen och öster om naturvärdet NO4-13635.

Konsekvensbedömningar gällande dessa alternativ beskrivs i kapitel 7.

6.2.2. Länshållningsvatten från Tullgarnstunneln i byggskedet

Hantering av länshållningsvatten från drivning av arbeten med Tullgarnstunneln utreddes i arbetet med järnvägsplan och redovisas i Bilaga D.3.3 *PM Miljö kvalitetsnormer för vatten*,

Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*. En förnyad översyn av möjliga recipienter, ledningsdragningar samt möjligheter till kvävereduktion har gjorts och redovisas i Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln*.

Översynen resulterade i att Trosaån kvarstår som recipient eftersom det finns risk för överskridande av MKN för ammoniak för de potentiella recipienterna Kyrksjön, Sörsjön och Norasjöbäcken. Ammoniak utgör ett så kallat SFÄ, särskilt förorenande ämne, enligt regelverket kring miljö kvalitetsnormer.

När länshållningsvattnet, i enlighet med kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten, har tillräckligt låga ammoniumhalter avleds vattnet till Norasjön. Sammanfattningsvis bygger föreliggande MKB på en lösning där länshållningsvattnet efter behandling leds till Trosaån.

Trosa kommun har ett pågående arbete med att i stället för att bygga ut lokala avloppsreningsverk anlägga ledningar och pumpa avloppsvatten till Himmerfjärdsverket. Om anslutning finns på plats när Tullgarnstunneln byggs är avsikten att avleda länshållningsvatten från Tullgarnstunneln till det avlopps nätet.

6.3. Bortvalda genomförandemetoder

Flertalet tekniska lösningar, utformningsalternativ och genomförandemetoder har bearbetats i en iterativ arbetsprocess under projektets gång. Utvärdering och bedömning av alternativen har gjorts utifrån såväl miljömässiga som tekniska och ekonomiska aspekter. Detta för att undvika och minimera intrång i landskapets, naturmiljöns och kulturmiljöns värden längs sträckan i sin helhet, utifrån de givna förutsättningarna.

Under arbetet med att utvärdera och bedöma olika utformningsalternativ har även flertalet genomförandemetoder för Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog utvärderats. Många lösningar och genomförandemetoder har under denna process valts bort av olika anledningar. I följande avsnitt redogörs för de alternativ och genomförandemetoder som valts bort och som är relevanta för projektets vattenverksamheter. För ytterligare beskrivningar och motiv till valda utformningar av anläggningen hänvisas till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 3.3.

6.3.1. Delområde Tullgarn och Vagnhärad

6.3.1.1. Alternativa metoder för tunneldrivning

Som ett alternativ till traditionell tunneldrivning har tunnelbormaskin, TBM, översiktligt analyserats. En TBM-tunnel blir helt cirkulär och det skulle för Ostlänkens dubbelspårstunnelar innebära ett stort outnyttjat bergutrymme under spåren och därmed ett onödigt stort berguttag och ett ökat inläckage. Detta skulle leda till ökade transporter med utsläpp av koldioxid, CO₂. Vidare är en grov uppskattning att TBM-lösningar inte är konkurrenskraftiga prismässigt för tunnelängder under cirka fyra kilometer. Sammantaget bedöms metoden vara olämplig för spårtunnelar inom Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog. Utifrån gällande förutsättningar har TBM valts bort som utförandemetod.

6.3.1.2. Länshållningsvatten från Tullgarnstunneln i byggskedet

För utsläpp av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln har samtliga närliggande sjöar och vattendrags lämplighet som recipienter samt alternativa metoder till kvävereduktion utretts. Även möjligheten att föra vattnet till det nuvarande kommunala nätet har undersökts. Något tillgängligt avlopps nät finns dock inte, därför har lokala lösningar för utsläppen utretts. Två lämpliga platser för behandling av länshållningsvatten har utretts djupare. Platserna är Risevid

2:4, söder om E4, nära södra tunnelmynningen samt Lindefältet, nära norra tunnelmynningen. Platserna har utretts i olika kombinationer med bortledning mot alternativa recipienter Trosaån, Norasjön eller Lillsjön/Kyrksjön. Se Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln*. Sammantaget alla aspekter bedöms alternativ vid Risevid 2:4 med bortledning mot Trosaån bäst uppfylla alla krav och vara förenlig med bestämmelser om miljö kvalitetsnormer, varför andra kombinationer har valts bort.

6.3.1.3. Dränvatten från Tullgarnstunneln i driftskedet

Två alternativa lösningar har utretts för hur det inläckande grundvattnet (dränvatten) till Tullgarnstunneln ska avledas i driftskedet. Dränvatten i tunnlar från färdig anläggning utgörs av rent inläckande grundvatten, alltså ett näringsfattigt vatten. Tullgarnstunneln har en lågpunkt i tunneln varifrån vattnet kan pumpas ut endera norrut via servicetunnel mot Lindefältet med recipient Sörsjön som avvattnas till Kyrksjön och vidare till Stavbofjärden, eller söderut via tillfartstunneln mot Dike till Norasjön som mynnar i Norasjön som avvattnas till Gälöfjärden via Norasjöbäcken. Eftersom tunneln passerar en ytvattendelare och allt dränvatten leds åt ett och samma håll, innebär det att vatten i drift leds från ett avrinningsområde till ett annat.

I MKB för järnvägsplan (Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*) beskrivs hantering av dränvatten från Tullgarnstunneln i driftskedet åt endera norr eller söder som möjliga. Denna slutsats kvarstår men Trafikverket har utifrån en sammanvägning av drifts- och investeringskostnader samt de positiva och negativa konsekvenser som skulle kunna uppkomma vid respektive recipient, valt Dike till Norasjön som recipient då detta södra alternativ har marginell negativ påverkan på Sörsjön/Kyrksjön/Åbyån men bedöms ha positiva effekter för Norasjön.

6.3.1.4. Passage E4 vid Vagnhärad Trafikplats

Vid arbete med järnvägsplan har flera alternativ utretts för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003 och Y19-001) vid km 19+370–20+256. Ett alternativ vid passage av grundvattenförekomsten vid Fredriksdal var att ersätta delar av järnvägsbron med bank. Detta skulle kunna reducera kostnaderna och förkorta byggtiden samt ge minskad klimatpåverkan. Alternativet skulle innebära att siktlinjer i dalgången påverkas negativt, att markanspråket ökar samt att utformningen uppfattas som negativ för anläggningens gestaltning och för kulturmiljön. Förslaget förkastades då de geotekniska förutsättningarna inte bedöms lämpliga för anläggande av bank.

6.3.2. Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta

På samma sätt som beskrivs ovan utreddes tunneldrivning med TBM för Hillestatunneln, men förkastades.

En bank med vertikaldränering utreddes vid km 27+100 i stället för bro (G27-002, Y27-005) vid arbete med järnvägsplan, men förkastades då intrånget av banken skulle bli stort i våtmarken på grund av sin höjd samt ha en barriäreffekt. Banken skulle dessutom kräva omfattande markförstärkningar.

7 Miljökonsekvenser Delområde Tullgarn och Vagnhärad km 14+700–21+035

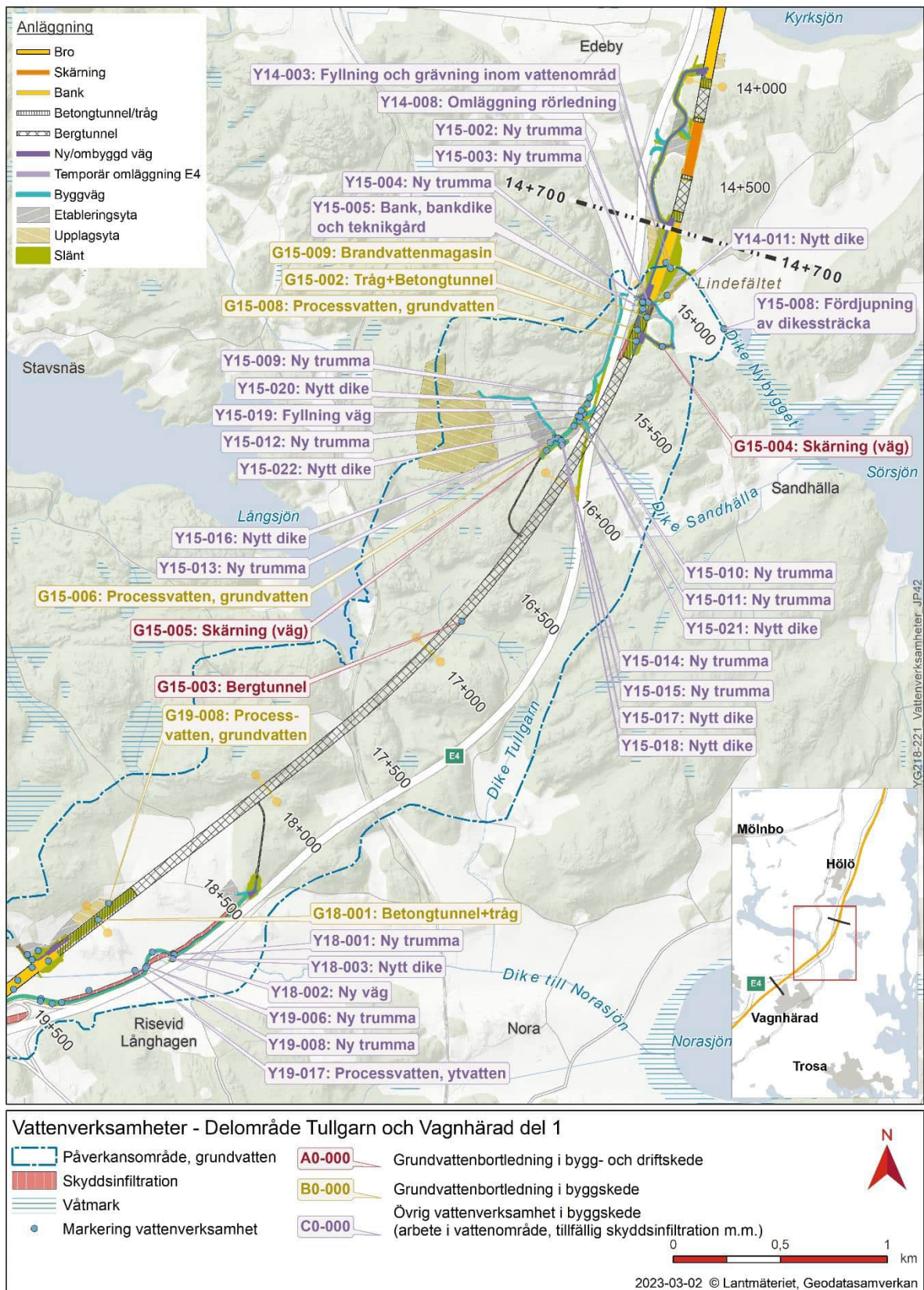
7.1. Planerad vattenverksamhet

Vattenverksamheter inom delområde Tullgarn och Vagnhärad finns illustrerade tillsammans med påverkansområde för grundvatten på kartor i Figur 14 och Figur 15.

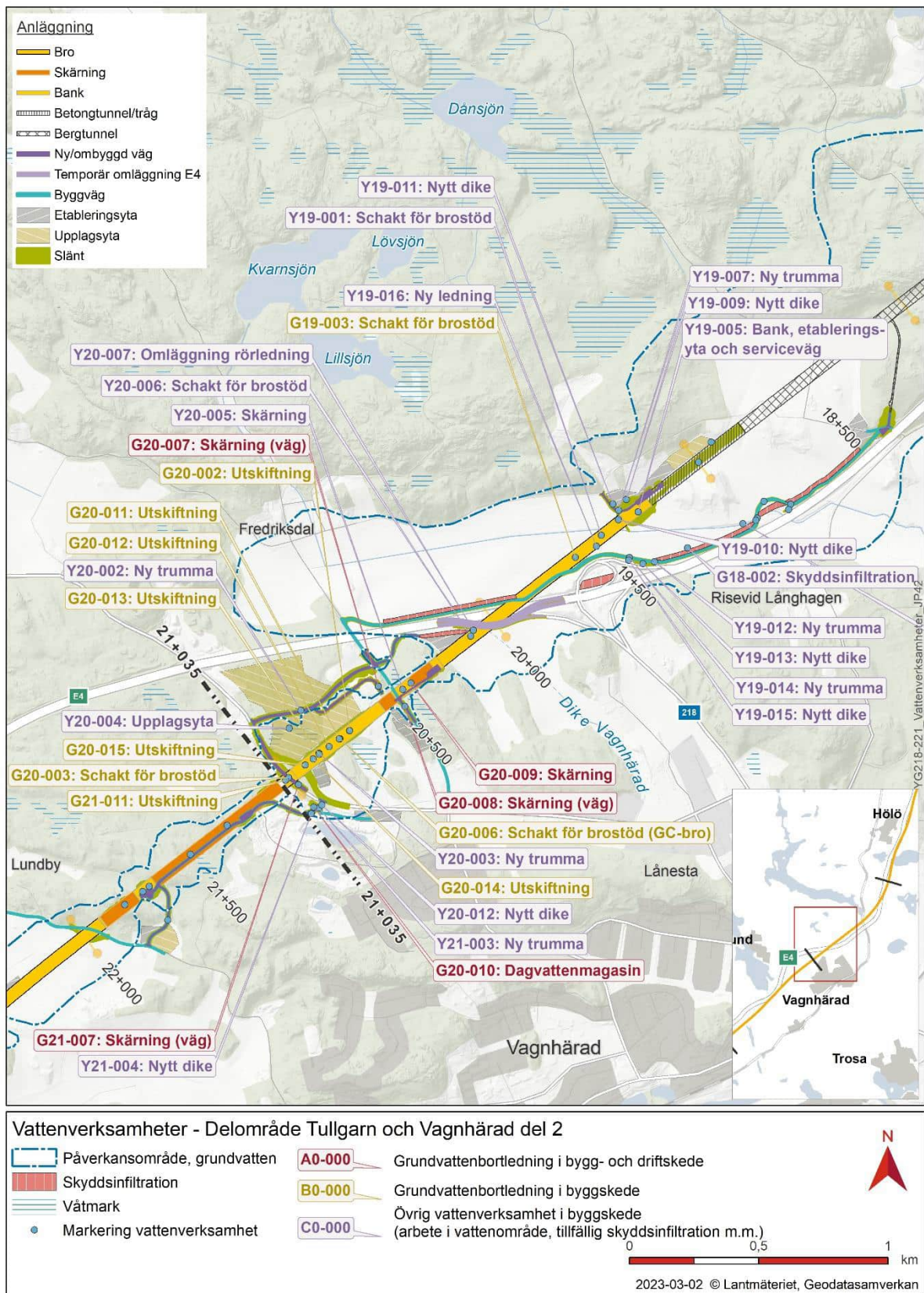
En beskrivning av de vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt finns, tillsammans med information om respektive vattenverksamhet, i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 7.3.

I Figur 14 och Figur 15 finns samtliga vattenverksamheter inom delområdet illustrerade, både de som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen. Bedömningen av de senare har gjorts i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 7.3, och berörs inte vidare i denna MKB.

Till de större anläggningar och åtgärder som medför vattenverksamhet hör Tullgarnstunneln (G15-003) med tillhörande betongtunnel och tråg vid norra respektive södra påslaget Tullgarnstunneln (G15-002 respektive G18-001) samt bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats med schakt för brostöd (G19-003, Y19-001).



Figur 14. Vattenverksamheter inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1) tillsammans med anläggningens utformning och påverkansområde grundvatten. Beteckningen G i namnet på vattenverksamheten innebär vattenverksamhet som medför grundvattenbortledning eller infiltration och Y arbeten i ytvattnområde. I figuren visas både vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen.



Figur 15. Vattenverksamheter inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2) tillsammans med anläggningens utformning och påverkansområde grundvatten. Beteckningen G i namnet på vattenverksamheten innebär vattenverksamhet som medför grundvattenbortledning eller infiltration och Y arbeten i ytvattnområde. I figuren visas både vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen.

7.2. Förutsättningar

I avsnittet beskrivs de översiktliga hydrogeologiska och hydrologiska förutsättningarna för delområde Tullgarn och Vagnhärad. En kartöversikt av grundvatten respektive ytvatten längs hela delsträckan Långsjön–Sillekrog finns i avsnitt 4.1. För mer detaljerad information se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Hantering av dränvatten och länshållningsvatten beskrivs som förutsättning för senare bedömning av den kumulativa miljöeffekten på recipienter.

7.2.1. Markanvändning och topografi

Den norra delen av delområdet Tullgarn och Vagnhärad utgörs av en smal dalgång som kommer att passeras på bank. Därefter kommer planerad järnvägsanläggning att gå in i ett höjdparti som passeras i bergtunnel, Tullgarnstunneln. Höjdpartiet utgörs av skogsmark och har flertalet höga naturvärden. Höjdpartiet är även en del av Natura 2000-området Tullgarn södra som sträcker sig mellan cirka km 16+300–19+400. Tunneln passerar även under E4. Järnvägsanläggningen går efter bergtunneln ut i en dalgång med mindre höjdparter och övergår vid cirka km 20+200 till ett större höjdparti. Cirka en kilometer söder om den planerade järnvägsanläggningen, vid km 20+000, ligger tätorten Vagnhärad. Utöver tätorten förekommer endast gles bebyggelse utspridd längs med sträckan. Marken inom delområdet utgörs främst av skog och jordbruksmark. Jordbruksmark förekommer huvudsakligen i området runt trafikplats Vagnhärad.

Utmed E4 och stambanan utsätts planområdet redan i nuläget för relativt höga bullernivåer. Den dominerande bullerkällan utgörs av trafik på E4 och trafiken på övriga statliga vägar är relativt begränsad. I ytläge följer den nya järnvägen E4 sträckning.

7.2.2. Grundvatten och geologi

Mellan km 14+700 och km 15+100 passeras en lertäckt dalgång där lera överlagrar friktionsjord på berg. Dalgången sträcker sig i en nordvästlig-sydostlig riktning och avgränsas av moränbeklädda bergsområden åt norr, såväl som i väster och söder. I friktionsjorden i denna dalgång finns ett grundvattenmagasin med tolkad utbredning, som i projektet benämns Magasin Lindefältet. Grundvattenmagasinet avvattnas till Sörsjön och huvudsaklig grundvattenströmningen är därmed mot sydost. Inom grundvattenmagasinet förekommer periodvis artesiska grundvattentrycknivåer.

Söder om dalgången Lindefältet utgörs landskapet till stor del av ett höjdområde med berg i dagen. Höjdområdet med berg i dagen fortsätter från cirka km 15+300 till km 18+200 avbruten av ett antal svackor i terrängen. Marknivån varierar mellan cirka +20 och +65 m ö.h. och jorddjupen är sällan större än cirka tio meter. I de lerfyllda svackorna, som utgör lokala lågpunkter i terrängen, förekommer morän under leran. Det förekommer även morän utan överlagrande lerlager. Endast mindre, uppbrutna grundvattenmagasin i jord bedöms finnas i detta område. Grundvatten förekommer även i bergets spricksystem.

Söder om cirka km 18+200 övergår det kuperade landskapet längs med Tullgarnstunneln i en större dalgång med mestadels jordbruksmark bestående av lera. Lerlagret har en mäktighet av någon meter upp till cirka 20–25 meter. Under leran återfinns morän samt grovt sorterat isälvsmaterial, som även utgör ett tolkat grundvattenmagasin (Magasin Vagnhärad) där en del av grundvattenmagasinet utgörs av grundvattenförekomsten vid Fredriksdal (vattenförekomst-ID: WA52113140). Grundvattenmagasinet har längs sträckan en mäktighet från någon meter upp till cirka 15 meter med de större mäktigheterna i dalgångens centrala delar. Magasin Vagnhärad sträcker sig från Fredriksdal (delmagasin Vagnhärad norra) och grenar ut mot

Norasjön i öst (delmagasin Vagnhärad öst) och mot Vagnhärad tätort i söder (delmagasin Vagnhärad södra). Grundvattenmagasinet ingår i SGU:s sammanställning av grundvattenmagasin och har beteckningarna 250300031 (delmagasin Vagnhärad södra) och 250300030 (delmagasin Vagnhärad norra och delmagasin östra).

Vid km 20+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. I detta område bedöms grundvatten endast finnas i mindre, uppbrutna grundvattenmagasin.

Sträckan km 20+256–21+035 utgörs huvudsakligen av skogsmark. På sträckan varierar jorddjup mellan noll och åtta meter. Bergytan är kuperad och berg i dagen förekommer vid flera ställen. Jordlagren utgörs av morän på berg som inom delar överlagras av lera. Grundvattenytan i morän varierar i djup längs med sträckan, från att vara marknära kring cirka km 20+700 till att vara cirka två meter under markytan kring cirka km 20+800–20+900.

Längs sträckan vid Tullgarnstunneln utgörs berggrunden övervägande av metavacka mellan km 15+300–16+000 och km 16+300–17+000. En mafisk intrusion, gabbroid-dioritoid, förekommer mellan cirka km 16+000–16+300. Från cirka km 17+000 består berggrunden av metamorft berg med magmatiskt ursprung. Grundvattennivån i berg ligger generellt nära marknivån och samvarierar i stor utsträckning med grundvattennivån i jord. I höjd med svackan vid km 17+500 är dock grundvattennivån i berg belägen fyra meter under markytan, vilket motsvarar Långsjöns vattenstånd. Längs sträckan korsas ett tiotal tolkade svaghetszoner som är potentiellt vattenförande. Av dessa har tre verifierats som vattenförande vid utförda vattenförlustmätningar. Dessa zoner korsar Tullgarnstunneln vid cirka km 15+750, km 17+300 och km 17+500.

7.2.3. Ytvatten

Den norra delen av området ligger inom ett delavrinningsområde (654187-160052) som avvattnas mot Sörsjön (WA17180374). Sörsjön avvattnas via ett mindre vattendrag till Kyrksjön som är belägen cirka två kilometer norr om Sörsjön. Sjöarna ingår i ett huvudavrinningsområde som avvattnas till Stavbofjärden/Norafjärden (WA16216440). Sörsjön har bedömts ha måttlig ekologisk status till följd av övergödningsproblem. Sjön uppnår inte god kemisk status på grund av att gränsvärdet för kvicksilver och difenyletrar (PBDE) överskrids vilket är fallet för samtliga vattenförekomster i Sverige. Kemisk status exklusive kvicksilver och PDBE bedömts som god (VISS, 2022).

Söder om delavrinningsområdet som avvattnas mot Sörsjön kommer Tullgarnstunneln att passera en kort sträcka inom Långsjöns delavrinningsområde (654582-159349). Långsjön (WA48987947) avvattnas via ett vattendrag mot sjön Sillen (WA24383157) vars vatten i sin tur avleds till havet (Trosafjärden, WA35006227) via Trosaån (WA24889316). Långsjön sträcker sig, till som närmast cirka 180 meter nordväst om den planerade järnvägsanläggningen.

I den södra delen av delavrinningsområdet kommer Tullgarnstunneln att passera inom delavrinningsområde till Norasjön (653840-160114). I detta delavrinningsområde finns ett större dike, Dike till Norasjön (WA64393799), vid södra gränsen för Natura 2000-området Tullgarn södra, som leder vatten till Norasjön (övrigt vatten, WA66594830). Norasjön avvattnas i sin tur via Norasjöbäcken (WA49467036) som mynnar i havet.

7.2.4. Vattenhantering

7.2.4.1. Driftskede

Utsläppspunkter för dränvatten redovisas i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*, figur 41 och figur 43 i avsnitt 8.1.2.

7.2.4.2. Byggskede

Länshållningsvatten hanteras generellt i enlighet med vad som beskrivs i avsnitt 5.4.2 samt i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.1.

Specifik hantering för länshållningsvatten från Tullgarnstunneln redovisas i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.1.1. Länshållningsvatten från Tullgarnstunneln kommer att ledas till Trosaån efter behandling. Även lakvatten från upplag vid framtida Vagnhärad stationsområde leds till Trosaån.

Länshållningsvatten från övriga schakt norr om Tullgarnstunneln avrinner mot Sörsjön och söder om tunneln mot Dike till Norasjön.

7.3. Miljökonsekvenser

Miljökonsekvenserna för de olika riskexponerade objekten inom delområde Tullgarn och Vagnhärad som berörs av vattenverksamheterna finns beskrivna per miljöaspekt i avsnitt 7.3.1–7.3.7. I avsnitt 7.3.8 kommenteras byggbuller. I avsnitt 7.3.9 redovisas därefter en sammanställning av miljökonsekvenser för riskexponerade objekt.

Miljökonsekvensen är en sammanvägning av värde och effekt och ger den verkan som effekten har på enskilda riskexponerade objekt. Därefter görs även en samlad konsekvensbedömning av respektive studerad miljöaspekt. För mer information om metodiken för konsekvensbedömning, se avsnitt 1.3.3 och Bilaga D.1, *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*.

För fördjupad beskrivning av de anläggningar och åtgärder som medför vattenverksamhet hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*. För fördjupad beskrivning av identifierade riskexponerade objekts värden samt vattenverksamhetens påverkan och effekt på riskexponerade objekt, hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

7.3.1. Vattenförsörjning

7.3.1.1. Förutsättningar

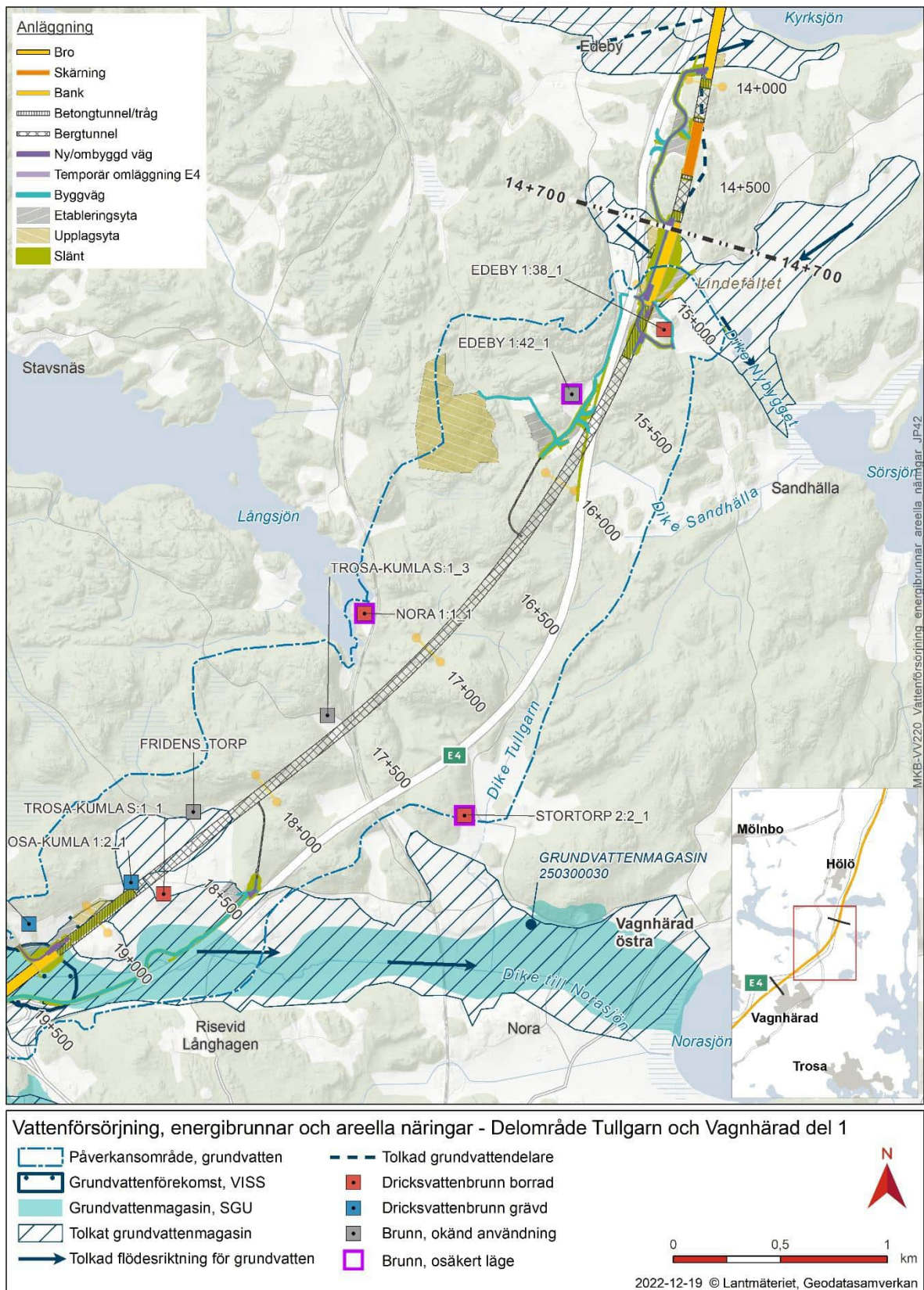
En inventering av yt- och grundvattenberoende vattenförsörjningsobjekt (grundvattenmagasin och dricksvattenbrunnar) inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2a *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Vattenförsörjning)*.

De inventerade vattenförsörjningsobjekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad som har bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas på karta i Figur 16 och Figur 17. I kartorna visas även grundvattenförhållanden.

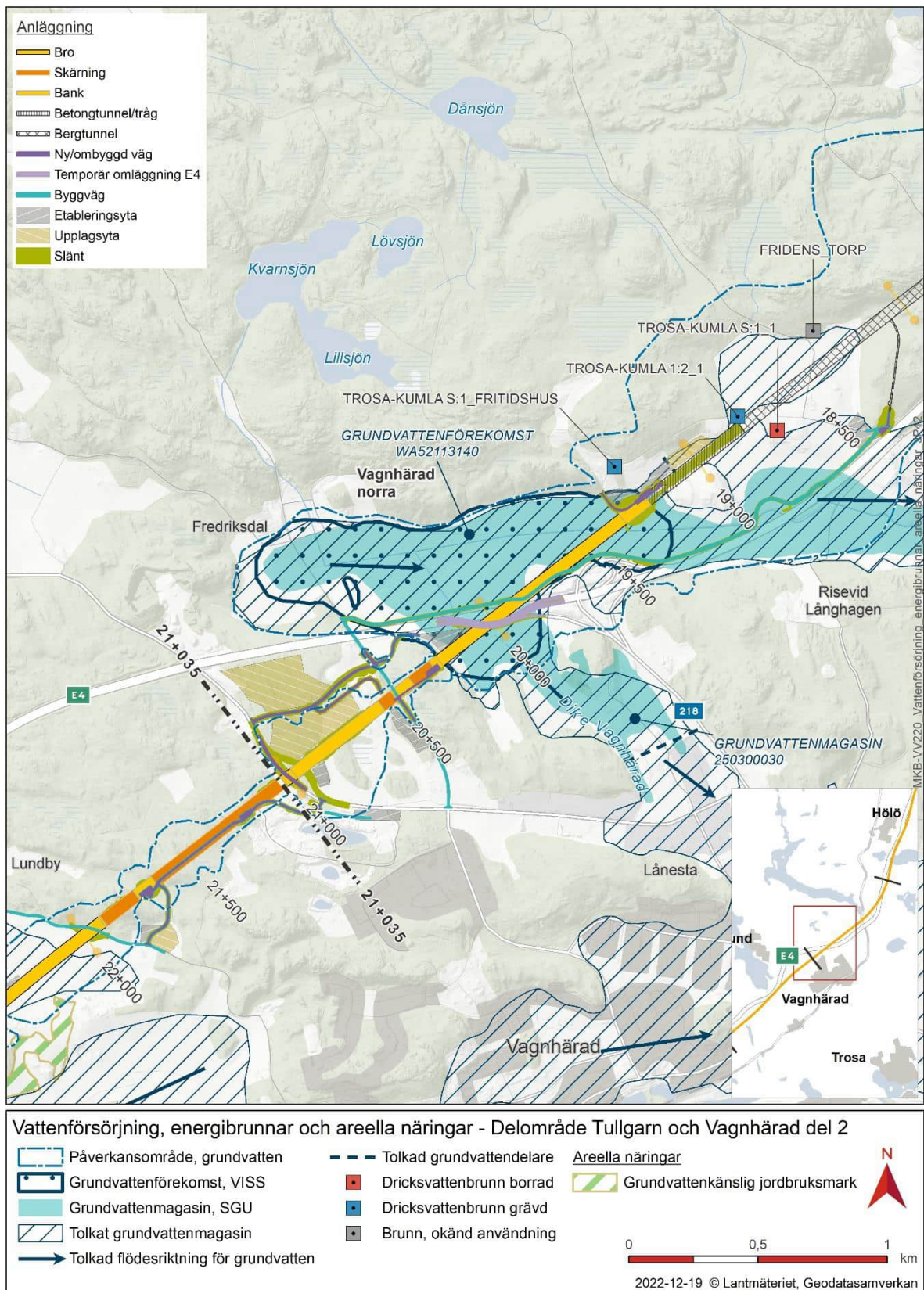
Vattenförsörjningsobjekt längs sträckan inom delområde Tullgarn och Vagnhärad utgörs av grundvattenmagasin och enskilda dricksvattenbrunnar som utnyttjas eller kan komma att utnyttjas till vattenförsörjning.

Under leran vid dalgången strax norr om trafikplats Vagnhärad sträcker sig ett tolkat grundvattenmagasin, Magasin Vagnhärad, från Fredriksdal och grenar ut mot Norasjön i öst och mot Vagnhärad tätort i söder, se Figur 4. Grundvattenmagasinet utgörs av isälvsmaterial, ingår i SGU:s sammanställning av grundvattenmagasin och har beteckningen 250300031 söder om Vagnhärad (delmagasin Vagnhärad södra) och 250300030 norr om tätort Vagnhärad (delmagasin Vagnhärad norra och delmagasin Vagnhärad östra). En del av delmagasin Vagnhärad norra har definierats som en grundvattenförekomst (WA52113140), vilken vidare kallas grundvattenförekomst vid Fredriksdal. SGU har bedömt uttagskapaciteten till 1–5 l/s för grundvattenmagasinet. Baserat på uttagskapaciteten har värdet för SGU:s grundvattenmagasin respektive grundvattenförekomsten bedömts vara måttligt.

Inom påverkansområde för grundvatten i delområdet finns fyra borrhade brunnar (Edeby 1:38_1, Nora 1:1_1, Stortorp 2:2_1 och Trosa-Kumla S:1_1) och två grävda brunnar (Trosa-Kumla 1:2_1 och Trosa-Kumla S:1_fritidshus). Det finns även ytterligare tre brunnar med okänd användning och utformning (Edeby 1:42_1, Trosa-Kumla S:1_3 och Trosa-Kumla S:1_Fridens torp) men som antas vara dricksvattenbrunnar. Brunn Edeby 1:42_1 är också en borrhad brunn baserat på dess djup enligt uppgifter i SGU databas, även om användningen är okänd. För övriga brunnar med okänd användning är det okänt om brunnarna är borrhade eller grävda. Då samtliga brunnar är enskilda brunnar som försörjer ett fåtal hushåll och som inte ligger i ett grundvattenmagasin med hög uttagskapacitet, bedöms brunnarnas värde som lågt. Bedömningen är baserad på värdet för vattenförsörjningen i stort. För den enskilde fastighetsägaren kan brunnen ha stor betydelse.



Figur 16. Grundvattenförhållanden samt riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1) för miljöaspekterna vattenförsörjning, energibrunnar och areella näringar. Varken energibrunnar eller areella näringar som kan påverkas av grundvattensänkning har identifierats inom denna del av delområdet.



Figur 17. Grundvattenförhållanden samt riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2) för miljöaspekterna vattenförsörjning, energibrunnar och areella näringar. Varken energibrunnar eller areella näringar som kan påverkas av grundvattensänkning har identifierats inom denna del av delområdet.

7.3.1.2. Effekter och konsekvenser

Risken exponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms effekten bli obetydlig: dricksvattenbrunnarna Nora 1:1 och Stortorp 2:2_1. Ingen konsekvens bedöms uppstå för brunnarna. Detta eftersom brunnarna ligger i utkanten av påverkansområdet och avsänkningen bedöms bli liten. Avsänkningen är försumbar i förhållande till brunnarnas djup på cirka 70–80 meter. Varken brunnarnas kvalitet eller kvantitet bedöms påverkas. För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Grundvattenförekomst vid Fredriksdal

Grundvattenförekomst vid Fredriksdal, som ligger inom delmagasin Vagnhärad norra, kommer att påverkas av temporär grundvattenbortledning i samband med anläggandet av tråg och betongtunnel invid Tullgarnstunnelns södra påslag (G18-001) samt vid schakt för brostöd för bro över E4 vid trafikplats Vagnhärad (G19-003).

Om inga skyddsåtgärder vidtas riskerar effekten på grundvattenförekomsten vid Fredriksdal bli måttlig. Måttlig effekt innebär i föreliggande fall att uttagsmöjligheterna minskar temporärt från grundvattenförekomsten, eftersom den temporära bortledningen av grundvatten under byggtiden kan vara betydande. Det bedöms inte förekomma någon påverkan på grundvattenförekomstens kvantitativa status eftersom påverkan är temporär och inget uttag sker idag från grundvattenförekomsten. Grundvattenförekomsten har bedömts ha ett måttligt värde, vilket innebär att även konsekvensen under byggskedet bedöms bli måttlig.

En mindre permanent grundvattensänkning kan även uppstå i driftskedet runt tråg och betongtunnel vid södra tunnelpåslaget Tullgarnstunneln då de genomsläppliga fyllnadsmassorna bidrar till att dränera bort de högsta grundvattennivåerna. Dräneringen bedöms dock enbart komma att påverka tillrinningen till grundvattenförekomsten marginellt. Eftersom grundvattensänkningen inte påverkar grundvattenförekomstens kvantitet eller kvalitet i stort bedöms ingen effekt eller konsekvens uppstå för grundvattenförekomsten i driftskedet.

Delmagasin Vagnhärad östra

Delmagasinet Vagnhärad östra påverkas permanent av bergtunneln Tullgarnstunneln. Detta eftersom inläckage till tunneln innebär en permanent bortledning av grundvatten, som skulle kunna påverka vattentillgången i delmagasinet. Den minskade tillrinningen skulle potentiellt kunna medföra försämrade framtida uttagsmöjligheter från delmagasinet, som ingår i ett av SGU identifierat grundvattenmagasin (250300030).

Geografiskt sett omfattar bergtunnelns bedömda påverkansområde cirka 1,4 km² av det bedömda tillrinningsområdet till delmagasin Vagnhärad östra. Under förutsättning att tunnelanläggningen skulle ta all tillrinning från det överlappande området skulle tillrinningen till delmagasinet minska med knappt 20 %.

Artesiska grundvattenförhållanden i kombination med att grundvatten i stor utsträckning bräddar till dräneringsdiken och avleds ytligt, tyder på att det generellt finns ett överskott av vatten i området vid Magasin Vagnhärad i stort. Grundvattensystemet har således relativt goda förutsättningar att motstå påverkan från grundvattenbortledning. Grundvattenbortledningen bedöms i första hand kunna medföra risk för minskade flöden i förekommande dräneringsdiken mot Norasjön till följd av minskad omfattning av bräddning, snarare än att påverka uttagsmöjligheter i grundvattenformationen.

I SGU:s bedömningsgrunder (SGU 2013) för grundvatten utgår bedömningar av risk för påverkan vad avser grundvattnets kvantitativa tillstånd generellt från hur stor andel av den bedömda grundvattenbildningen som används för uttag. Skulle man likställa det uppskattade bortfallet av tillrinning (20 %) med ett vattenuttag skulle risken för påverkan enligt bedömningsgrunderna klassas som måttlig. Bedömningsgrunderna är, enligt uppgift från SGU, inaktuella vad gäller bedömning av påverkan på grundvattenmagasin. Bedömningsgrunderna har trots det, i detta fall, bedömts som relevanta som stöd för att kvantifiera effektbedömningen på grundvattenmagasinet.

Påverkansområdet från uttaget av processvatten vid km 19+000 (G19-008) går inom delmagasin Vagnhärad östra. Påverkansområdet berör i huvudsak den del av magasinet som SGU klassat med en uttagkapacitet på < 1 l/s. Eftersom uttaget av processvatten sker under en begränsad tid (upp till sju år) bedöms effekten på delmagasin Vagnhärad östra som obetydlig.

Den sammantagna effekten för delmagasin Vagnhärad östra bedöms bli måttlig. Med hänsyn till delmagasinets måttliga värde bedöms konsekvensen för delmagasin Vagnhärad östra bli måttlig.

Dricksvattenbrunnar

Brunnarna Edeby 1:38_1 och Edeby 1:42_1 påverkas av uttaget av processvatten (G15-008 respektive G15-006) samt bergtunneln Tullgarnstunneln. Påverkan från uttaget av processvatten är temporärt medan påverkan från Tullgarnstunneln är permanent. Vid en jämförelse mellan planerat tunneldjup och brunnarnas djup bedöms ändå att brunnarnas funktion bör kunna bibehållas på grund av att tillräckligt stor vattenpelare i brunnarna kvarstår. Eventuellt kan brunnarna bli torra temporärt vid låga grundvattennivåer varför effekten bedöms som måttlig. Med hänsyn till brunnens bedömda värde som lågt enligt bedömningsgrunderna, bedöms konsekvensen för brunnen bli liten-måttlig.

Trosa-Kumla S:1_3 och Trosa-Kumla S:1_Fridens torp är två brunnar med okänd användning och okänt djup som ligger nära den planerade bergtunneln (G15-003). Båda brunnarna ligger så pass nära bergtunneln att en omfattande bestående avsänkning, som innebär att brunnarna blir permanent obrukbara, inte går att utesluta. Påverkan och effekt på brunnarna bedöms därmed som stor. Med hänsyn till brunnarnas bedömda värde som lågt enligt bedömningsgrunderna, bedöms konsekvensen för brunnarna bli måttlig.

Den borrade brunnen Trosa-Kumla S:1_1 och den grävda brunnen Trosa-Kumla 1:2_1 ligger nära planerad betongtunnel och tråg (G18-001). Brunnarnas vattenkvalitet riskerar att påverkas permanent på grund av bland annat injektering av bergtunneln och arbetena vid tråg och betongtunnel, vilket kan medföra risk för permanent, kemisk påverkan av dricksvattnet. Båda brunnarna påverkas av grundvattensänkning vid processvattenuttag (G19-008) samt från Tullgarnstunneln (G15-003). Brunnarna riskerar därmed att få en stor påverkan från grundvattensänkning i framför allt byggskedet men en permanent påverkan kan inte uteslutas. Effekten på brunnarna bedöms bli stor eftersom brunnarna permanent kan bli obrukbara. Med hänsyn till brunnarnas bedömda värde som lågt enligt bedömningsgrunderna, bedöms konsekvensen för brunnarna bli måttlig.

Den grävda brunnen, Trosa-Kumla S:1_fritidshus, påverkas av det temporära uttaget av processvatten (G19-008) men skulle även kunna påverkas av avsänkningen vid brostöd vid bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003), utan skyddsåtgärder. Avsänkningen bedöms vara betydande och det finns risk att brunnen blir obrukbar under tiden som grundvattensänkningen sker (cirka två år totalt för samtliga brostöd och upp till sju års tid för bortledning av processvatten). Effekten bedöms sammantaget, utan skyddsåtgärder vid grundläggning av bropelarna, som måttlig. Med hänsyn till brunnens bedömda värde som lågt enligt bedömningsgrunderna, bedöms konsekvensen för brunnen bli liten-måttlig.

7.3.1.3. Planerade skyddsåtgärder

För att begränsa inströmningen av grundvatten till schaktet för betongtunnel och tråg vid Tullgarnstunnelns södra påslag (G18-001) under byggskedet, och därmed även minska omgivningspåverkan, kommer schakt att utföras inom tätskärm. Syftet med skyddsåtgärden är i första hand att motverka skador på E4, men skyddsåtgärden minskar även påverkan på grundvattenförekomsten vid Fredriksdal samt brunnarna Trosa-Kumla S:1_1 och Trosa-Kumla 1:2_1.

För att förhindra skador på bland annat E4 planeras grundläggning av brostöden för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003) att vid behov utföras i vattenfyllda schakt, där det förekommer artesisiska nivåer, eller inom schakter med tätskärm. Detta minskar även påverkan på grundvattenförekomsten vid Fredriksdal samt brunnen Trosa-Kumla S:1_fritidshus.

Brunnarna Edeby 1:38_1, Edeby 1:42_1, Trosa-Kumla S:1_3, Trosa-Kumla S:1_Fridens torp, Trosa-Kumla S:1_1, Trosa-Kumla 1:2_1 och Trosa-Kumla S:1_fritidshus riskerar att temporärt eller permanent bli obrukbara. Påverkan på brunnar och byggnader kommer att följas upp i bygg- och driftskedet. I byggskedet har Trafikverket förberedelse för att säkerställa vattenförsörjning om Trafikverkets arbeten skulle medföra att befintliga brunnars kapacitet inte är tillräcklig. Uppkommer permanent påverkan överenskommes lämplig åtgärd med respektive markägare.

7.3.1.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med planerade skyddsåtgärder i delområdet bedöms den sammantagna effekten för grundvattenförekomsten vid Fredriksdal bli obetydlig under byggskedet. Ingen konsekvens bedöms uppstå för grundvattenförekomsten. Med tätskärm vid schakt för betongtunnel och tråg vid Tullgarnstunnelns södra påslag (G18-001) samt skyddsåtgärder vid grundläggning av brostöd (G19-003), är det en så pass liten del av förekomsten som berörs och påverkan är dessutom temporär.

Brunnarna Trosa-Kumla S:1_1 och Trosa-Kumla 1:2_1 bedöms påverkas av den temporära bortledningen vid tråg och betongtunnel (G18-001) även med planerade skyddsåtgärder. Påverkan med skyddsåtgärder bedöms bli betydande för brunnarnas funktion, både gällande kvantitet och kvalitet, bland annat till följd av injekteringen av Tullgarnstunneln. Det finns därmed en risk för att brunnarna blir permanent obrukbara. Effekten för brunnen med planerade skyddsåtgärder bedöms således som fortsatt stor. Med hänsyn till brunnarnas bedömda värde som lågt enligt bedömningsgrunderna, bedöms konsekvensen för brunnarna med skyddsåtgärder bli måttlig.

De skyddsåtgärder som vidtas vid schakt för brostöd (G19-003) skyddar den grävda brunnen, Trosa-Kumla S:1_fritidshus, men då brunnen även påverkas av processvattenuttaget kvarstår risken för att brunnen temporärt blir obrukbar. Effekten bedöms fortsatt bli måttlig med skyddsåtgärder, vilket ger konsekvensen liten-måttlig.

Då Trafikverket kommer att följa upp påverkan på brunnar i bygg- och driftskedet och vid behov vidta åtgärder, bedöms ingen kvarstående konsekvens uppstå för enskild vattenförsörjning.

7.3.1.5. Kumulativa miljöeffekter

Ingen vattentäkt planeras inom delmagasin Vagnhärad östra i dagsläget. Om en ny kommunal vattentäkt skulle bli aktuell i framtiden kan ett sådant vattenuttag bidra till en kumulativ effekt på delmagasinet tillsammans med den permanenta bortledningen av grundvatten från Tullgarnstunneln. Den sammanvägda effekten beror på var vattentäkten skulle placeras i delmagasinet.

En bergtäkt med tillstånd till fortsatt och utökad bergtäkt (Swerock AB) finns på fastigheten Fredriksdal 2:2. Bergtäkten och Ostlänken riskerar att påverka tillrinningen till grundvattenförekomsten vid Fredriksdal genom att grundvattenvatten inom respektive påverkansområde omhändertas i anläggningarna i stället för att bidra till den naturliga tillrinningen till grundvattenförekomsten. Sammantaget bedöms dock påverkan från Ostlänken som marginell och inga grundvattennivåförändringar förväntas. Därav bedöms ingen negativ kumulativ effekt eller konsekvens uppstå på grundvattenförekomsten i driftskedet.

7.3.1.6. Nollalternativ

Grundvattenförekomsten vid Fredriksdal (WA52113140) och delmagasin Vagnhärad östra antas behålla sin nuvarande kvantitet och vattenkvalitet.

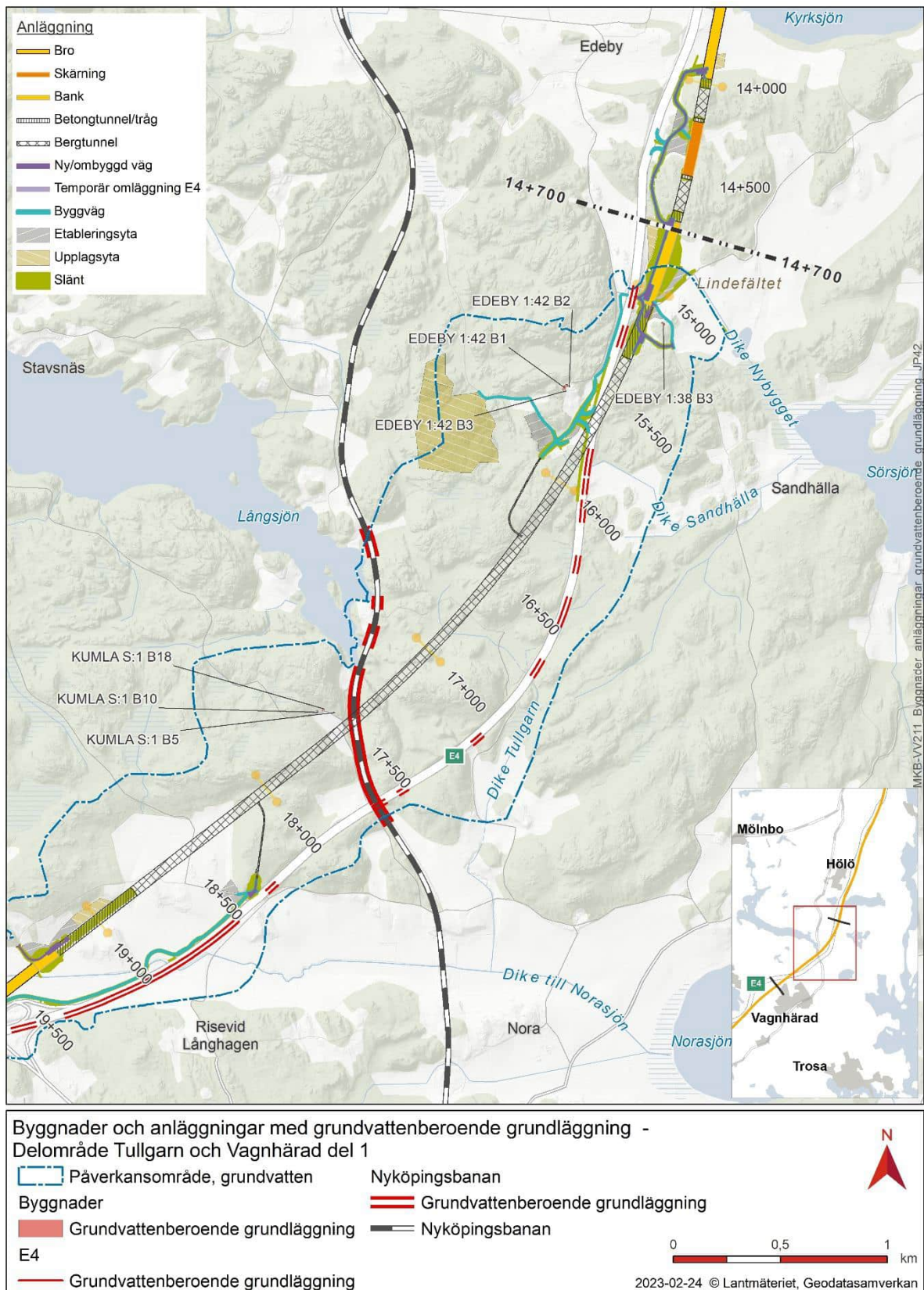
Enskilda dricksvattenbrunnar antas förbli i enskild regi och behålla sin nuvarande kvantitet och vattenkvalitet i nollalternativet.

7.3.2. Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning

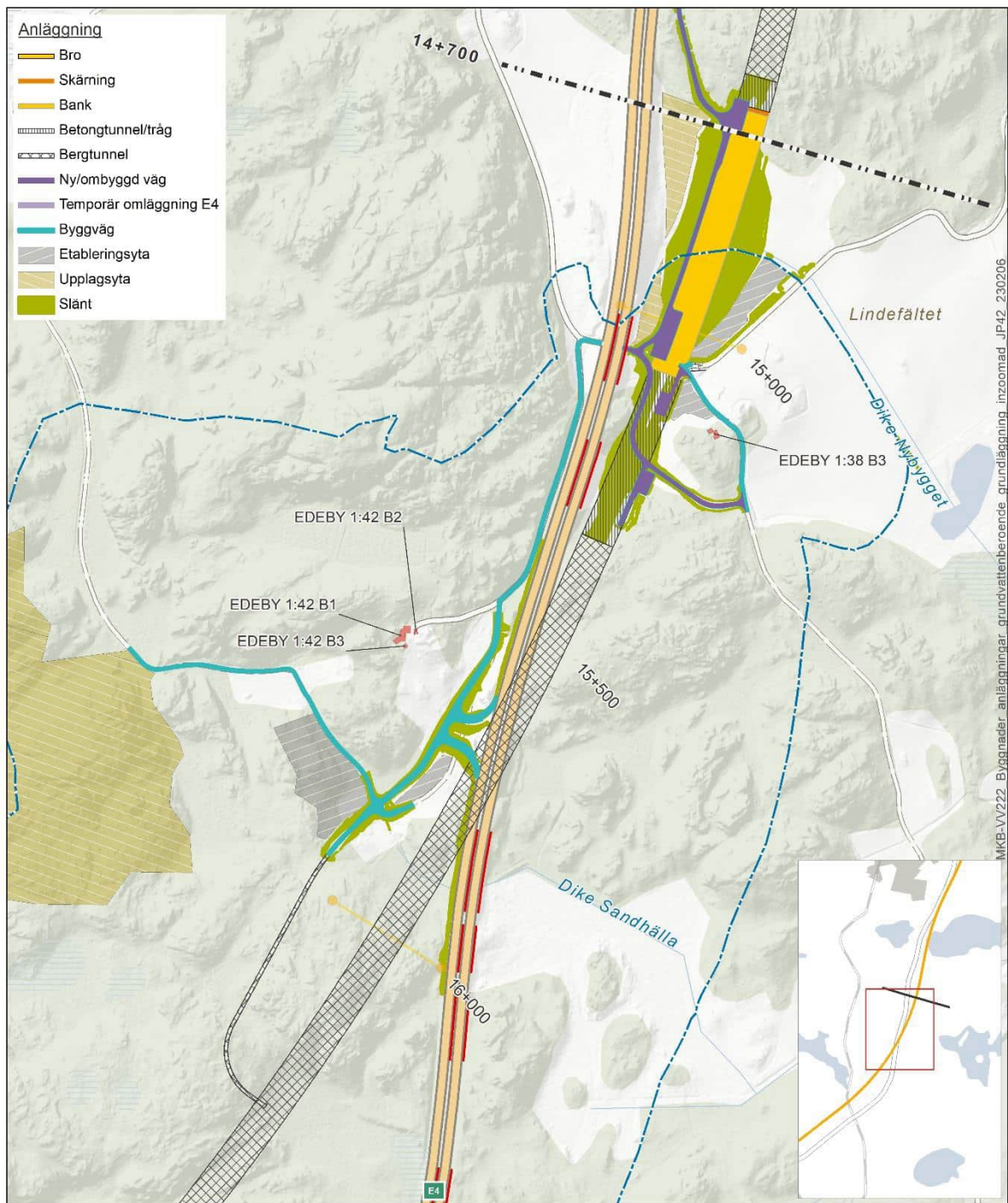
7.3.2.1. Förutsättningar

En kartläggning över byggnader och anläggningar på sättningsbenägen mark har genomförts inom utredningsområdet och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2c *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Byggnader och anläggningar)*. Den bedömda nivå för när sättning riskerar att medföra negativa effekter på byggnader och anläggningar, sättningskrav, beskrivs i avsnitt 5.3.1 i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

De kartlagda byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning inom delområde Tullgarn och Vagnhärad som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas på karta i Figur 18 och Figur 21. Objekten består av motorvägen E4, befintlig järnväg Nyköpingsbanan, två bostadshus, nio komplementbyggnader samt elva dagvattenledningar. Se inzoomade utsnitt av de berörda fastigheterna i Figur 19 och Figur 20.



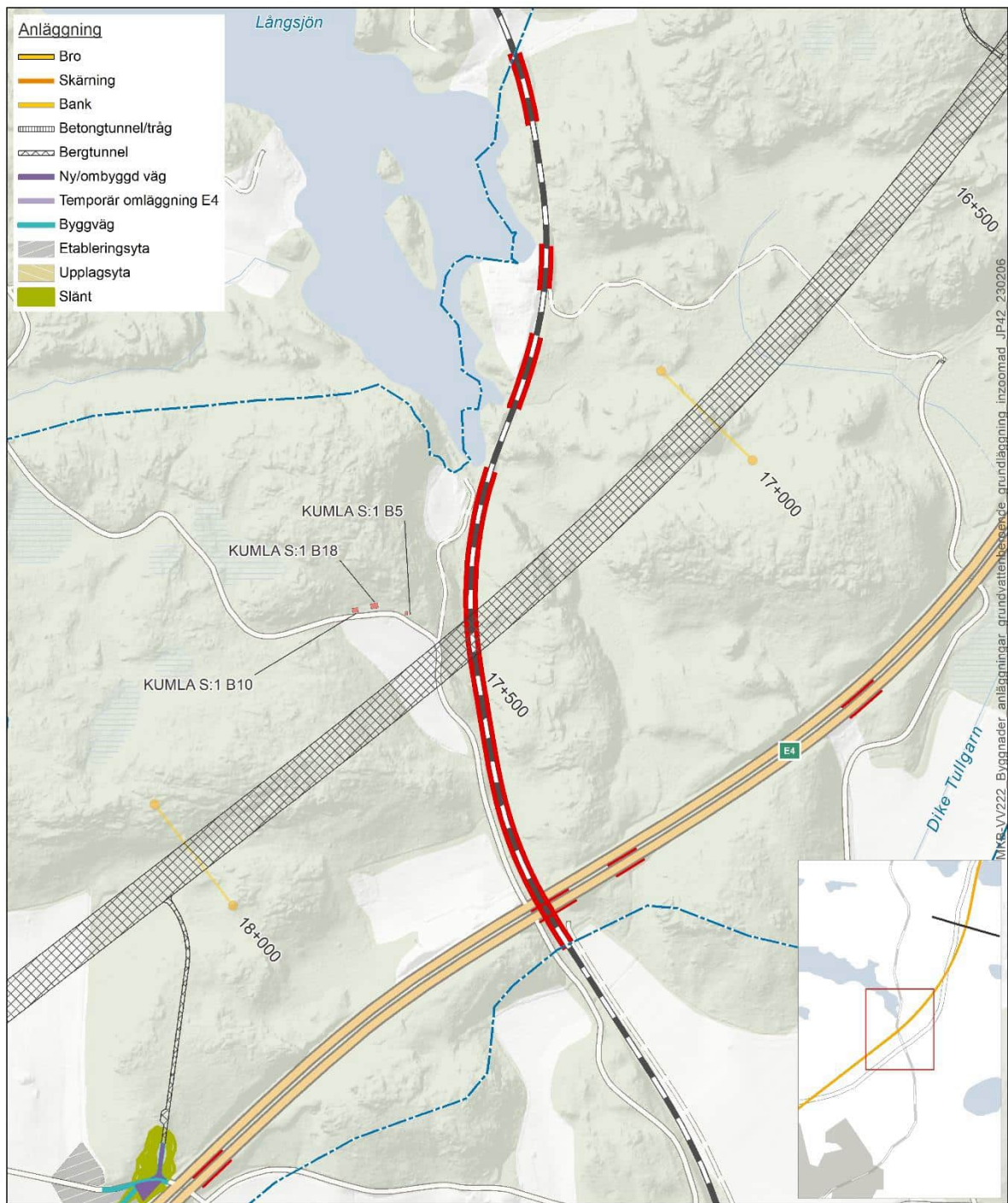
Figur 18. Riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1) för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Ledningar visas inte i kartan.



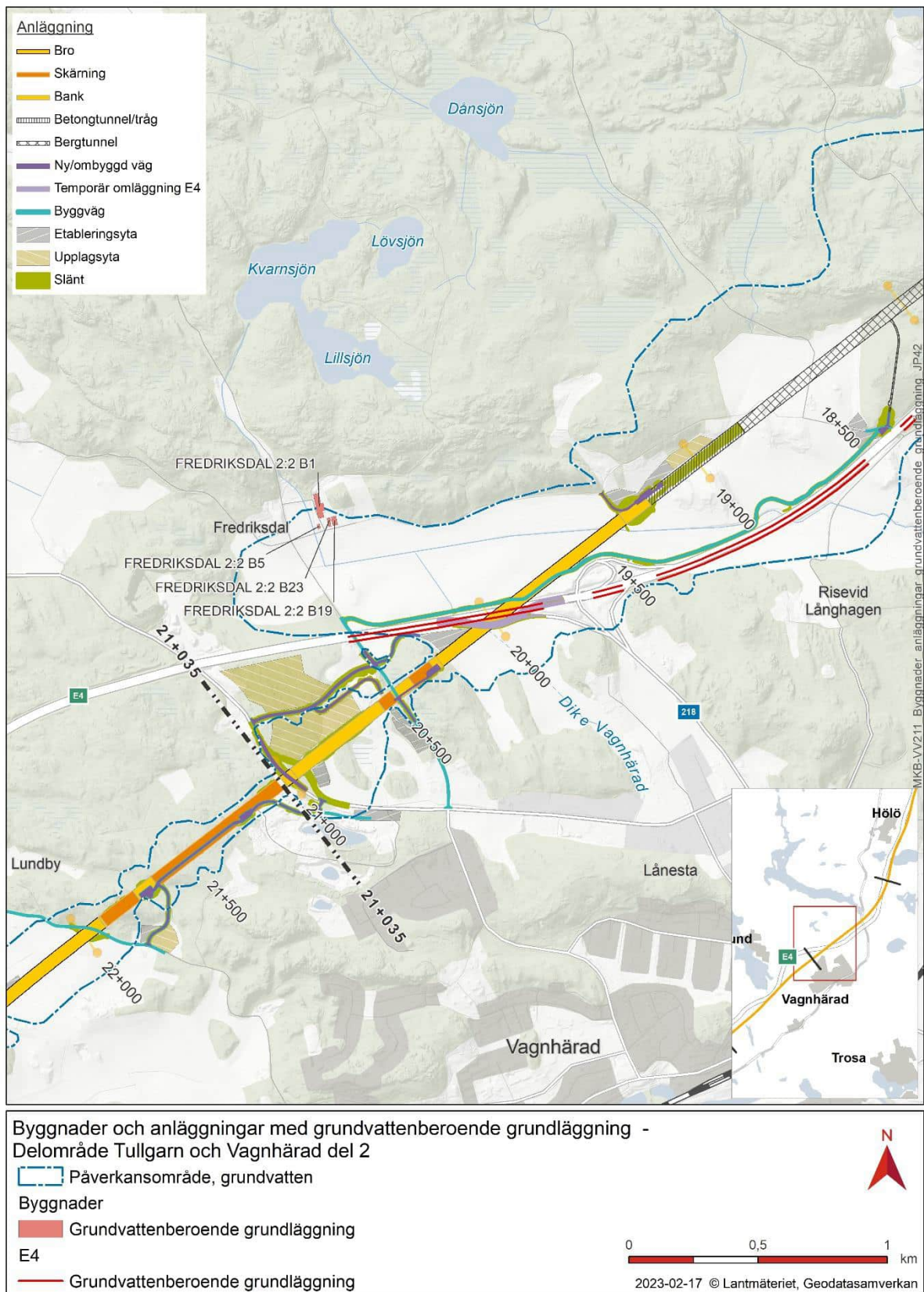
MKB-VV222 Byggnader, anläggningar, grundvattenberoende grundläggning, inzoomad JP.12, 230206



Figur 19. Inzoomad karta över fastigheterna Edeby 1:38 och Edeby 1:42.



Figur 20. Inzoomad karta över fastigheten Kumla S:1.



Figur 21. Riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2) för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Ledningar visas inte i kartan.

7.3.2.2. Effekter och konsekvenser

Risikexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms ingen eller obetydlig effekt och inga skadliga sättningar väntas uppstå som påverkar deras funktion, därmed blir det inte någon konsekvens: E4 vid km 15+000–15+100 och vid km 15+200–15+400 (G15-002 och G15-009), bostadshuset (B3) på fastigheten Edeby 1:38 (G15-008), tre komplementbyggnader (B1, B2 och B3) på Edeby 1:42 (G15-003, G15-006) samt ett bostadshus (B18) och två komplementbyggnader (B5 och B10) på Kumla S:1 (G15-003). För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

E4

Det förekommer flertalet sträckor längs E4, fram till km 18+700, som ligger på sättningsbenägen mark och som kan påverkas av både temporär och permanent grundvattensänkning från Tullgarnstunneln (G15-003). Merparten av dessa sträckor ligger i mindre lerfyllda dalgångar där lermäktigheten och därmed sättningskänsligheten bedöms vara begränsad. Det är osäkert vilka förstärkningsåtgärder som har utförts för E4 vid dessa sträckor och hur mycket lös mark som finns kvar under vägbanken. Även jordparametrarna är okända. Vidare undersökningar kommer att utföras avseende lermäktigheter och jordens egenskaper vid dessa platser för att utreda vilka åtgärder som behöver vidtas för att åtgärda eventuella skador på E4. Utan skyddsåtgärder bedöms effekten på E4 som måttlig. E4 utgör riksintresse för kommunikationer och har enligt bedömningsgrunderna stort allmänt intresse och därav högt värde. Konsekvensen för motorvägen bedöms därmed bli måttlig–stor, då skador kan uppstå som gör att åtgärder behöver vidtas för att anläggningen ska kunna nyttjas som idag.

Mellan km 18+800 till km 20+230 påverkas E4 av både temporär och permanent grundvattensänkning. Permanent grundvattensänkning uppstår från Tullgarnstunneln (G15-003). Temporär grundvattensänkning kan uppkomma under byggtiden, om inga skyddsåtgärder vidtas, från anläggande av det södra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln (G18-001) samt för bron över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003). Beräkningar visar att sättningar från både temporär och permanent grundvattensänkning överskrider sättningskravet för E4.

Även de befintliga ramperna till Trafikplats Vagnhärad ligger inom påverkansområdet för Tullgarnstunnelns betongtunnel och tråg (G18-001). Ramperna till trafikplatsen är förstärkta med betongpålar och kan även ha träpålar som förstärkning under vissa delar. Sättningar till följd av en temporär grundvattensänkning kan leda till påhängslaster på betongpålarna samt att befintliga träpålar börjar ruttna om de syresätts när grundvattnet sjunker. E4 är därmed mycket känslig för grundvattensänkningar i området.

E4 planeras att temporärt byggas om för att möjliggöra anläggandet av brostöd för järnvägsbron över motorvägen, i mittremsan mellan norr- och södergående körfält på E4 (se Figur 21). Delar av E4 som ligger norr och söder om delen som planeras att byggas om har grundvattenberoende grundläggning och påverkas av temporär grundvattensänkning vid anläggande av brostöden (G19-003).

E4 ligger även inom påverkansområdet för tre uttag av processvatten som planeras längs med Tullgarnstunneln: vid km 15+250 (G15-008), vid km 15+800 (G15-006) samt vid km 19+000 (G19-008). Grundvattensänkningen blir temporär och kan riskera att påverka delar av E4 som har grundvattenberoende grundläggning. Uttag av processvatten kan potentiellt ske under hela byggtiden av tunneln, därmed riskerar uttaget ske under en relativt lång tid. Placeringen av processvattenuttagen är inte slutgiltiga och kommer i byggskedet att placeras så att de inte innebär stor påverkan på E4.

Den sammanvägda effekten från vattenverksamheterna längs med Tullgarnstunneln som nämns ovan, på de potentiellt sättningskänsliga delarna av E4, bedöms som stor. Med hänsyn till motorvägens höga värde bedöms därför konsekvensen utan skyddsåtgärder bli stor–mycket stor. Enligt tillgänglig information gällande vägens grundläggning kommer åtgärder att behöva vidtas för E4 för att vägen ska kunna nyttjas som idag.

Befintlig järnväg Nyköpingsbanan

Vid cirka km 17+500 passerar bergtunneln (G15-003) under den befintliga järnvägen (Nyköpingsbanan) som påverkas av permanent grundvattensänkning. Utredning av eventuella utförda grundförstärkningar för järnvägen vid aktuell sträcka visar att informationen är bristfällig. Baserat på utförda geotekniska undersökningar i dalgången där järnvägen går samt underlag från SGU kan sättningar på järnvägen inte uteslutas utan skyddsåtgärder. Effekten bedöms som stor på grund av osäkerheten gällande järnvägens sättningskänslighet. Konsekvensen utan skyddsåtgärder bedöms som stor–mycket stor med anledning av järnvägens stora allmänna intresse och därmed höga värde. Vidare undersökningar kommer att utföras avseende lermäktigheter och jordens egenskaper för att utreda vilka åtgärder som behöver vidtas för att motverka eventuella skador på Nyköpingsbanan.

Byggnader

Byggnaderna på Fredriksdal 2:2 (B1, B19, B23 och B5) bedöms påverkas av den temporära grundvattenbortledningen från tråg och betongtunnel vid södra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln (G18-001) samt från anläggandet av brostöd vid Vagnhärad trafikplats (G19-003). En sättningsanalys av byggnaderna visar att det finns risk att grundvattensänkningen innebär sättningar som överskrider sättningskravet och effekten bedöms därmed bli stor. För byggnaden B1, som har måttligt värde, innebär stor effekt måttlig–stor konsekvens och för byggnaderna B19, B23 och B5, som har lågt värde, bedöms konsekvensen utan skyddsåtgärder bli måttlig då sättningarna kan leda till skador på alla byggnader inom fastigheten.

Ledningar

Sju dagvattenledningar ligger på sättningsbenägen mark inom påverkansområdet för Tullgarnstunnelns bergtunnel (G15-003) och kan påverkas av permanent grundvattensänkning. Fem av ledningarna riskerar även att påverkas av uttagen av processvatten (G15-006, G15-008 och G19-008).

En dagvattenledning förekommer inom påverkansområdet för en skärning (G15-005) vid km 15+900. Ledningen kommer att ersättas av en ny trumma.

Inom påverkansområdet för bro över E4 (G19-003) finns fyra dagvattenledningar/ledningar inom sättningsbenägen mark som riskerar att påverkas av en grundvattensänkning. Arbetena i området kring ledningarna förväntas pågå under begränsad tid vilket minskar risken för sättningar.

Eventuella sättningar i anslutning till ovan nämnda ledningar kommer att följas upp i kommande kontrollprogram. I det fall det uppkommer skada på enskild ledning kommer Trafikverket, i samråd med ledningsägaren, att vidta åtgärder så att ledningens funktion säkerställs.

7.3.2.3. Planerade skyddsåtgärder

Eventuella sättningar till följd av grundvattensänkning vid Tullgarnstunneln (G15-003) och tunnelns södra påslag (G18-001) kan komma att medföra behov av åtgärder avseende E4 och Nyköpingsbanan. Trafikverket kommer i sådana fall att under både byggskedet och driftskedet utföra tillräckliga åtgärder så att påverkan på trafiken på dessa anläggningar begränsas. Kompletterande undersökningar kommer att utföras under våren 2023 för att utvärdera behov och val av skyddsåtgärd. Åtgärderna kan exempelvis vara skyddsinfiltration eller förstärkningsåtgärder. Det planeras för att skyddsinfiltration vid behov ska kunna utföras i anslutning till E4 och Nyköpingsbanan. Genom täta kontroller, övervakningar och uppföljningar under och efter byggtiden kan skyddsåtgärder sättas in vid behov och säkerställa anläggningarnas funktion.

I det fall större förstärkningsåtgärder krävs bidrar det till längre stopp på Nyköpingsbanan. Trafiken på E4 kommer att kunna fortsätta även vid utförande av eventuella åtgärder på motorvägen.

För att motverka sättningar på Nyköpingsbanan kan skyddsinfiltration behöva utföras. Vatten till skyddsinfiltrationen kommer att tas ut från Långsjön (Y17-001) och uttaget bedöms bli upp till 5 l/s varav cirka hälften bedöms rinna tillbaka till Långsjön och hälften till Norasjön. Skyddsinfiltration kan komma att utföras både i bygg- och driftskede.

För att begränsa inströmningen av grundvatten till schaktet för betongtunnel och tråg vid Tullgarns södra påslag (G18-001) under byggskedet, och minska omgivningspåverkan, kan schaktningen ske inom tätskärm. Även skyddsinfiltration planeras att utföras vid behov för att upprätthålla grundvattennivåer vid E4.

För att förhindra skador på bland annat E4 planeras grundläggning av brostöden för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003) att vid behov utföras i vattenfyllda schakt, där det förekommer artesiska nivåer, eller inom schakter med tätskärm. Skyddsinfiltration kan vid behov utföras för att skydda E4 (G18-002).

7.3.2.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Den sammantagna effekten på E4 och Nyköpingsbanan efter vidtagna skyddsåtgärder längs Tullgarnstunneln (G15-003, G15-006, G15-008, G18-001 och G19-008) bedöms bli liten då vissa sättningar kan uppkomma som behöver åtgärdas vid behov. Vid kortare avstängningar då åtgärder behöver genomföras på E4 eller Nyköpingsbanan bedöms konsekvens för anläggningarna och dess nyttjande bli måttlig. På lång sikt bedöms ingen konsekvens uppstå för E4 eller Nyköpingsbanan med anledning av de vattenverksamheter som anläggande av Tullgarnstunneln ger upphov till.

Med skyddsåtgärder vid anläggande av tråg och betongtunnel vid södra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln (G18-001) samt vid grundläggning av brostöden för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats (G19-003) bedöms ingen eller endast obetydlig effekt uppstå för byggnaderna på Fredriksdal 2:2. Ingen konsekvens väntas för byggnaderna på fastigheten.

Med skyddsåtgärder väntas endast obetydlig effekt och därmed ingen konsekvens för befintlig E4 vid anläggande av bro över Vagnhärad trafikplats (G19-003).

7.3.2.5. Kumulativa miljöeffekter

Tecken på pågående eller avstannade sättningar har observerats vid fältinventering av E4. I de fall grundvattensänkning uppstår även med skyddsåtgärder kan kumulativa sättningseffekter uppstå på E4. Genom kontroller, övervakningar och uppföljningar under och efter byggtiden kan åtgärder sättas in vid behov och säkerställa anläggningens funktion.

Det finns tecken på pågående eller avstannade sättningar på en byggnad på fastigheten Fredriksdal 2:2. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms ingen grundvattensänkning uppkomma under byggnaderna på Fredriksdal 2:2. Några kumulativa effekter i form av skador bedöms därför inte uppstå på byggnaden med anledning av planerad anläggning.

7.3.2.6. Nollalternativ

I nollalternativet bedöms observerade pågående, eller möjligen avstannade, sättningar på E4 kunna orsaka skador om inte åtgärder vidtas. Enligt påträffade lermäktigheter under Nyköpingsbanan kan det inte uteslutas att det pågår sättningar under befintlig järnväg. Vilka konsekvenser möjliga sättningar skulle leda till är mycket svårt att bedöma i nuläget. Byggnader och anläggningar utsätts också i nollalternativet för samma risker av naturliga sättningar som i nuläget. Om sättningar i marken under byggnaderna på Fredriksdal 2:2 fortsätter, kan konsekvenserna där bli att sprickor uppstår i byggnader.

7.3.3. Energibrunnar

En inventering av yt- och grundvattenberoende energibrunnar inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2d Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Energibrunnar). Information har även inhämtats från SGU:s brunnsarkiv.

Inventeringen visar att inga energibrunnar finns inom delområde Tullgarn och Vagnhärad. Följaktligen finns inte heller några energibrunnar som bedömts vara riskexponerade objekt.

7.3.4. Naturmiljö och våtmarker

7.3.4.1. Förutsättningar

Avsnittet naturmiljö behandlar både yt- och grundvattenberoende naturvärden och våtmarker. Resultatet av inventering av yt- och grundvattenberoende naturvärden och naturvärdesobjekt inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2e *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Naturmiljö och våtmarker)* samt i rapporten *Naturvärdesinventering våtmarker Tullgarn* (Trafikverket, 2022b). Vid inventeringarna har naturvärdena fått ett naturvärdes-ID som anges i text och kartor i detta avsnitt. Även våtmarkerna betecknas med ett våtmarks-ID.

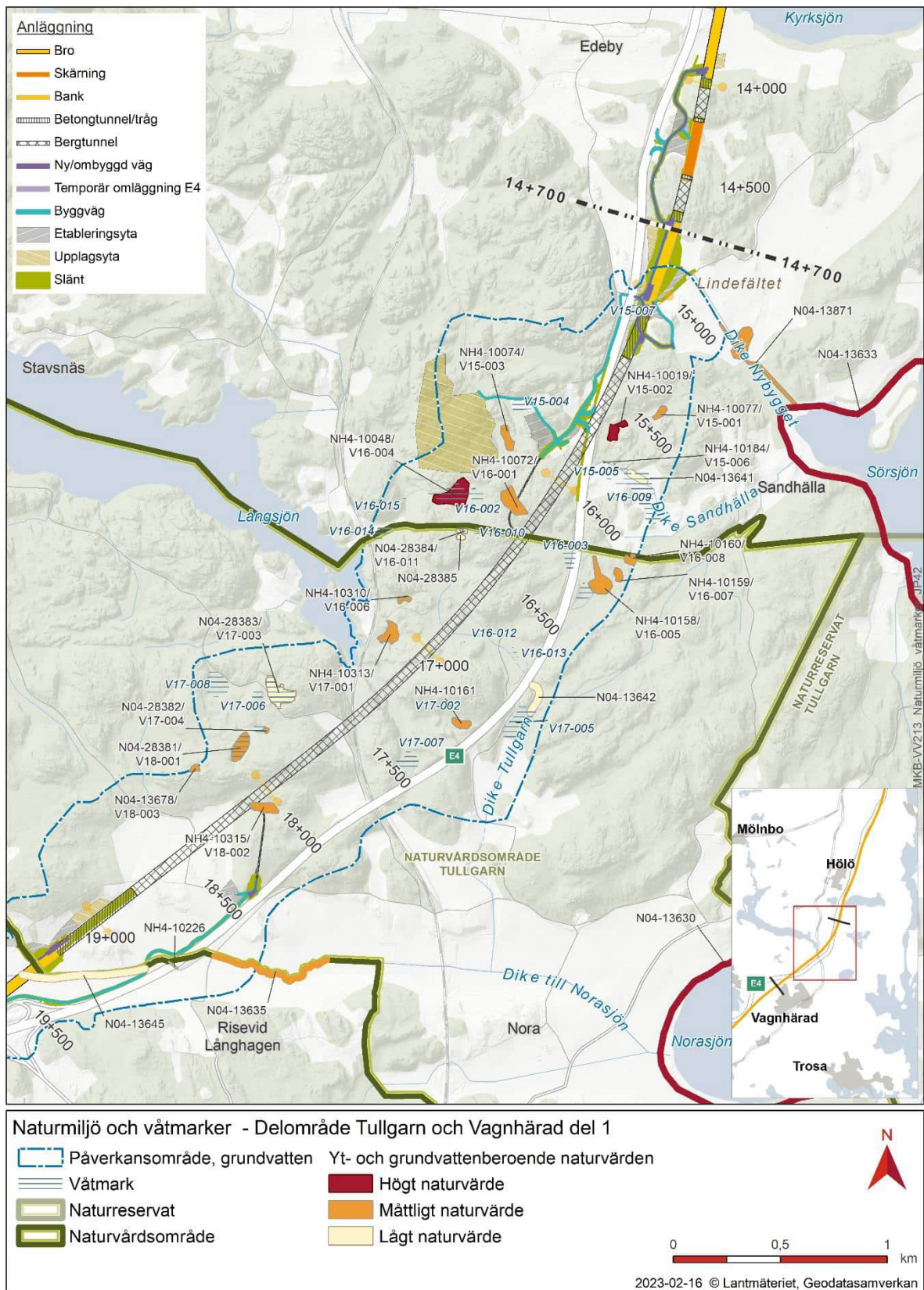
De inventerade naturvärdesobjekt samt våtmarker utan identifierade naturvärden, inom delområde Tullgarn och Vagnhärad, som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas i Figur 22 och Figur 23. De riskexponerade objekten utgörs av 36 våtmarker varav 22 omfattar naturvärdesobjekt. Därtill finns ytterligare två naturvärdesobjekt, tre diken samt två större sjöar (Sörsjön och Långsjön) med naturvärden. Beskrivning av naturvärdesobjekt och våtmarker redovisas från norr till söder.

Värdet för naturmiljö görs med utgångspunkt i naturvärdesklassningen enligt Bilaga D.1 *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*.

Sammantaget utgör de 36 våtmarkerna längs delområdet ingen större sammanhängande yta utan separata enheter. De flesta våtmarker ligger högt i terrängen och är relativt små. 25 av våtmarkerna har en yta mindre än 0,5 hektar. Tre våtmarker har en yta som är större än 1 hektar (1,2–2,4 hektar). Åtta av de 36 våtmarkerna innehåller torv. Endast de våtmarker som omfattar naturvärdesobjekt eller som planerad järnvägsanläggning skär igenom nämns i texten nedan. Samtliga våtmarker som utgör riskexponerade objekt inom delområdet redovisas i Tabell 5.

Viltvatten uppströms Sörsjön samt Sörsjön

Sörsjön (N04-13633) är en cirka 1 km² stor grund och näringsrik sjö. Södra delen av sjön utgörs av Natura 2000-område och är utpekad som naturtypen *Naturligt näringsrika sjöar*, se Figur 8 i avsnitt 4.3. Natura 2000-området har samma utbredning som naturvårdsområdet i Figur 22. Utifrån art- och biotopvärde bedöms sjön ha ett högt värde. Sörsjön utgör en vattenförekomst, se avsnitt 4.2.1.



Figur 22. Riskexponerade naturvärdesobjekt och påverkansområde för grundvatten inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1).

Uppströms Sörsjön ligger ett naturvärdesobjekt (N04-13871) som utgörs av ett dike som omfattas av det generella biotopskyddet och av viltvatten (viltvattnet uppströms Sörsjön). Diket är benämnt Dike Nybygget i Figur 22. Naturvärdesobjektet har måttligt naturvärde bland annat utifrån förekomst av åkergroda som är skyddad enligt artskyddsförordningen, se kapitel 12. Hela dikessträckan ned till Sörsjön, inklusive viltvattnet, är cirka 530 meter. Viltvattnet har en yta på cirka 8 600 m².

Långsjön

Den ekologiska statusen i Långsjön bedöms, enligt VISS, som måttlig baserat på miljökonsekvenstypen morfologiskt tillstånd och kontinuitet. Vad gäller växtplankton och näringsbelastning är statusen god. Sjöns naturvärde bedöms som högt till följd av hög naturlighet och ett stort antal arter (40) av vattenvegetation varav en, uddnate, bedöms som nära hotad enligt Artdatabankens rödlista.

Storlom häckar i Långsjön, i naturreservatets norra del och fiskgjuse häckar i sjöns östligaste vik. I Natura-2000 området Tullgarn södras bevarandeplan beskrivs att dessa fåglars förekomst indikerar att sjöarna har klart vatten då det gynnar arternas födosök (Länsstyrelsen Södermanlands län, 2005).

Långsjön avvattnas via Mölnboån som mynnar i Sillen som i sin tur avvattnas av Trosaån som leder till Trosafjärden. Vattenförekomsten Mölnboån bedöms enligt VISS ha otillfredsställande ekologisk status till följd av fysisk påverkan och övergödning. En kraftverksdamm i vattenförekomstens övre del bildar ett definitivt vandringshinder för fisk.

Tullgarn

Vid cirka km 15+000 ligger våtmark V15-007 som utgör en separat enhet och är relativt liten till ytan, cirka 0,5 hektar. Större delen av våtmarken V15-007 kommer att försvinna då järnvägsanläggningen korsar våtmarken. Detta är en konsekvens av järnvägens markanspråk och inte vattenverksamheten och bedöms därför inte vidare här. De delar av våtmarken som kvarstår bedöms samlat med andra våtmarker utan naturvärden.

Våtmark V15-001 (cirka 0,2 hektar) omfattar naturvärdesobjektet alsumpskog (NH4-10077). Sumpskogen är fuktig till blöt vilket utgör en viktig småbiotop för många insekter som i sin tur även gynnar fågellivet. Inga rödlistade arter eller andra naturvårdsarter förekommer. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Våtmark V15-002 (cirka 0,4 hektar) omfattar naturvärdesobjektet alsumpskog (NH4-10019). Naturvärdena är knutna till den fuktiga miljön, den döda veden samt förekomsten av flera naturvårdsarter som är knutna till områdets fuktighet varav en rödlistad (veckticka NT). Naturvärdet bedöms vara högt.

Våtmark V15-003 (cirka 0,4 hektar) omfattar naturvärdesobjektet sumpgranskog (NH4-10074). Sumpgranskogen har fuktigt klimat med äldre träd och flerskiktning. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Våtmark V15-006 (cirka 3 m²), som ligger på östra sidan av planerad järnvägsanläggning, inrymmer ett småvatten (NH4-10184). Småvattnet omfattas av generellt biotopskydd och bedöms ha lågt värde. Objektet saknar biotopkvaliteter och artvärden som når upp till en naturvärdesklassning enligt inventeringsmetodiken.

Genom våtmark V16-009 (cirka 2,4 hektar) rinner Dike Sandhälla (N04-13641) som bedöms ha lågt naturvärde.

Vid km 16+200 ligger våtmark V16-001 (cirka 0,8 hektar) som omfattar naturvärdesobjekt sumpskog (NH4-10072). Sumpskogen har bra biotopkvaliteter med fuktigt klimat, död ved och äldre träd med hål. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid km 16+330 ligger våtmark V16-004 (cirka 1,3 hektar) som omfattar naturvärdesobjekt blandsumpskog (NH4-10048). Blandsumpskogen är flerskiktad, senvuxen och har höga biotopkvaliteter med mycket död ved och hög luftfuktighet. Naturvärdet bedöms vara högt.

Våtmark V16-011 (cirka 0,2 hektar) omfattar en sumpskog (NO4-28384) med lågt naturvärde som har viss markfuktighet med enstaka död ved.

Sumpskog NO4-28385 utgörs av ett mindre område med sumpskogskaraktär. Några smågölar med stillastående vatten finns i den södra delen. I trädskiktet finns yngre björk och gran samt äldre tall. Enstaka liggande död ved. Naturvärdet bedöms vara lågt.

Våtmark V16-005 (cirka 1,2 hektar) vid km 16+400, omfattar naturvärdesobjektet sumpgranskog (NH4-10158). Naturvärde utgörs av en viss förekomst av död ved och naturvårdsarter. Objektet ingår i landskapsområdet Tullgarn-Vagnhärad, vilket starkt bidrar till naturvärdet. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Våtmarkerna V16-007 och V16-008 (cirka 0,2 hektar vardera) omfattar naturvärdesobjekt i form av blandsumpskog (NH4-10159 respektive NH4-10160). Blandsumpskogarna är båda områden med viss förekomst av ekologiska strukturer och naturvårdsarter. Objekten ingår i landskapsområdet Tullgarn-Vagnhärad, vilket starkt bidrar till naturvärdet som bedöms vara måttligt.

Vid km 16+900 ligger våtmark V16-006 (cirka 0,1 hektar) som utgörs av ett naturvärdesobjekt lövsumpskog (NH4-10310). Lövsumpskogens naturvärde utgörs av block, början till socklar, fuktigt mikroklimat och lite död ved. Naturvärde bedöms vara måttligt.

Vid km 16+700–17+000, i anslutning till Dike Tullgarn, ligger naturvärde (NO4-13642) som utgörs av ett litet skogsdike. Diket bedöms ha lågt naturvärde.

Vid km 17+100 ligger våtmark V17-001 (cirka 0,5 hektar) som utgör naturvärdesobjekt sumpskog (NH4-10313). Sumpskogen är fuktig där en bäck löper ut och områdets samtliga döda granar förekommer i stående form. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid km 17+200 ligger våtmark V17-002 (cirka 0,3 hektar) som utgör naturvärdesobjekt lövsumpskog (NH4-10161). Lövsumpskogen utgör en ovanlig, kalkpåverkad och artrik miljö med förekomst av naturvårdsarter. Objektet ingår i landskapsområdet Tullgarn-Vagnhärad, vilket starkt bidrar till naturvärdet. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Våtmark V17-003 (cirka 0,9 hektar) omfattar naturvärdesobjekt sumpskog (NO4-28383). Objektet har trädskikt som är för homogent och likaldrigt för att ge naturvärde. Värdet bedöms därmed vara lågt.

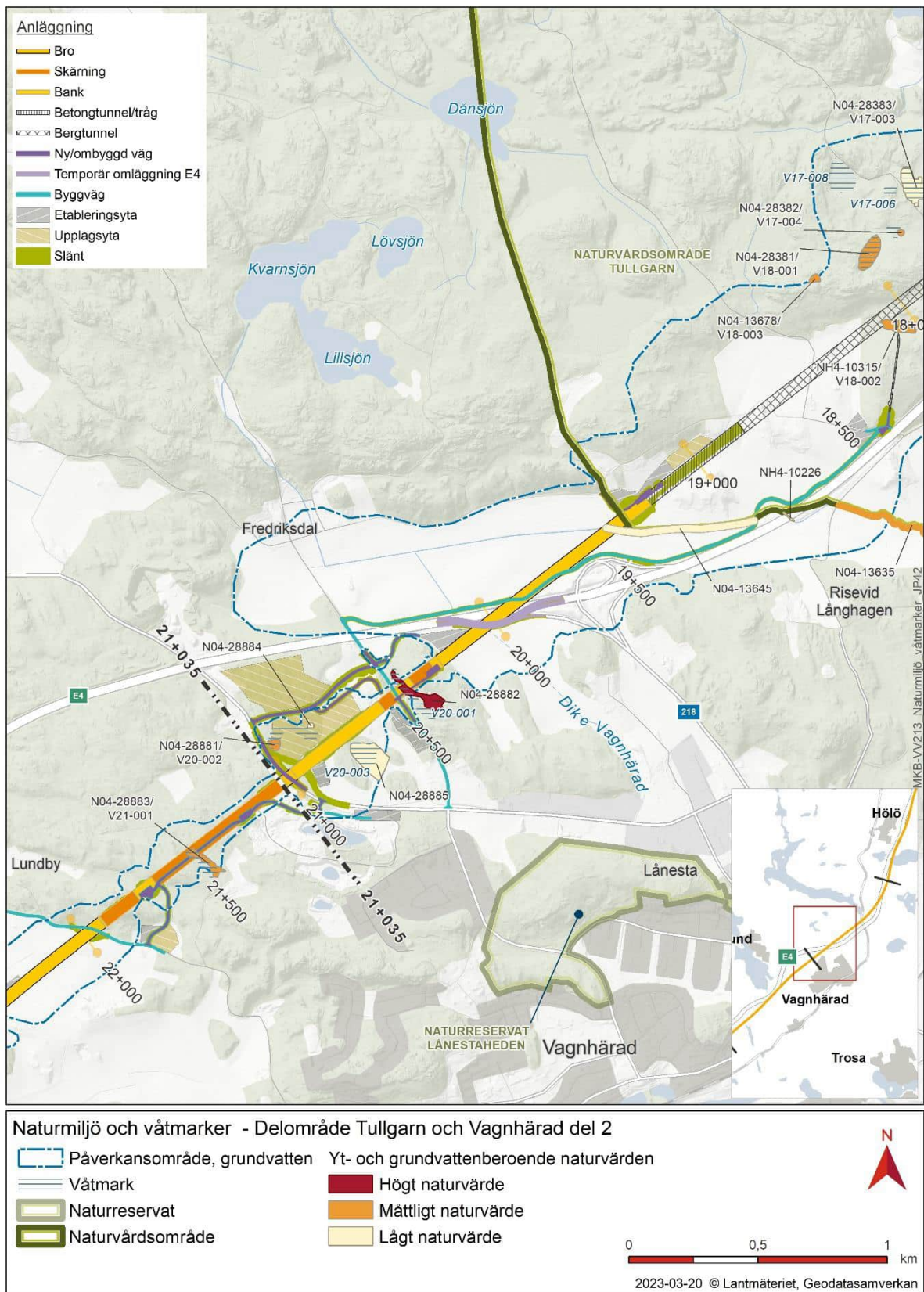
Våtmark V17-004 (cirka 0,3 hektar), vid km 17+900, omfattar ett naturvärdesobjekt småvatten (NO4-28382). Småvattnet har kontinuitet i trädskiktet och potential som lekvatten för groddjur. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid km 18+000 ligger våtmark V18-001 (cirka 0,6 hektar) som även utgörs av naturvärdesobjekt sumpskog (NO4-28381). Sumpskogens naturvärde motiveras av en kontinuitet i trädskiktet, liggande död ved och flertalet smågölar med varierande ljusförhållanden. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid km 18+100 ligger våtmark V18-002 (cirka 0,4 hektar) som utgör ett naturvärdesobjekt, sumpskog (NH4-10315). Sumpskogens naturvärde motiveras av att det är ett fuktigt, varierat område med en del död ved. Lövinslag av klibbal och björk är värdefullt för fågellivet. Värdet bedöms vara måttligt.

Vid km 18+200 ligger våtmark V18-003 (cirka 0,1 hektar) som också utgör ett naturvärdesobjekt i form av en myr (NO4-13678). Myrens naturvärde utgörs av en orörd tallmosse med senvuxna tallar. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid km 19+100–20+400 ligger Dike till Norasjön som omfattas av det generella biotopskyddet. Diket är uppdelat som flera naturvärdesobjekt. Både väster om E4 (NO4-13645) samt under E4 (NH4-10226) är diket uträtat och går genom jordbruksmark. Naturvärdet för dessa dikessträckningar är lågt då de saknar biotopkvaliteter och artvärden som når upp till en naturvärdesklassning enligt inventeringsmetodiken. Öster om E4 (NO4-13635) har en del av diket ett mer naturligt lopp. Den delen bedöms ha måttligt naturvärde.



Figur 23. Riskexponerade naturvärdesobjekt och påverkansområde för grundvatten inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2).

Vagnhärad

Våtmark V20-001 (cirka 0,8 hektar) omfattar naturvärdesobjektet barrblandskog med blöt karaktär (NO4-28882). Naturvärdet är högt med värden främst knutna till skoglig kontinuitet, äldre träd, död ved och kalkrik mark. De naturvårdsarter som finns registrerade är främst knutna till den torrare marken som omger naturvärdesobjektet. De fuktkrävande arter som registrerats är vanligt förekommande arter, inga rödlistade eller skyddade arter.

Våtmark V20-002 (cirka 0,9 hektar) omfattar två alsumpskogar (NO4-28881 och NO4-28884). Naturvärdena i alsumpskog NO4-28881 är knutna till gamla träd, främst al, och skoglig kontinuitet, hög fuktighet och naturliga vattenståndsvariationer. Det förekommer naturvårdsarter, dock inga rödlistade eller skyddade arter. Objektet bedöms ha måttligt naturvärde. För den andra alsumpskogen (NO4-28884) är värdena knutna till förekomsten av äldre al och viss skoglig kontinuitet. Det förekommer inga rödlistade, skyddade eller andra naturvårdsarter. Naturvärde har bedömts vara lågt. Våtmarken med alsumpskogarna kommer att förvinna helt i och med genomförande av järnvägsplanen och någon påverkan på naturvärden uppkommer därför inte till följd av vattenverksamheten.

Våtmark V20-003 (cirka 0,7 hektar) omfattar naturvärdesobjektet fuktig gräsmark med ett dike som löper genom området (NO4-28885). Inga naturvårdsarter förekommer och naturvärdet bedöms vara lågt.

7.3.4.2. Effekter och konsekvenser

Förläggning i bergtunnel innebär att järnvägsanläggningen går under mark i merparten av passagen av Natura 2000-området Tullgarn södra. Eventuell påverkan på Natura 2000-området hanteras i Bilaga F *Miljökonsekvensbeskrivning Natura 2000 Tullgarn södra*.

Risikexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

De risikexponerade objekt som bedöms påverkas av vattenverksamheten med ingen eller obetydlig effekt beskrivs kortfattat inledningsvis under respektive underrubrik i detta avsnitt. För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Våtmarker utan identifierade naturvärden

Effekten för de 35 våtmarker utan identifierade naturvärden, som ligger inom påverkansområdet längs delområdet och kan påverkas av vattenverksamhet, bedöms bli liten eller obetydlig. En grundvattensänkning medför lägre markfuktighet, vilket kan påverka våtmarksmiljöernas funktion och förutsättningar för arter och organismer som är beroende av hög markfuktighet. Ingen effekt bedöms uppstå för våtmarkernas flödesdämpande funktion eftersom funktionen inte bedöms förändras till följd av grundvattensänkning. För de delar av en våtmark som blir torra om vattenytan förändras, börjar nerbrytning av organiskt material att accelerera och växthusgaser frigörs. Därmed får våtmarken en försämrad funktion som kolsänka. De flesta av våtmarkerna bedöms idag inte utgöra någon kolsänka eftersom de är små till ytan och inte innehåller torv. Fem av de åtta våtmarker som innehåller torv kan få längre perioder med torrare förhållanden. För resterande tre våtmarker som innehåller torv bedöms påverkan bli obetydlig eftersom det endast bedöms bli en marginell förändring av förhållande i våtmarkerna. Sammantaget bedöms effekten som helhet bli obetydlig för våtmarkernas funktion som kolsänka.

Viltvatten uppströms Sörsjön samt Sörsjön

Vattenverksamheterna i form av dikesfördjupning och rörläggning (Y14-008, Y15-008) bedöms inte leda till någon effekt eller konsekvens för naturvärdena i Sörsjön (NO4-13633). Viltvattnet uppströms Sörsjön bedöms förhindra att grumling som kan uppstå vid vattenverksamheterna

under byggskedet når vidare till Sörsjön. I driftskedet leds inläckande grundvatten från Tullgarnstunneln till Norasjön, vilket gör att tillrinningen mot Sörsjön beräknas minska med 6 l/s. Det medför att vattenomsättningen i Sörsjön minskar vilket bedöms innebära en obetydlig effekt men inga konsekvenser bedöms uppstå för sjöns djur- och växtliv.

Naturvärdesobjekt NO4-13871, som utgörs av ett dike och av viltvattnet uppströms Sörsjön, påverkas av vattenverksamheterna dikesfördjupning (Y15-008), rörläggning (Y14-008) samt anläggande av tryckbank, etableringsytor och grävning av bankdike (Y14-003). Ungefär fyra meter av det öppna diket kommer att rörläggas, vilket motsvarar cirka 0,8 % av hela dikessträckan. Dikesfördjupningen sker cirka 50 meter uppströms viltvattnet. Cirka 300 meter uppströms Dike Nybygget fylls en yta om cirka 1,5 ha igen inom vattenområdet för anläggande av järnvägsbank och upplagsyta. Effekten på naturvärdena i diket och viltvattnet bedöms sammantaget bli liten under driftskedet då återetablering av naturvärden är möjlig i större delen av diket efter en tid.

Under byggskedet finns risk för grumling som kan påverka naturmiljön i diket och viltvattnet samt risk för fysisk påverkan på skyddade arter i diket. Detta medför att effekten bedöms bli stor om inte skyddsåtgärder vidtas. Då objektet har måttligt värde bedöms konsekvensen bli måttlig–stor. För eventuell påverkan på groddjur som omfattas av artskyddsförordningen, se kapitel 12.

Långsjön

För uttaget av vatten i Långsjön NO4-13629 för skyddsinfiltration vid Nyköpingsbanan uppstår obetydlig effekt på hydrologin i Långsjön och nedströms belägna vattendrag. Uttaget utgör en liten del av sjöns utflöde och bedöms inte ha någon effekt på sjöns djur- och växtliv. För att undvika att fisk förolyckas kommer galler eller spalter monteras vid intaget.

Diken som bedöms kunna påverkas av Tullgarnstunneln

Skogsdike (NO4-13642) i Dike Tullgarn bedöms påverkas av permanent grundvattenbortledning från bergtunnel (G15-003). Diket ligger i utkanten av påverkansområdet och effekten bedöms bli obetydlig, med ett något minskat flöde i diket på grund av minskad tillrinning. Inga konsekvenser bedöms uppstå.

Dike Sandhälla NO4-13641 (rinner genom våtmark V16-009) bedöms vara grundvattenberoende och kan påverkas temporärt till följd av avsänkningen från uttaget av processvatten (G15-006). Diket kan även påverkas permanent av grundvattenvattenbortledning från Tullgarnstunnelns bergtunnel (G15-003). Påverkan på tillrinningsområdet bedöms bli liten vilket medför att även effekten bedöms bli liten. Då diket har lågt naturvärde bedöms konsekvensen bli liten under bygg- och driftskedet.

Dike till Norasjön (NO4-13645, NH4-10226, NO4-13635) har en hydraulisk förbindelse med grundvattenförekomst vid Fredriksdal. Därmed skulle diket kunna påverkas av lägre grundvattennivåer vid den temporära grundvattensänkningen vid Södra tunnelpåslaget (G18-001) men även av minskad tillrinning av både yt- och grundvatten inom det uppströms belägna påverkansområdet. Naturvärdesobjekten ligger även inom påverkansområdet för uttag av processvatten (G19-008, Y19-017) vilket kan öka risken för uttorkning i Dike till Norasjön. Diket kan även påverkas av arbete i vattenområde temporärt då en ny väg (Y18-002) och nya trummor (Y19-006, Y19-008) anläggs. Diket är dock redan idag rörlagt vissa sträckor. Vid Dike till Norasjön finns områden med lerjord med naturligt förekommande sulfidhalter. Då anläggningen endast medför att grundvattennivån sänks av lokalt och tillfälligt är risken liten för oxidation av större mängder naturligt förekommande sulfidhaltig jord och uppkomst av surt vatten. I dessa fall behöver massorna skyddas från nederbörd, se 7.3.4.3. Effekten bedöms

sammantaget bli liten för naturvärdena i Dike till Norasjön. För dikessträckningarna med lågt naturvärde (NO4-13645, NH4-10226) bedöms konsekvensen bli liten. För dikessträckningen med måttligt värde (NO4-13635) bedöms konsekvensen bli liten–måttlig.

Våtmarker med naturvärden som bedöms kunna påverkas av Tullgarnstunneln

Ett antal av de naturvärdesobjekt som ligger inom en våtmark kan komma att påverkas av förändrade grundvattennivåer på grund av inläckage till Tullgarnstunneln (G15-003). En del av dessa påverkas även av uttag av processvatten (G15-008 och G15-006). Bedömning av påverkan, effekt och konsekvens för dessa naturvärdesobjekt beskrivs nedan.

För alsumpskog NH4-10019 (inom våtmark V15-002) bedöms effekt bli obetydlig för biotop och artsammansättning. Naturvärdet är högt och i området finns flera naturvårdsarter som är knutna till områdets fuktighet varav en rödlistad. Konsekvensen bedöms bli liten eller obetydlig och naturvärdena bedöms inte påverkas negativt.

Naturvärdesobjekt sumpskog NH4-10072 (inom våtmark V16-001) ligger direkt ovanför planerad arbetstunnel och påverkas därmed permanent av grundvattenvattenbortledning från Tullgarnstunnelns bergtunnel. Det finns även en risk för påverkan till följd av uttaget av processvatten. Då det finns indikationer på att våtmarken kan stå i kontakt med grundvattnet i berg finns det risk för direkt påverkan från en grundvattensänkning i berg. Sumpskogen kan också påverkas av minskad tillrinning, framför allt moränområdet i våtmarkens södra del, där arbetstunneln kan orsaka en grundvattensänkning. Omfattningen av grundvattenbortledningen riskerar att i stor omfattning påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet. De ekologiska funktionerna bedöms påverkas på lokal nivå. Effekten för naturmiljön bedöms bli måttlig. Då sumpskogen har måttligt värde bedöms konsekvensen bli måttlig.

Blandsumpskog NH4-10048 (inom våtmark V16-004) påverkas permanent av grundvattenbortledning från Tullgarnstunnelns bergtunnel. Då en del av blandsumpskog/våtmarken ligger på kärrtorv finns risk för att denna del av våtmarken kan få längre perioder med torrare förhållanden till följd av en permanent grundvattensänkning. Den bedömda grundvattenbortledningen riskerar att påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet. Effekten för naturmiljön bedöms bli måttlig. Då blandsumpskogen har högt värde bedöms konsekvensen bli måttlig–stor.

Sumpgranskog NH4-10158 (inom våtmark V16-005) ligger i utkanten av påverkansområdet för grundvattenbortledning i berg från Tullgarnstunneln. Sumpgranskogen ligger i ett utströmningsområde där delar av våtmarken innehåller kärrtorv. Effekten på våtmarken bedöms bli måttlig då perioderna med torrare förhållanden blir längre. Grundvattenbortledningen riskerar att påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet. Då värdet är måttligt bedöms konsekvensen bli måttlig. De naturvårdsarter som är knutna till områdets fuktighet riskerar att påverkas negativt.

Sumpskog NH4-10161 (inom våtmark V17-002) bedöms kunna dräneras till följd av grundvattensänkning i berg från Tullgarnstunneln. Sumpskogen/våtmarken är främst beroende av ytlig avrinning från höjden ovanför men i perioder utan regn bedöms våtmarken kunna bli torrare. Grundvattenbortledningen riskerar att påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet. Effekten bedöms bli måttlig. Då värdet är måttligt bedöms konsekvensen bli måttlig. De naturvårdsarter som är knutna till områdets fuktighet riskerar att påverkas negativt.

Sumpskog NH4-10315 (inom våtmark V18-002) kan också påverkas permanent av grundvattenbortledning från Tullgarnstunneln. Trots viss indikation på tät botten kan direkt dränering av våtmarken inte uteslutas på grund av dess läge i förhållande till tunneln och arbetstunneln. Våtmarken kan få längre perioder med torrare förhållanden då tunneln medför permanent grundvattensänkning. Grundvattenbortledningen riskerar att påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet. Effekten bedöms bli måttlig för naturmiljön. Då naturvärdesobjektet har måttligt värde bedöms konsekvensen bli måttlig.

Vid inventering av våtmarker har ett flertal våtmarker bedömts ha tät botten, det vill säga de berörs inte direkt av grundvattenbortledningen i berg som sker via Tullgarnstunneln eller dess uttag av processvatten. Ett fåtal våtmarker ligger även så långt ut i påverkansområdet att påverkan blir liten även om de inte har tät botten. Påverkan kan dock ske inom våtmarkernas tillrinningsområde där en ökad grundvattenbildning till berg kan förväntas till följd av bergtunnelns dränering. Det medför en minskad tillrinning till våtmarkerna. Eftersom tillrinningsområdet för flera av våtmarkerna ligger i utkanten av, eller utanför påverkansområdet, bedöms dock den här påverkan vara liten och förhållandena i våtmarken bedöms endast påverkas marginellt.

De naturvärdesobjekt med lågt eller måttlig värde som ligger inom våtmarkerna beskrivna i avsnitt 7.3.4.1 är: NH4-10074, NH4-10077, NH4-10159, NH4-10160, NH4-10310, N04-28381, N04-28384, N04-28385, NH4-10313, N04-28383, N04-28382, NH4-10184 och N04-13678. För dessa naturvärdesobjekt medför den begränsade grundvattenbortledningen att biotopkvaliteterna och artsammansättning endast påverkas i begränsad omfattning eller inte alls. Naturvärdsarter knutna till områdets fuktighet och/eller skogliga kontinuitet förekommer endast för naturvärdesobjekten NH4-10159, NH4-10160 och N04-28381. För övriga naturvärdesobjekt listade i detta stycke förekommer inga rödlistade eller skyddade arter. Bedömning för respektive naturvärdesobjekt med lågt till måttligt värde inom våtmark, och liten eller obetydlig effekt redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Naturvärdesobjekt med lågt eller måttligt värde inom våtmark, där effekt bedöms bli liten eller obetydlig. Objektens naturvärde, bedömd effekt och konsekvens redovisas.

Naturvärdesobjekt	Värde	Bedömd effekt	Bedömd konsekvens
Blandsumpskog NH4-10159, NH4-10160 Småvatten No4-28382 Sumpskogarna NH4-10313, No4-28381, NH4-10077 Sumpgranskog NH4-10074	Måttligt värde	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens
Alsumpskog No4-28384	Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens
Myr No4-13678	Måttligt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten konsekvens
Sumpskogarna No4-28385, No4-28383 Småvatten NH4-10184	Lågt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens
Lövsumpskog NH4-10310	Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens

Vagnhärad

Barrblandskog med blöt karaktär No4-28882 (inom våtmark V20-001) påverkas av två skärningar som innebär permanent åtgärd i vattenområde (Y20-005) samt grundvattenbortledningar (G20-008 och G20-009). Det finns risk för att vissa delar av våtmarken torrläggs på grund av påverkan från skärningarna. Vissa delar av våtmarken kommer sannolikt vara mindre blöta under delar av året, på grund av grundvattenbortledningen. Den största delen av våtmarken förväntas dock kvarstå. En mindre del av naturvärdesobjektet kommer att tas i anspråk av järnvägsanläggningen. För det återstående naturvärdesobjektet blir markförhållanden torrare i biotopen men objektets naturvärden är främst knutna till skoglig kontinuitet och äldre träd som inte direkt är kopplade till markfuktighetsgraden, dock bidrar fuktstråket i området till biotopens helhetsvärde och effekten för naturmiljön bedöms bli liten till måttlig. Då värdet är högt bedöms konsekvensen bli måttlig. Eftersom värdena inte är direkt kopplade till blötheten bedöms det inte finnas behov av skyddsåtgärder.

Naturvärdesobjektet fuktig gräsmark No4-28885 (inom våtmark V20-003) påverkas temporärt av grundvattenbortledning från utskiftningar (G20-002, G20-011, G20-012, G20-014 och G21-011). För naturvärdesobjektet fuktig gräsmark No4-28885 bedöms effekten bli liten eller obetydlig och då värdet är lågt bedöms konsekvensen bli liten eller obetydlig.

Se vidare beskrivning och bedömning av våtmarker och naturvärdesobjekt i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön-Sillekrog*.

7.3.4.3. Planerade skyddsåtgärder

Vid schaktarbete i dike uppströms Sörsjön (Y15-008, Y14-008) vidtas skyddsåtgärder för att begränsa erosionen och grumling diket och viltvattnet (No4-13871). Ytterligare skyddsåtgärd i form av groddjursstängsel kommer användas för att skydda arter som omfattas av artskyddsförordningen, se kapitel 12.

Uttaget av ytvatten från Långsjön (Y17-001) planeras utföras genom att en pump installeras i sjön. Intaget förses med galler eller spalter som en skyddsåtgärd för att förhindra att fisk skadas.

Vid trafikplats Vagnhärad sker arbete i vattenfyllda schakt eller bakom tätskärm och skyddsinfiltration vidtas vid behov i syfte att motverka grundvattensänkning från vattenverksamhet G19-003. Skyddsåtgärderna minskar även påverkan på Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635).

Uttaget av processvatten (Y19-017) ur Dike till Norasjön kommer att begränsas så att det inte blir någon negativ effekt på omgivningen.

Uppgrävda schaktmassor under grundvattennivån från områden med naturligt förekommande sulfidhaltig jord vid Dike till Norasjön förvaras nederbördsskyddat så att inte försurande vatten riskerar att spridas till omgivningen i väntan på återanvändning eller borttransport. Schaktmassorna bör kontrolleras med avseende på förekomst av naturligt förekommande sulfidhaltig jord.

Behandlingen av länshållningsvatten från tunnel kommer att göras i en anläggning som i normalfallet består av försedimentering med oljeavskiljning, pH-justering, flockning och sedimentering samt vid behov sandfiltrering. Specifikt beskrivs hanteringen av vatten från Tullgarnstunneln i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön-Sillekrog*, avsnitt 8.1.1. Även länshållningsvatten från öppen schakt kontrolleras avseende kvalitet och renas vid behov.

7.3.4.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

För dike och viltvatten uppströms Sörsjön (N04-13871) bedöms effekten bli liten med vidtagna skyddsåtgärder. Risken för grumling begränsas men en del av habitatet kommer att grävas bort vilket ger en permanent förändring av miljön. Då objektet har måttligt värde bedöms konsekvensen bli liten-måttlig.

Med planerade skyddsåtgärder för att motverka grundvattensänkning samt reglera processvattenuttaget bedöms effekten bli obetydlig och inga konsekvenser uppstå för naturvärdena i Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635). Med skyddsåtgärder för hantering av lerjord med naturligt höga sulfidhalter bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

7.3.4.5. Kumulativa miljöeffekter

Kumulativa effekter uppstår för viltvattnet uppströms Sörsjön (N04-13871). Hantering av länshållningsvatten från öppen schakt från Tullgarnstunnelns norra påslag (G15-002, tråg och betongtunnel) planeras att ske med avledning, rening och utjämning i diken som leder mot Sörsjön. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms den kumulativa effekten bli obetydlig för naturvärden och förekommande arter i viltvattnet uppströms Sörsjön.

Kumulativa effekter uppstår även för naturvärdesobjekt fuktig gräsmark N04-28885 (ligger inom våtmark V20-003). Vattenverksamheten bedöms medföra obetydlig-liten effekt för objektet. Med anledning av anläggandet av Vagnhärad resecentrum kommer objektet dock att försvinna i sin helhet, planläggning pågår av Trosa kommun. Den fuktiga gräsmarken har lågt naturvärde och naturvårdsarter saknas. Den kumulativa effekten bedöms därmed bli måttlig. Förutsättningarna för naturvärden försvinner.

I effektbedömningarna av vattenverksamheten har även järnvägsplanens fysiska ingrepp nämnts där dess effekter samverkar med vattenverksamheten. Inga ytterligare kumulativa effekter än ovan nämnda bedöms uppstå för naturmiljö och våtmarker.

7.3.4.6. Nollalternativet

I nollalternativet kvarstår naturmiljön och arter i området i stora drag som i nuläget till följd av att utbyggnaden av Ostlänken och dess vattenverksamhet uteblir. Detta med undantag för skogen som brukas enligt avverkningsanmälningar oberoende av Ostlänkens utbyggnad. Det innebär att en del av de identifierade naturvärdena kommer att försvinna på grund av avverkning även i nollalternativet. Regleringar av markanvändning såsom krav på dikesrensning inom dikningsföretag kommer i många fall sannolikt att miljöanpassas men även i framtiden stå i konflikt med miljö kvalitetsnormer (MKN).

Åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten och bidra till att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster i befintliga åtgärdsprogram antas bli genomförda i nollalternativet. Kommunernas planerade utbyggnadsplaner förväntas förhålla sig till reglerna om MKN.

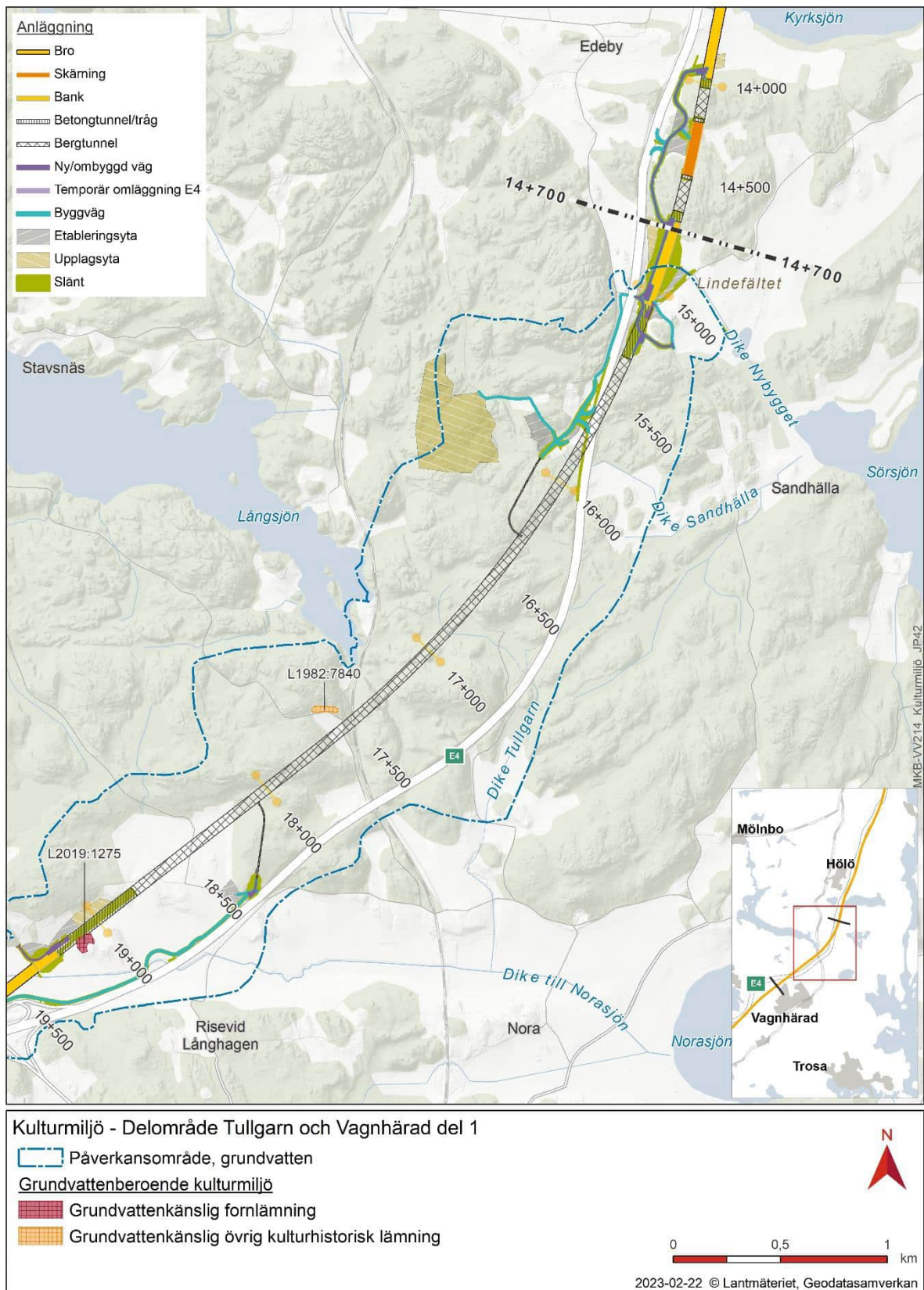
7.3.5. Kulturmiljö

7.3.5.1. Förutsättningar

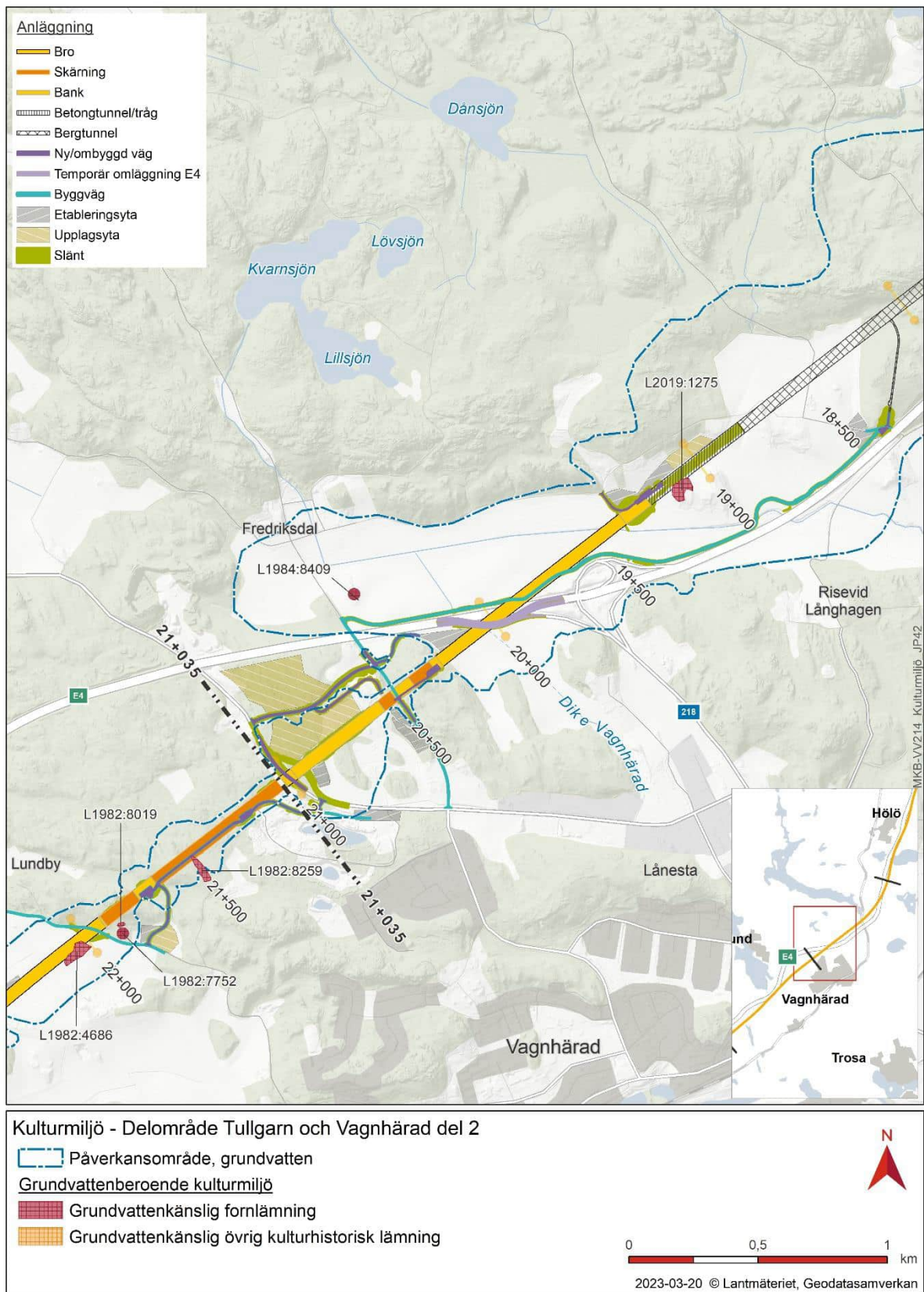
Resultatet av inventering av grundvattenberoende kulturvärden inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2f *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Kulturmiljö)*.

De inventerade kulturmiljöobjekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad som har bedömts som riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas i Figur 24 och Figur 25.

Inom påverkansområdet finns en övrig kulturhistorisk lämning L1982:7840 (lägenhetsbebyggelse), en grundvattenkänslig fornlämning L2019:1275 (boplotsområde) och en möjlig fornlämning L1984:8409 (stensättning). Lägenhetsbebyggelsen har liten grad av känslighet, stensättningen måttlig grad av känslighet och boplotsområdet hög grad av känslighet.



Figur 24. Kulturmiljöobjekt som bedömts vara riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 1) och påverkansområde för grundvatten.



Figur 25. Kulturmiljöobjekt som bedömts vara riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad (del 2) och påverkansområde för grundvatten.

7.3.5.2. Effekter och konsekvenser

Risikexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

Den möjliga fornlämningen L1984:8409 (stensättning) riskerar att påverkas av vattenverksamhet vid anläggandet av betongtunnel och tråg (G18-001). Vattenverksamheten innebär temporär grundvattensänkning vilket kan utsätta objektet för en syrerik miljö. Sonderingar i närheten visar dock på att översta delen av leran består av torrskorpelera, vilket indikerar att fornlämningen ligger i en torr miljö åtminstone delar av året. Effekt bedöms därför bli obetydlig och ingen konsekvens bedöms uppkomma.

Den övriga kulturhistoriska lämningen L1982:7840 ligger enligt jordartskartan delvis på lera. I kulturmiljöregistret är dock angivet att den ligger på en sandig avsats. Topografiska kartan antyder också att hela lämningen ligger på berg/morän. Lämningen bedöms därmed inte vara känslig för grundvattensänkning och ingen effekt eller konsekvens bedöms uppkomma från vattenverksamheten.

Lämning som bedöms kunna påverkas

Fornlämning L2019:1275 riskerar att påverkas permanent av grundvattenvattenbortledning från Tullgarnstunnelns bergtunnel (G15-003). L2019:1275 ligger enligt jordartskartan delvis på berg och delvis på lera. Delarna på lera riskerar att påverkas permanent av sänkta grundvattennivåer. Effekten bedöms bli stor om organiskt material eller metaller finns under nuvarande grundvattennivå, då en grundvattensänkning riskerar att utsätta objekten för en syrerik miljö. L2019:1275 riskerar även att påverkas av uttaget av processvatten (G19-008), den temporära bortledningen av grundvatten från betongtunnel och tråg (G18-001) samt från schakt för brostöd (G19-003). Då fornlämningen har hög grad av känslighet bedöms konsekvensen bli stor–mycket stor. Om kulturlagren i boplatsoområdet utsätts för syre riskerar fyndmaterial att gå förlorat och därmed blir det ett minskat informationsinnehåll.

Se vidare beskrivning och bedömning av grundvattenkänsliga lämningar i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

7.3.5.3. Planerade skyddsåtgärder

Vid trafikplats Vagnhärad sker arbete i vattenfyllda schakt eller inom tätskärm för att motverka grundvattensänkning vid vattenverksamhet G19-003. Skyddsåtgärderna minskar även påverkan på fornlämning L2019:1275.

Vid Tullgarnstunnelns södra påslag sker arbete inom tätskärm och skyddsinfiltration vidtas vid behov för att motverka grundvattensänkning vid vattenverksamhet G18-001. Skyddsåtgärderna minskar även påverkan på fornlämning L1984:8409.

7.3.5.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med planerade skyddsåtgärder minskar grundvattensänkningen och fornlämning L2019:1275 påverkas därmed endast obetydligt av vattenverksamhet G19-003. Dock kvarstår effekterna från grundvattenbortledning från Tullgarnstunnelns bergtunnel, betongtunnel och tråg (G15-003 och G18-001) samt uttag av processvatten (G19-008) och konsekvensen bedöms därmed fortsatt bli stor.

Med skyddsåtgärder bedöms det inte uppstå någon effekt eller konsekvens för den möjliga fornlämningen L1984:8409.

7.3.5.5. Kumulativa miljöeffekter

Kumulativa effekter bedöms uppstå för kulturmiljövärden i dalgången vid Norasjön–Vagnhärad då negativa effekter samverkar från vattenverksamheten och järnvägsplanens markspråk. Den kumulativa effekten bedöms bli stor för fornlämning L2019:1275 då det är stor risk för påverkan från vattenverksamheten och risk för intrång i delar av boplatsen från järnvägsplanens markanspråk. Detta kan innebära att boplatsoområdets kulturmiljövärde försvinner genom fysisk påverkan men även att kulturlagren i boplatsoområdet riskerar att utsättas för syre vilket leder till ett minskat informationsinnehåll.

7.3.5.6. Nollalternativ

I nollalternativet bedöms inga väsentliga förändringar ske för fornlämningsmiljöer i dalgång längs Dike till Norasjön (Noraåns dalgång). Om Ostlänken och dess vattenverksamheter inte genomförs kommer fornlämningsmiljön längs delområdet inte att påverkas.

7.3.6. Areella näringar

Resultatet av en övergripande inventering av areella näringar som gjorts inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* avsnitt 4.7 och 5.7 samt Bilaga D.2.2g *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Areella näringar och förorenade områden)*.

Ingen grundvattenkänslig jordbruksmark har identifierats eftersom berörd jordbruksmark utgörs av åkermark på lera. Områden med skogsbruksmark där effekter på boniteten kan uppstå vid en grundvattenpåverkan har bedömts vara begränsade i omfattning och konsekvensen bedöms därmed vara liten.

7.3.7. Förorenad mark

En inventering av förorenade områden och förorenad mark inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2g *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Areella näringar och förorenade områden)*.

För att förorenad mark ska ses som ett riskobjekt i samband med en vattenverksamhet behöver det finnas risk för mobilisering och förorenings-spridning i samband med vattenverksamheten samt att föroreningshalten innebär en risk för negativ påverkan på människa eller miljö.

Inga förorenade områden med risk för mobilisering av föroreningar till följd av anläggningens vattenverksamheter har identifierats inom delområde Tullgarn och Vagnhärad.

7.3.8. Byggbuller

Byggandet av Tullgarnstunneln med betongkonstruktioner vid tunnelns båda mynningar samt grundläggning av brostöd för bro över E4 och Dike till Norasjön kommer att medföra vattenverksamhet i form av grundvattenbortledning. Knappt hälften av brostöden medför även arbete i vattenområde vid Dike till Norasjön samt Dike Vagnhärad.

Vid den norra mynningen planeras spontning och schaktarbeten, delvis inom vattenområde, under en byggtid på cirka tre år.

Vid den södra delen av Tullgarnstunneln byggs tråg och betongtunnel vilket innebär en cirka 400 meter lång jord- och bergschakt med tillhörande spont. Här byggs även en lång bro över E4 och Dike till Norasjön. Spontning och pålning av brostöd kommer att ske inom och utanför vattenområde (dock dränerat genom åkermarksdränering och dikning, varför vattenområdet normalt inte är täckt av vatten). Beräknad total byggtid i området är cirka fem år. Under denna tid kommer bullrande arbetsmoment att förekomma periodvis.

Inom ett avstånd av cirka 500 meter från bullrande byggverksamhet inom anläggningen, exempelvis spontning och borrhning i berg, finns risk för överskridande av riktvärden för byggbuller vid bostäder dagtid. Inom delområdet finns ett fåtal bostadsbyggnader som riskerar överskridande av riktvärden för byggbuller dagtid. De flesta av dessa bostadsbyggnader påverkas av byggbuller från såväl arbete i vattenområde som arbete vilket medför grundvattenbortledning. Med åtgärder enligt åtgärdstrappan för buller kommer riktvärden att klaras. Den mest utsatta bostadsbyggnaden beräknas få byggbullernivåer upp mot cirka 80 dBA till följd av arbeten vilka medför grundvattenbortledning och temporära bullerskyddande åtgärder, alternativt tillfällig vistelse, kommer att bli aktuellt. Vid respektive tunnelmynning finns en bostadsbyggnad som riskerar överskridande av riktvärden för luftburet byggbuller till följd av såväl arbete i vattenområde som arbete vilket medför grundvattenbortledning. Båda dessa fastigheter kommer att erbjudas förvärv med avseende på buller i driftskedet.

För byggnader som är grundlagda på berg där bergborrning för tunnel ska utföras och som ligger inom ett avstånd på cirka 100 meter från borrhplatsen kan stomljuds nivåer över 30 dBA förväntas, vilket motsvarar riktvärdet natttid. Inom delsträckan bedöms detta gälla någon enstaka bostadsbyggnad vid Tullgarnstunneln. Möjliga stomljuddämpande åtgärder i byggskedet är justering av arbetstid, information och erbjudande om tillfällig vistelse.

7.3.9. Sammanställning miljökonsekvenser för riskexponerade objekt

I Tabell 5 och Tabell 6 finns en sammanställning av samtliga riskexponerade objekt inom delområdet med en bedömning av dess värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. Bedömning av påverkan vid respektive objekt finns redovisad i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*. I tabellerna finns även angivet om konsekvenser bedöms förekomma under byggskedet eller under både bygg- och driftskedet. För tidsperspektiv gällande olika skeden, se avsnitt 2.4.

En samlad bedömning av miljökonsekvenser för respektive studerad miljöaspekt som kan påverkas av vattenverksamhet i delområde Tullgarn och Vagnhärad redovisas i avsnitt 13.1.1.

Tabell 5. Sammanställning av riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad med en bedömning av värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. En samlad konsekvensbedömning av respektive miljöaspekt redovisas i avsnitt 13.1.1. Objekt där ingen konsekvens (utan skyddsåtgärder) har bedömts uppstå redovisas i Tabell 6.

Riskexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Vattenförsörjning				
Grundvattenförekomst vid Fredriksdal Måttligt värde	Måttlig effekt Byggskede Ingen effekt Driftskede	Måttlig konsekvens Byggskede Ingen konsekvens Driftskede	Obetydlig effekt Byggskede Ingen effekt Driftskede	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Delmagasin Vagnhärad östra Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Borrad brunn (Edeby 1:38_1) Lågt värde	Måttlig effekt	Liten–måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede	-	-
Brunn med okänd användning (Edeby 1:42_1) Lågt värde	Måttlig effekt	Liten–måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede	-	-
Brunn med okänd användning (Trosa-Kumla S:1_3) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede	-	-
Brunn med okänd användning (Trosa-Kumla S:1_Fridens torp) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede	-	-
Borrad brunn (Trosa-Kumla S:1_1) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	Stor effekt	Måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede

Risikexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Grävd brunn (Trosa-Kumla 1:2_1) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	Stor effekt	Måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Bygg- och driftskede
Grävd brunn (Trosa-Kumla S:1_fritidshus) Lågt värde	Måttlig effekt	Liten-måttlig konsekvens Byggskede	Måttlig effekt	Liten-måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Byggskede
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning				
E4 (G15-003, G15-006, G15-008, G18-001, G19-008) Högt värde	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede	Liten effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
E4 (G19-003) Högt värde	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Befintlig järnväg Högt värde	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede	Liten effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Ladugård på Fredriksdal 2:2 (B1) Måttligt värde	Stor effekt	Måttlig-stor konsekvens Bygg- och driftskede	Obetydlig/ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Komplementbyggnader på Fredriksdal 2:2 (B19, B23 och B5) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	Obetydlig/ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Energibrunnar				
-	-	-	-	-
Naturmiljö och våtmarker				
Dike och viltvatten (N04-13871) Måttligt värde	Stor effekt Byggskede Liten effekt Driftskede	Måttlig-stor konsekvens Byggskede Liten-måttlig konsekvens Driftskede	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens Bygg- och driftskede
Sumpskog (NH4-10077) Måttligt värde	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Alsumpskog (NH4-10019) Högt värde	Obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpgranskog (NH4-10074) Måttligt värde	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Småvatten (NH4-10184) Lågt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-

Risken exponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Dike Sandhälla (NO4-13641) Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NH4-10072) Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Blandsumpskog (NH4-10048) Högt värde	Måttlig effekt	Måttlig–stor konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Alsumpskog (NO4-28384) Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NO4-28385) Lågt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpgranskog (NH4-10158) Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskedet	-	-
Blandsumpskog (NH4-10159, NH4-10160) Måttligt värde	Liten effekt	Liten–måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NH4-10313) Måttligt värde	Liten effekt	Liten–måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Lövsumpskog (NH4-10161) Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NO4-28383) Lågt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Småvatten (NO4-28382) Måttligt värde	Liten effekt	Liten–måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NO4-28381) Måttligt värde	Liten effekt	Liten–måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Sumpskog (NH4-10315) Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Myr (NO4-13678) Måttligt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Dike till Norasjön (NO4-13635) Måttligt värde	Liten effekt	Liten–måttlig konsekvens Byggskede	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Dike till Norasjön (NO4-13645, NH4-10226) Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens Byggskede	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede

Risikexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Barrblandskog (No4-28882) Högt värde	Liten-måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Fuktig gräsmark (No4-28885) Lågt värde	Liten eller obetydlig effekt	Liten eller obetydlig konsekvens	-	-
Våtmarker utan identifierade naturvärden (V15-001, V15-002, V15-003, V15-004, V15-005, V15-006, V15-007, V16-001, V16-002, V16-003, V16-004, V16-005, V16-006, V16-007, V16-008, V16-009, V16-010, V16-011, V16-012, V16-013, V16-014, V16-015, V17-001, V17-002, V17-003, V17-004, V17-005, V17-006, V17-007, V17-008, V18-001, V18-002, V18-003, V20-001, V20-003)	Liten eller obetydlig effekt	-	-	-
Kulturmiljö				
Grundvattenkänslig fornlämning (Boplatsområde L2019:1275) Hög grad av känslighet	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede
Grundvattenkänslig möjlig fornlämning (Stensättning L1984:8409) Måttlig grad av känslighet	Obetydlig effekt	Obetydlig konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede
Areella näringar				
-	-	-	-	-
Förorenad mark (riskobjekt)				
-	-	-	-	-

Tabell 6. Sammanställning av riskexponerade objekt inom delområde Tullgarn och Vagnhärad med en bedömning av värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. En samlad konsekvensbedömning av respektive miljöaspekt redovisas i avsnitt 13.1.1. Tabellen omfattar objekt där ingen konsekvens (utan skyddsåtgärder) har bedömts uppstå.

Riskexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Vattenförsörjning				
Borrade brunnar (Nora 1:1) (Stortorp 2:2_1) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning				
E4 (G15-002) Högt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
E4 (G15-009) Högt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Bostadshus på Edeby 1:38 (B3) Måttligt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Komplementbyggnader på Edeby 1:42 (B1, B2 och B3) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Bostadshus på Kumla S:1 (B18) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Komplementbyggnader på Kumla S:1 (B5 och B10) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Energibrunnar				
-	-	-	-	-

Risikexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Naturmiljö och våtmarker				
Sörsjön (No4-13633) Högt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens	-	-
Långsjön (No4-13629) Högt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Lövsumpskog (NH4-10310) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Skogsdike, del av Dike Tullgarn (No4-13642) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Alsumpskog (No4-28881) Måttligt värde (No4-28884) Lågt värde	Tas i anspråk i och med järnvägs- planens genomförande. Ingen effekt uppkommer till följd av vattenverksamheten.	-	-	-
Våtmark (V20-002)	Tas i anspråk i och med järnvägs- planens genomförande. Ingen effekt uppkommer till följd av vattenverksamheten.	-	-	-
Kulturmiljö				
Övrig kulturhistorisk lämning (Lägenhetsbebyggelse L1982:7840) Liten grad av känslighet	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Areella näringar				
-	-	-	-	-
Förorenad mark (riskobjekt)				
-	-	-	-	-

8 Miljökonsekvenser delområde Trosaåns dalgång och Hillesta km 21+035–27+860

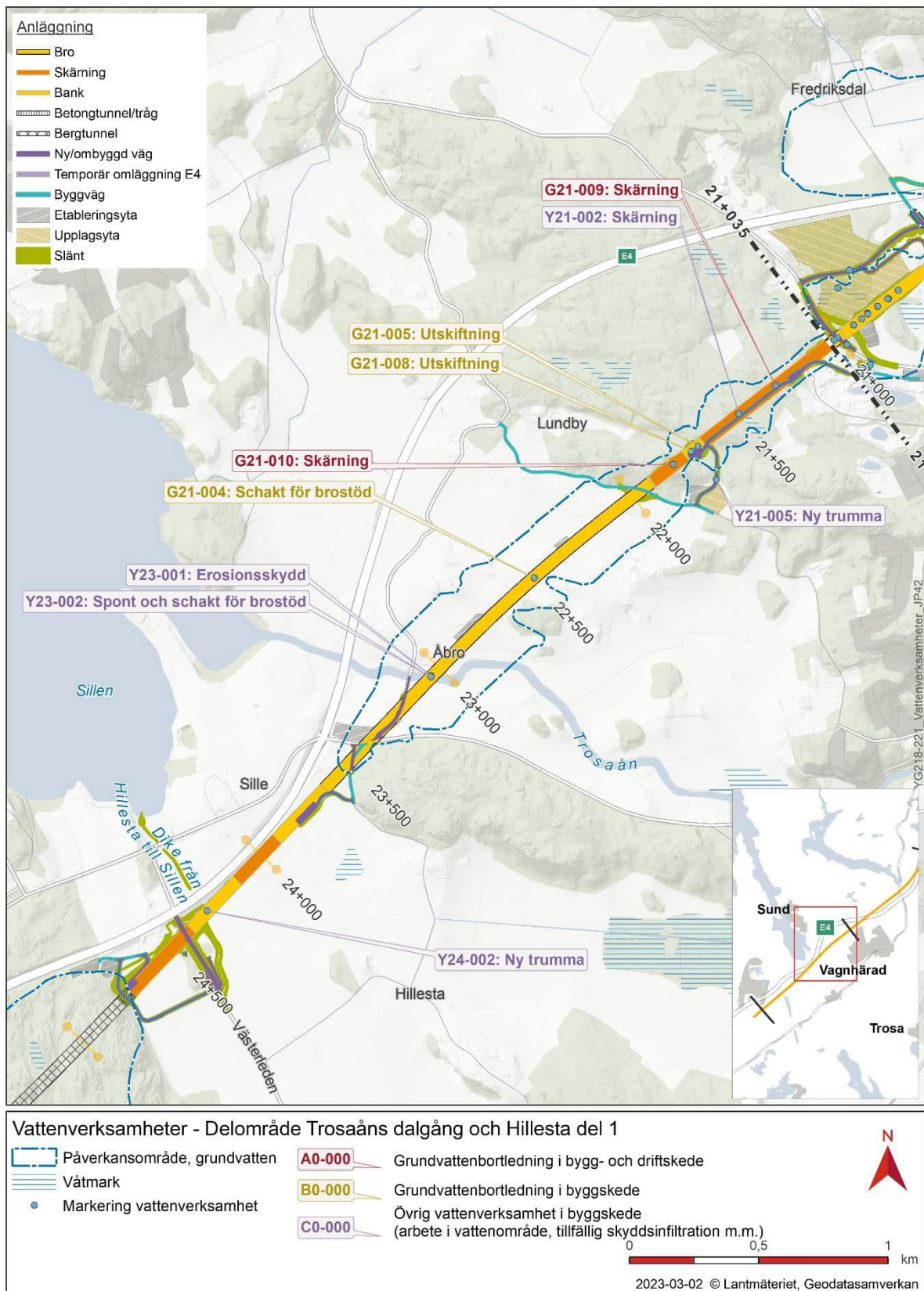
8.1. Planerad vattenverksamhet

Vattenverksamheter inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta finns illustrerade tillsammans med påverkansområde för grundvatten på kartor i Figur 26 och Figur 27.

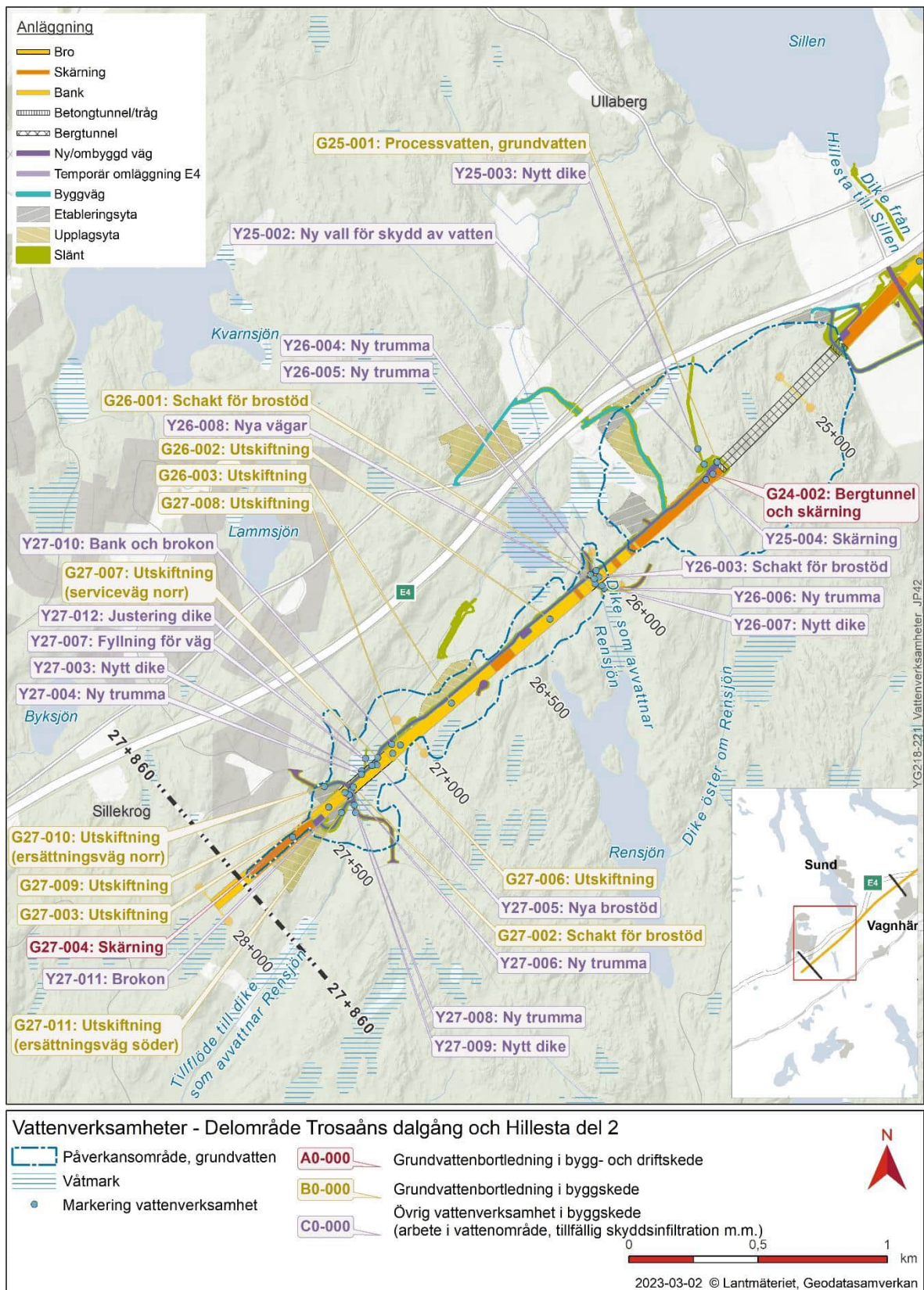
En beskrivning av de vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt finns, tillsammans med information om respektive vattenverksamhet, i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.3.

I Figur 26 och Figur 27 finns samtliga vattenverksamheter inom delområdet illustrerade, både de som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen. Bedömningen av de senare har gjorts i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.3 och berörs inte vidare i denna MKB.

Till de större anläggningar och åtgärder som medför vattenverksamhet hör bro över Trosaåns dalgång med schakt för brostöd (G21-004) samt Hillestatunneln med tillhörande betongtunnel och tråg vid södra påslaget (G24-002).



Figur 26. Vattenverksamheter inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1) tillsammans med anläggningens utformning och påverkansområde grundvatten. Beteckningen G i namnet på vattenverksamheten innebär vattenverksamhet som medför grundvattenbortledning eller infiltration och Y arbeten i ytvattenområde. I figuren visas både vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen.



Figur 27. Vattenverksamheter inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2) tillsammans med anläggningens utformning och påverkansområde grundvatten. Beteckningen G i namnet på vattenverksamheten innebär vattenverksamhet som medför grundvattenbortledning eller infiltration och Y arbeten i ytvattenområde. I figuren visas både vattenverksamheter som kan medföra påverkan på riskexponerade objekt och de som inte bedöms påverka varken enskilda eller allmänna intressen.

8.2. Förutsättningar

I avsnittet beskrivs de översiktliga hydrogeologiska och hydrologiska förutsättningarna för delområde Trosaåns dalgång och Hillesta. En kartöversikt av grundvatten respektive ytvatten längs hela delsträckan Långsjön–Sillekrog finns i avsnitt 4.1. För mer detaljerad information se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Hantering av dränvatten och länshållningsvatten beskrivs som förutsättning för senare bedömning av den kumulativa miljöeffekten på recipienter.

8.2.1. Markanvändning och topografi

Topografin varierar kraftigt på delsträckan och järnvägsanläggningen kommer att passera flera höjdparter men även den större dalgången kring Trosaån samt dalgången längre söderut vid Västerleden.

I norra delen av delområdet kommer anläggningen att passera flera mindre höjdparter i en skärning mellan km 21+040–21+910. Därefter kommer anläggningen att gå över Trosaåns dalgång på en drygt 1,7 kilometer lång bro som sedan övergår i växelvis bank och grundskärning över efterföljande dalgång vid Hillesta. Söder om dalgången kommer planerad järnvägsanläggning att gå in i en bergtunnel som följs av en bergskärning. Söder därom passerar järnvägen höjdparter och mindre låglänta partier på omväxlande bank, bro och i skärning till delområdets södra gräns. Längs delområdet förekommer endast gles bebyggelse.

Markanvändningen domineras av jordbruk och skog. Jordbruksmark förekommer främst längs med Trosaåns dalgång och kringliggande låglänta område, cirka km 22+000–24+750.

Den nya järnvägsanläggningen följer i stora delar E4, vilket innebär att området redan i nuläget är utsatt för relativt höga bullernivåer. Mellan Vagnhärad och Åbro, liksom efter Hillestalund, blir avståndet till E4 större, vilket innebär att järnvägen går genom mindre bullerutsatta områden.

8.2.2. Grundvatten och geologi

Det tolkade grundvattenmagasinet Tunsätter, även kallat Magasin Tunsätter, finns i friktionsjorden under leran i Trosaåns dalgång och efterföljande lågområde och har huvudsaklig utbredning i nordvästlig–sydostlig riktning. Mellan den norra och södra delen av grundvattenmagasinet, vid cirka km 23+500, förekommer en bedömd grundvattendelare.

Det norra delmagasinet benämns här Tunsätter norra. Mellan km 22+000 och 23+000, fram till Trosaån, är det uppmätta jorddjupet generellt 8–13 meter och jordlagerföljden består av varvig lera med siltskikt ovan friktionsjord. Mellan km 23+000 och 23+300 varierar jorddjupet mellan cirka 4–17 meter och jordlagerföljden består generellt av tunn lera ovanpå siltjord/finsandig silt/siltig morän. Vid Trosaån, cirka km 23+020, består det översta jordlagret av silt med lerskikt. Djup till berg är cirka 16 meter enligt utförda undersökningar i fält.

Vid passage av Tunsätter norra är medelgrundvattennivån cirka 1–5 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer mellan +7,3 till +24,6 m ö.h. Grundvattenbildningen till det tolkade delmagasinet Tunsätter norra bedöms främst ske i delmagasinets ytterkanter där friktionsjord går i dagen och de små områdena med friktionsjord närmast höjdområdena i norr samt eventuell infiltration från Trosaån. Jordlagren består enligt sonderingar nära Trosaån av silt/sandig silt som antingen ligger direkt på friktionsjord eller på tunna (mindre än en meter) lerlager som överlagrar friktionsjord. Modellerad nivå för Trosaån stämmer väl överens med grundvattennivåer nära ån vilket tyder på att kontakt kan finnas mellan grundvattenmagasinet och ån. Grundvattenflödet inom Tunsätter norra bedöms ske mot sjön Sillen.

Delmagasinet söder om grundvattendelaren kallas här Tunsätter södra och omfattar Tunsätter grundvattenförekomst (WA90945606) samt SGU:s definierade grundvattenmagasin med ID 230700119. Enligt SGU är uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet 5–25 l/s. Jordlagerföljden i Tunsätter södra består generellt av tunnare lerlager närmast markytan som på djupet övergår till mer grovkorniga jordlager bestående av silt och friktionsjord. I läget för vägen Västerleden vid cirka km 24+400 passerar planerad järnvägsanläggning en grusås och här saknas helt lerlager. Friktionsjordmängden inom förekomsten är stor, mer än 50 meter friktionsjord har uppmätts.

Inom Tunsätter södra, är den högst observerade grundvattennivån cirka 7–9 meter under markytan. Grundvattenbildningen till det tolkade delmagasinet Tunsätter södra bedöms främst komma från kontakt och infiltration mellan delmagasinet och Sillen samt infiltration från omgivande höjdområden och där friktionsjord går i dagen. Inom Tunsätter södra förekommer en svagt sydöstlig gradient från sjön Sillen mot Hållsviken som är belägen cirka fem kilometer söderut vilket medför att flödet sker åt sydost.

Sträckan från km 24+700 till den södra gränsen av delområdet utgörs främst av skogbeklädd fastmark avbruten av mindre svackor med lösmark. Marknivån längs sträckan är växlande och varierar mellan +65 m ö.h. på toppar och +40 m ö.h. i sänkor. Jorddjupen i svackorna är mycket varierande där största jorddjup uppmätts till 16 meter. I detta område bedöms inget sammanhängande grundvattenmagasin i jord finnas utan endast mindre, uppbrutna grundvattenmagasin. Grundvatten förekommer även i bergets spricksystem. 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 därmed huvudsakligen går i nordlig riktning, mot Sillen, inom delområdet.

Längs sträckan vid Hillestatunneln samt efterföljande skärning, km 24+750–25+900, utgörs berggrunden av metavacka med ådergnejsstruktur. En tydlig svaghetszon går tvärs över planerad tunnel vid km 25+105–25+145. Det finns också fyra troliga svaghetszoner samt åtta möjliga svaghetszoner längs sträckan. Svaghetszonerna är potentiellt vattenförande. Grundvattennivåmätningar i berg visar på relativt marknära grundvattennivåer som fluktuerar mellan marknivå och ett par–tre meter under densamma. En samvariation med nivåer i jord har noterats.

8.2.3. Ytvatten

De nordligaste 200 meterna av delområdet går genom ett delavrinningsområde (653840-160114) som mynnar i Gälöfjärden (WA43490660). Därefter korsar anläggningen ett delavrinningsområde (653709-159308) som har sitt utlopp i Sillen (WA24383157) och Trosaåns delavrinningsområde (653361-160003). Det fjärde delavrinningsområdet som berör delområdet är Rensjöns delavrinningsområde (653419-159202) som anläggningen korsar i den norra delen av avrinningsområdet. Den södra delen av delområdet korsar ett delavrinningsområde (653631-159189) som också mynnar ut i Sillen. Både Rensjön och Sillen avvattnas via Trosaån som mynnar i Trosafjärden (WA35006227).

Järnvägsanläggningen kommer att passera Trosaån på bro vid cirka km 23+000. Trosaån är ett för regionen stort vattendrag med en årsmedelvattenföring på 3,8 m³/s. Ån utgör vattenförekomst (WA24889316). Där den planerade järnvägen korsar Trosaån är vattendraget cirka 15 meter brett och fyra 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 stormusselararter (varav en rödlistad), varför naturvärdet bedöms som högt.

Sillen och Rensjön berörs inte direkt men järnvägsanläggningen kommer att korsa sjöarnas tillrinningsområden då anläggningen kommer att gå på bro som korsar ett dike som rinner mellan Rensjön och Sillen (Dike som avvattnar Rensjön). Därefter kommer järnvägsanläggningen att gå på bro över ett dike vid km 27+250 (tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön). Detta dike rinner via Brännvretens våtmark vidare mot Sillen. Dikena är små och har låga naturvärden. Dock har Brännvretens våtmark, belägen vid km 25+800 till 26+300, pekats ut i artskyddsutredningen som ett särskilt viktigt område.

På sträckan kommer järnvägsanläggningen att passera ett antal vattendrag och våtmarker. Vissa av dessa våtmarker inrymmer naturvärden, se avsnitt 8.3.4.

8.2.4. Vattenhantering

8.2.4.1. Driftskede

Utsläppspunkter för dränvatten från tunnel och skärningar beskrivs i Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.2.2.

8.2.4.2. Byggskede

Länshållningsvatten hanteras generellt i enlighet med vad som beskrivs i avsnitt 5.4.2.

Länshållningsvatten från Hillestatunneln (km 24+800–25+500) kontrolleras och renas. Därefter leds vattnet till ett dike vid Gubbkärret (ID V25-004, ID N04-13872). Lakvatten från upplagsytor i anslutning till Gubbkärret rinner ned i våtmarken och vidare mot Sillen.

Se även Bilaga C *Teknisk beskrivning Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 8.1.1.

8.3. Miljökonsekvenser

Miljökonsekvenserna för de olika riskexponerade objekten inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som berörs av vattenverksamheterna finns beskrivna per miljöaspekt i avsnitt 8.3.1–8.3.7. I avsnitt 8.3.8 kommenteras byggbuller. I avsnitt 8.3.9 redovisas därefter en sammanställning av miljökonsekvenser för riskexponerade objekt.

Miljökonsekvensen är en sammanvägning av värde och effekt och ger den verkan som effekten har på enskilda riskexponerade objekt. Därefter görs även en samlad konsekvensbedömning av respektive studerad miljöaspekt. För mer information om metodiken för konsekvensbedömning, se avsnitt 1.3.3 och Bilaga D.1, *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*.

För fördjupad beskrivning av de anläggningar och åtgärder som medför vattenverksamhet hänvisas till Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*. För fördjupad beskrivning av identifierade riskexponerade objekts värden samt vattenverksamhetens påverkan och effekt på riskexponerade objekt, hänvisas till Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

8.3.1. Vattenförsörjning

8.3.1.1. Förutsättningar

En inventering av yt- och grundvattenberoende vattenförsörjningsobjekt (grundvattenmagasin och dricksvattenbrunnar) inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2a *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Vattenförsörjning)*.

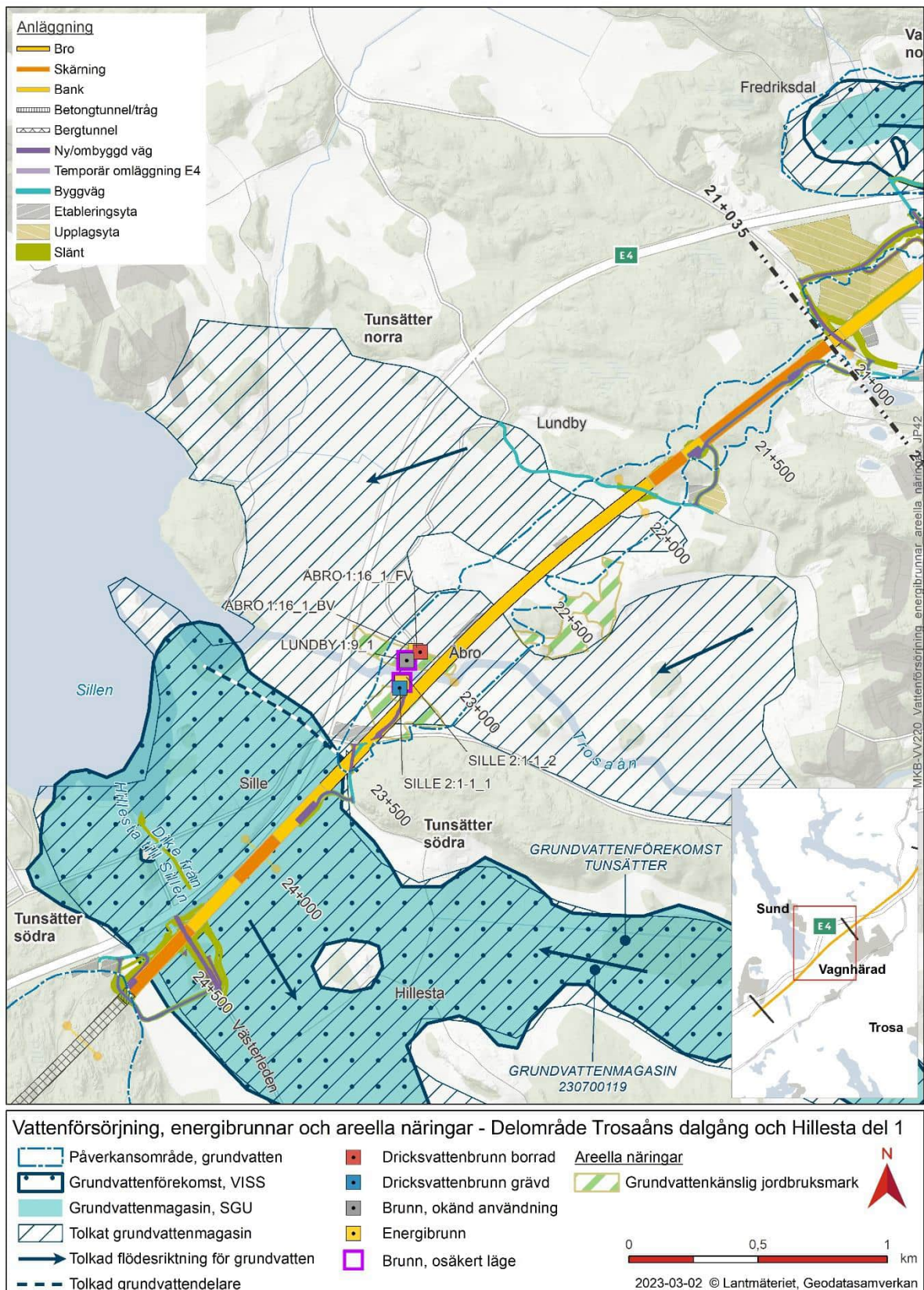
De inventerade vattenförsörjningsobjekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas på karta i Figur 28 och Figur 29. I kartorna visas även grundvattenförhållanden.

Vattenförsörjningsobjekt längs sträckan inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta utgörs av grundvattenmagasin och enskilda dricksvattenbrunnar som nyttjas eller kan komma att nyttjas till vattenförsörjning.

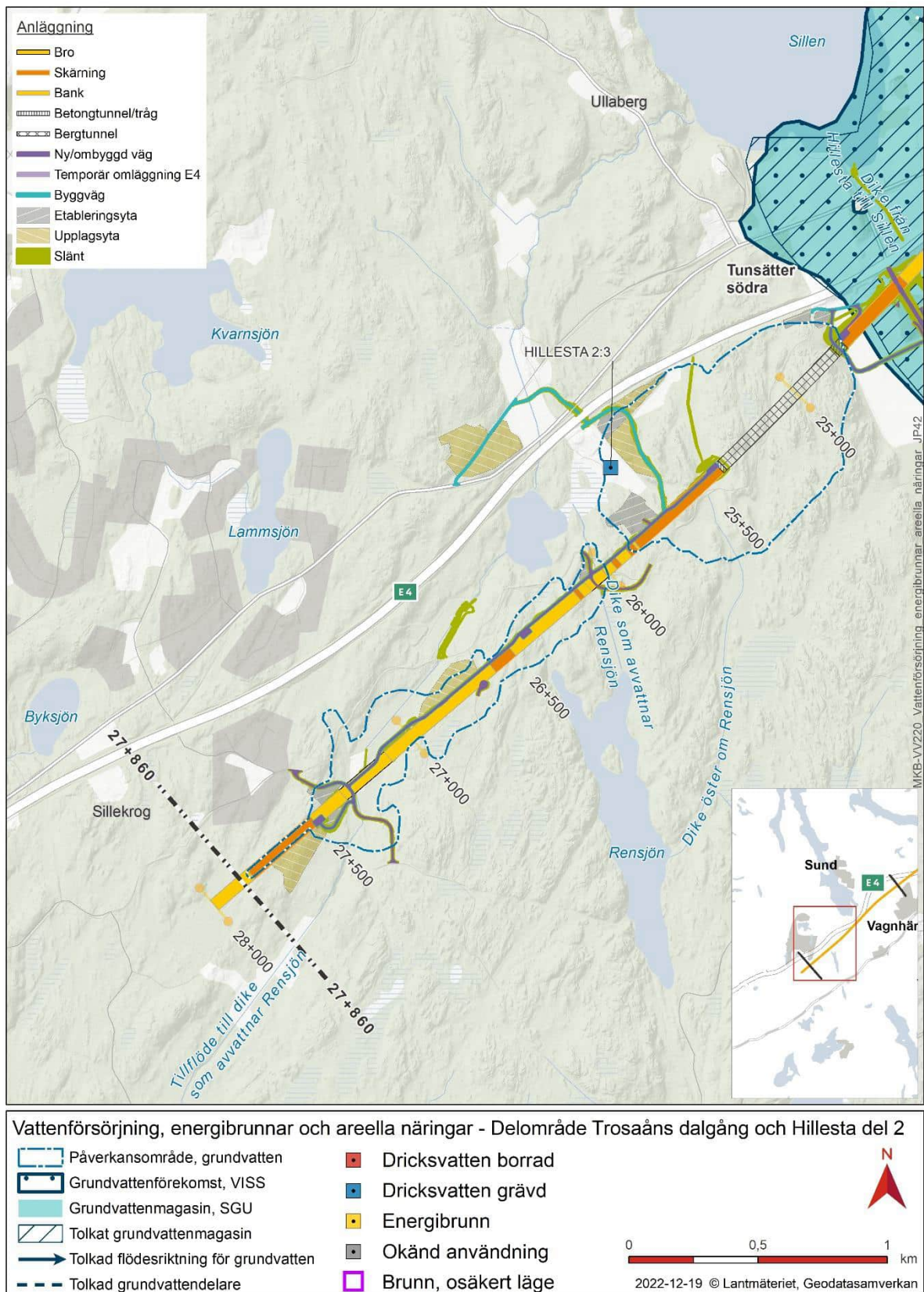
Det tolkade grundvattenmagasinet Tunsätter finns i friktionsjorden under leran i Trosaåns dalgång och efterföljande lågområde. Delmagasinet Tunsätter södra omfattar Tunsätter grundvattenförekomst (WA90945606) samt SGU:s definierade grundvattenmagasin med ID 230700119. Enligt SGU är uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet 5–25 l/s.

Trosa kommun har två vattentäkter varav huvudvattentäkten ligger i Tunsätter grundvattenförekomst. Det befintliga vattenskyddsområdet (fastställt 5 april, 1979) har yttre gräns cirka tre kilometer nedströms järnvägsanläggningen. Arbete pågår med uppdatering av vattenskyddsföreskrifter och vattenskyddsområde. Enligt muntlig uppgift från projektledare på Trosa kommun (april 2023) kommer det nya vattenskyddsområdet att sträcka sig längre norrut än idag. Det innebär att järnvägsanläggningen kommer att passera genom tertiär zon, cirka 1,5 km uppströms föreslagen sekundär zon.

Inom påverkansområde för grundvatten i delområdet finns fyra brunnar för dricksvattenuttag. Två brunnar är borrade, Åbro 1:16_1_FV och Sille 2:1-1_1. Den senare är borrad i jord och redovisas på karta som grävd brunn, se Figur 28. Vidare finns en brunn med okänd användning men som antas vara en dricksvattenbrunn (Lundby 1:9) samt en grävd brunn (Hillesta 2:3). Då samtliga brunnar är enskilda brunnar som försörjer ett fåtal hushåll och som inte ligger i ett grundvattenmagasin med hög uttagskapacitet, bedöms brunnarnas värde som lågt. Bedömningen är baserad på värdet för vattenförsörjningen i stort. För den enskilde fastighetsägaren kan brunnen ha stor betydelse.



Figur 28. Grundvattenförhållanden samt riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1) för miljöaspekterna vattenförsörjning, energibrunnar och areella näringar (grundvattenkänslig jordbruksmark). Sille 1:2-1_1 redovisas i karta som grävd brunn. Borrade brunnar hämtar normalt sitt vatten från grundvatten i berg och grävda brunnar från grundvatten i jord. Sille 1:2-1_1 är dock borrarad i jord, det vill säga hämtar sitt vatten från magasinet i jord.



Figur 29. Grundvattenförhållanden samt riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2) för miljöaspekterna vattenförsörjning, energibrunnar och areella näringar. Inga energibrunnar eller grundvattenkänsliga areella näringar har identifierats inom denna del av delområdet.

8.3.1.2. Effekter och konsekvenser

Risken exponerade brunnar med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms ingen effekt eller konsekvens uppkomma eftersom grundvattensänkning vid brunnarna bedöms bli liten, cirka 1–2 meter, och brunnarna är djupa: dricksvattenbrunnarna Åbro 1:16_1_FV, Lundby 1:9 och Sille 2:1-1_1. Varken brunnarnas kvalitet eller kvantitet bedöms påverkas. För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Tunsätter grundvattenförekomst

Bron över Trosaåns dalgång kommer att gå in över de norra delarna av Tunsätter grundvattenförekomst, som bedöms ha högt värde. Grundvattennivåer ligger enligt utförda mätningar på ett sådant djup att grundvattenbortledning inte kommer att krävas för att anlägga brostöd för bron. Grundvattenbortledning kommer inte heller att vara aktuell för bank och skärning söder om bron. Hillestatunneln, söder om Trosaåns dalgång, anläggs i grundvattenförekomstens tillrinningsområde. Det grundvatten som leds bort från tunneln avrinner till sjön Sillen. Eftersom Sillen står i kontakt med isälvsformationen där grundvattenförekomsten finns, kommer det bortledda vattnet att bidra till att upprätthålla vattenbalansen och grundvattennivåer i grundvattenförekomsten. Sammantaget bedöms ingen effekt eller konsekvens uppkomma för Tunsätter grundvattenförekomst från den planerade vattenverksamheten.

Dricksvattenbrunn

För en grävd dricksvattenbrunn vid Brännvretens torp, Hillesta 2:3, bedöms den temporära grundvattensänkningen vid uttag av processvatten (G25-001) ha en betydande påverkan på brunnens kapacitet. Effekten bedöms som måttlig eftersom brunnen temporärt kan bli obrukbar. Eftersom brunnen enligt bedömningsgrunderna bedöms ha lågt värde, bedöms konsekvensen bli liten–måttlig.

8.3.1.3. Planerade skyddsåtgärder

Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras vid vissa schakter för anläggande av brostöd för bro över Trosaåns dalgång (G21-004). Denna skyddsåtgärd görs för att motverka skadliga sättningar för byggnader närmast Trosaån men minskar även påverkan på dricksvattenbrunnar i området.

Den grävda dricksvattenbrunnen vid Brännvretens torp, Hillesta 2:3, kan sina eller få minskad tillrinning till följd av den tillfälliga grundvattenbortledningen för processvattenuttag (G25-001). Trafikverket kommer därför att i byggskedet ha förberedelse för att säkerställa att det finns tillgång till dricksvatten vid torpet under de perioder då det används.

8.3.1.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med den skyddsåtgärd i form av tätskärm som planeras, kommer grundvattenpåverkan från bron över Trosaåns dalgång att bli mindre. Ingen grundvattensänkning bedöms då uppkomma vid dricksvattenbrunnarna i detta område (Åbro 1:16_1_FV, Lundby 1:9 och Sille 2:1-1_1). Ingen effekt eller konsekvens bedöms således uppkomma med skyddsåtgärder.

Eftersom Trafikverket kommer att följa upp påverkan på brunnar i bygg- och driftskedet och vid behov vidta åtgärder, bedöms ingen kvarstående konsekvens uppstå för enskild vattenförsörjning vid den grävda brunnen Hillesta 2:3.

8.3.1.5. Kumulativa miljöeffekter

Inga kumulativa miljöeffekter bedöms föreligga för vattenförsörjningsobjekt i delområdet.

8.3.1.6. Nollalternativ

Grundvattenförekomsten Tunsätter antas behålla sin nuvarande kvantitet och vattenkvalitet även i nollalternativet.

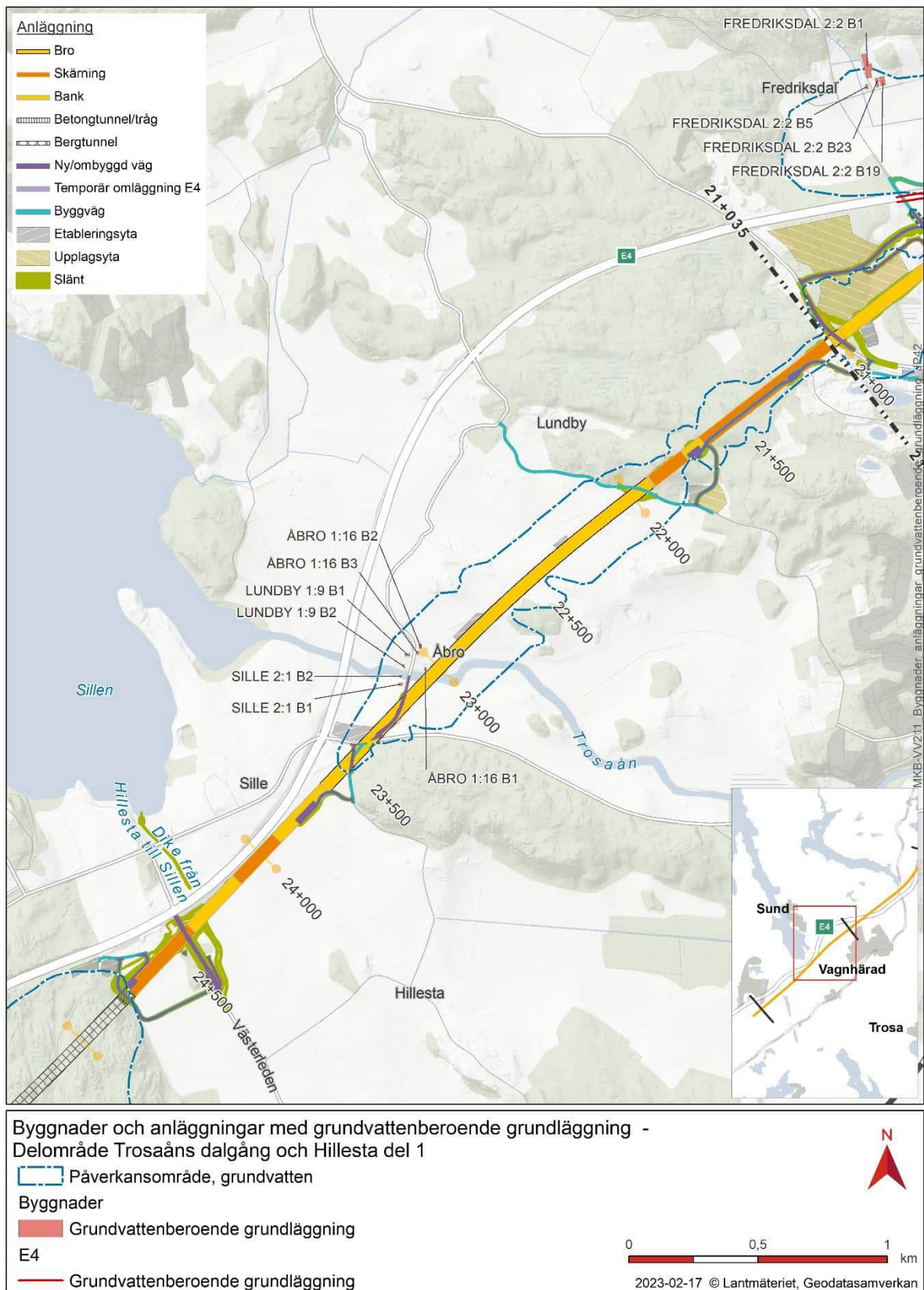
Enskilda dricksvattenbrunnar antas förbli i enskild regi och behålla sin nuvarande kvantitet och vattenkvalitet även i nollalternativet.

8.3.2. Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning

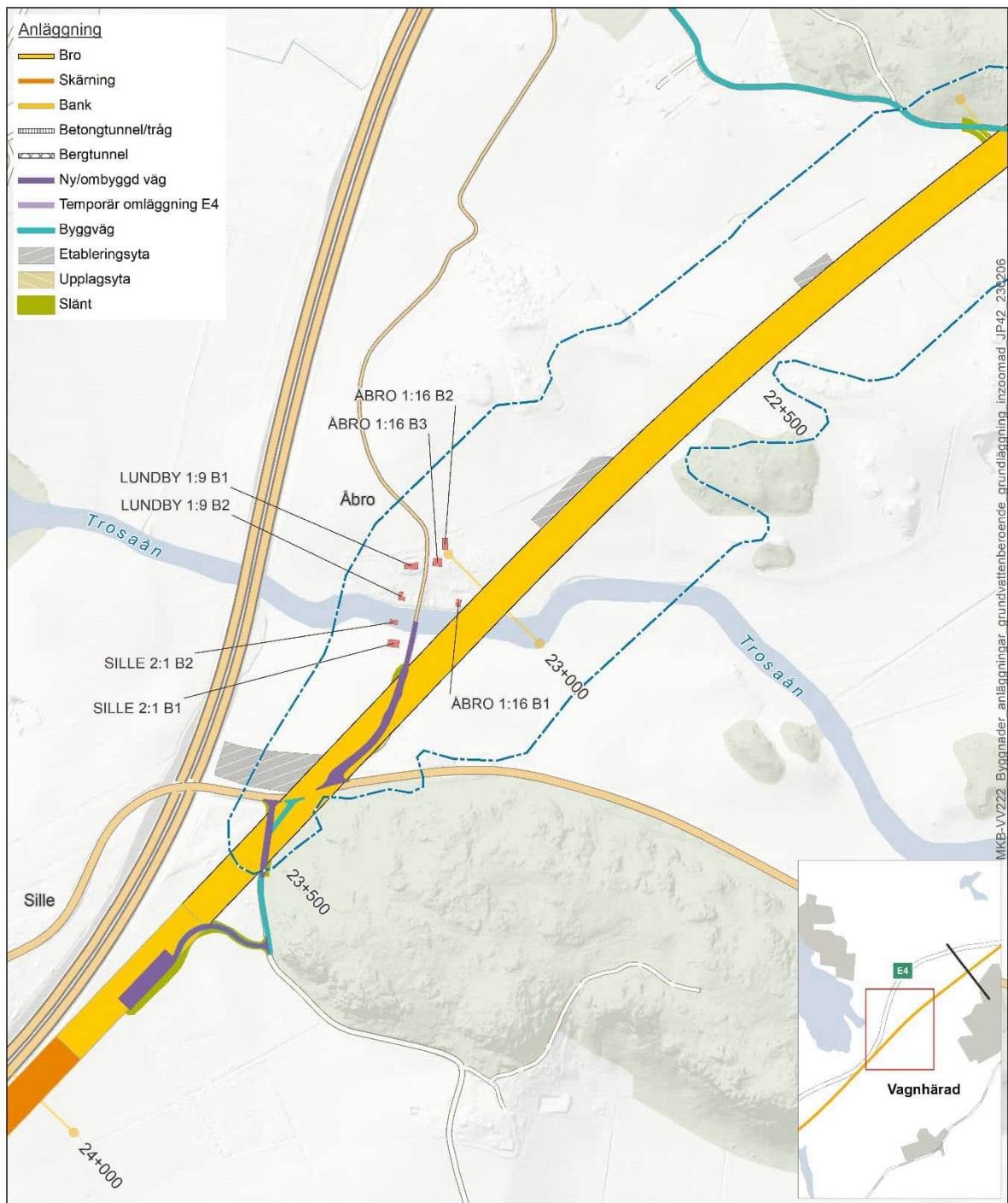
8.3.2.1. Förutsättningar

En kartläggning över byggnader och anläggningar på sättningsbenägen mark har genomförts inom utredningsområdet och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2c *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Byggnader och anläggningar)*. Den bedömda nivån för när sättning riskerar att medföra negativa effekter på byggnader och anläggningar, sättningskrav, beskrivs i avsnitt 4.3 i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

De kartlagda byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas på karta i Figur 30 och Figur 32. Objekten består av fem bostadshus, fyra komplementbyggnader och en dagvattenledning. Se inzoomade utsnitt av de berörda fastigheterna i Figur 31 och Figur 33.



Figur 30. Riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1) för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Ledningar visas inte i kartan.

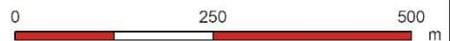


Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning -
 Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta del 1

▭ Påverkansområde, grundvatten

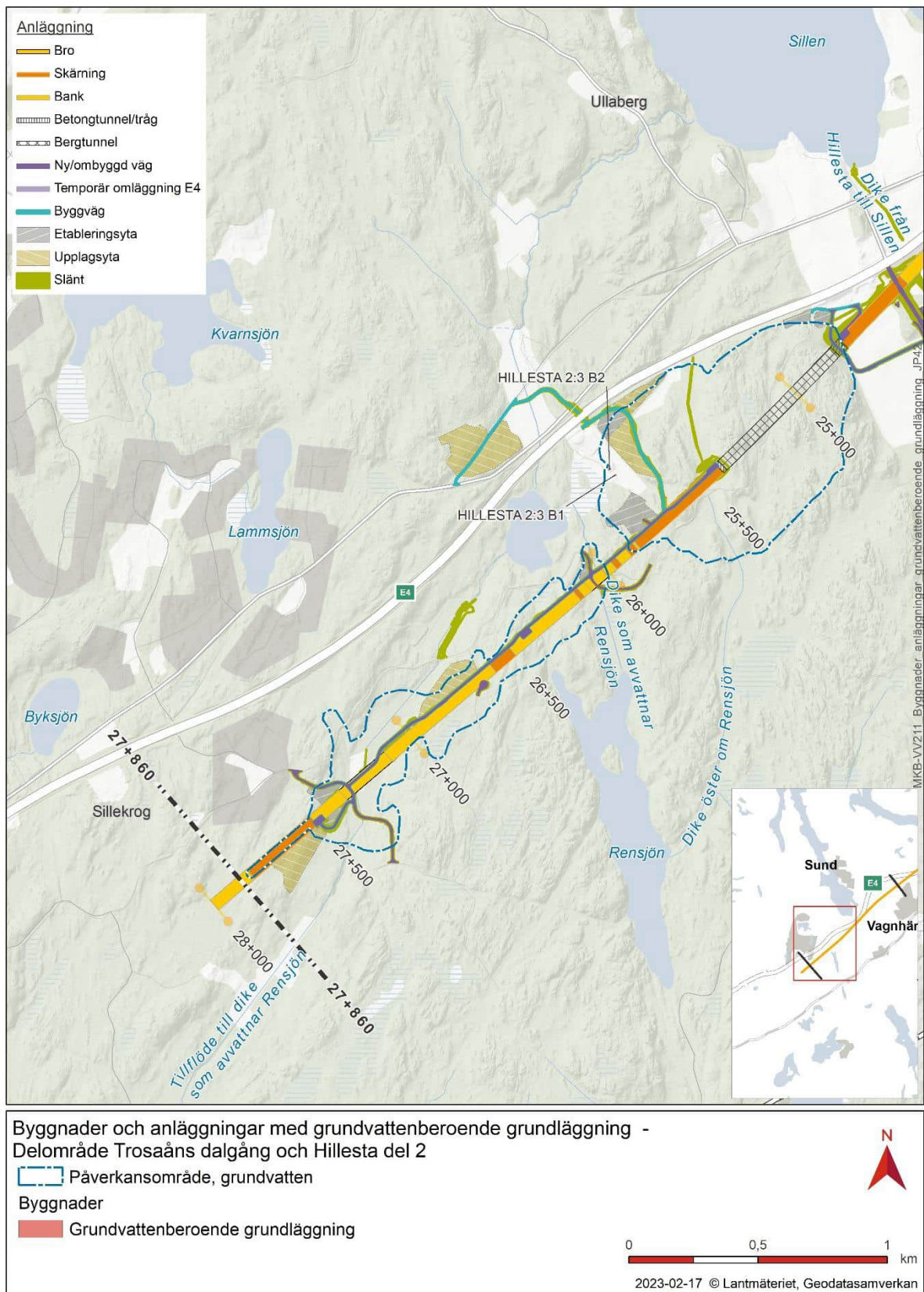
Byggnader

▭ Grundvattenberoende grundläggning

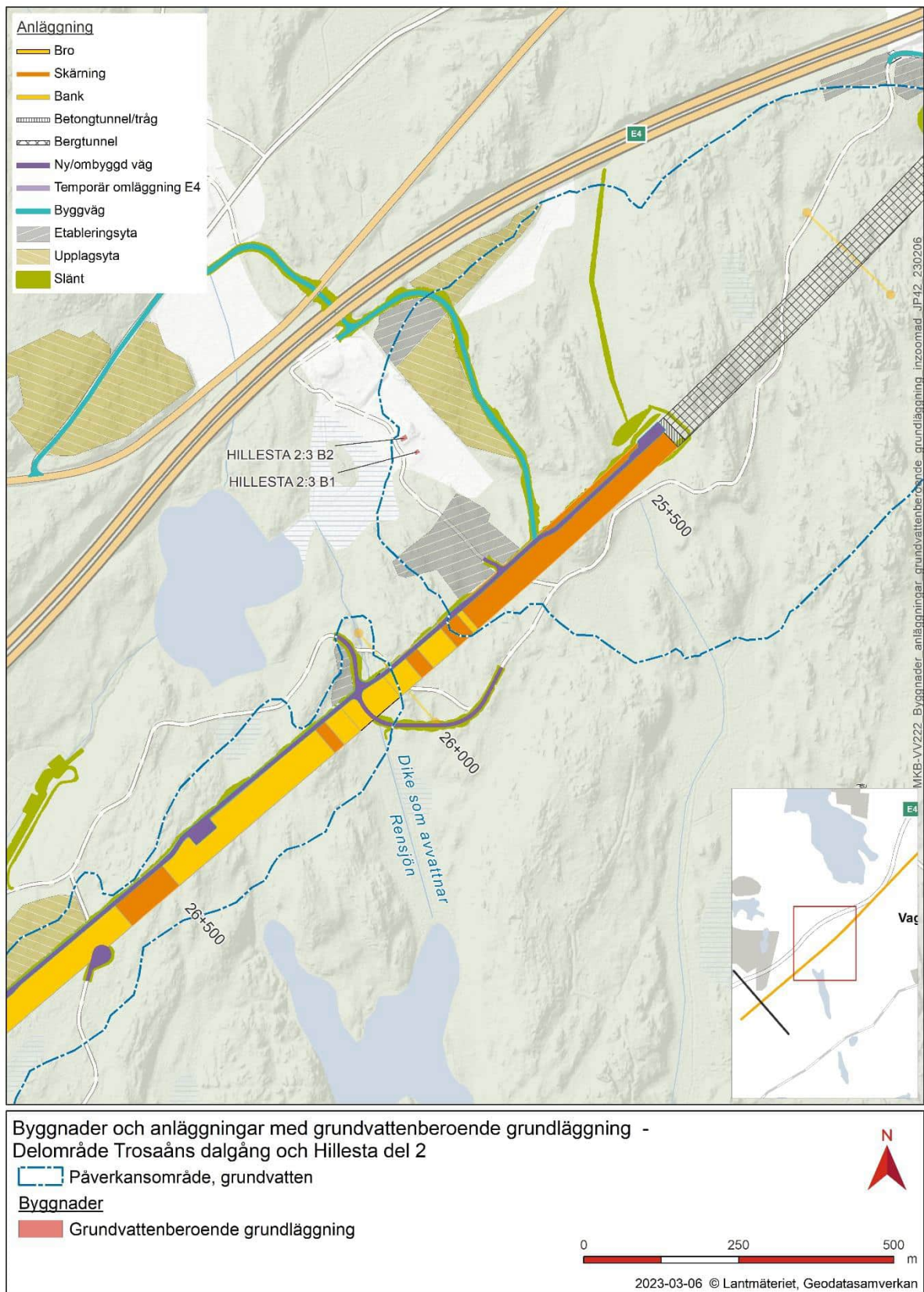


2023-03-06 © Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Figur 31. Inzoomad karta över fastigheterna Åbro 1:16, Lundby 1:9 och Sille 2:1.



Figur 32. Riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2) för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Ledningar visas inte i kartan.



Figur 33. Inzoomad karta över fastigheten Hillesta 2:3.

8.3.2.2. Effekter och konsekvenser

Risikexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms effekten bli obetydlig och inga skadliga sättningar väntas uppstå som påverkar deras funktion, därmed blir det inte någon konsekvens: ett bostadshus (B3) och en komplementbyggnad (B2) på Åbro 1:16, ett bostadshus (B1) och en komplementbyggnad (B2) på Sille 2:1, två bostadshus (B1 och B2) på Lundby 1:9 (G21-004) och ett bostadshus (B2) och en komplementbyggnad (B1) på Hillesta 2:3 (G25-001). För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Byggnader

Byggnaderna på Åbro 1:16 ligger inom påverkansområdet för temporär grundvattenbortledning vid grundläggning av brostöd över Trosaåns dalgång (G21-004). Det finns osäkerheter gällande jordlagerförhållandena under byggnaderna. Vid beräkningar med konservativa antaganden gällande jordlagerförhållandena bedöms skadliga sättningar kunna uppstå för komplementbyggnaden närmast Trosaån (B1) om inga skyddsåtgärder vidtas vid anläggandet av brostöden. Detta klassas som stor effekt på byggnaden. Eftersom byggnaden är en komplementbyggnad och därför har lågt värde bedöms konsekvensen bli måttlig vilket innebär att skador kan uppstå på byggnaden.

Ledningar

Vid cirka km 25+524 förekommer en dagvattenledning på sättningsbenägen mark som ligger inom påverkansområdet för såväl den permanenta grundvattenbortledningen från Hillestatunneln (G24-002) som den temporära grundvattenbortledningen som orsakas av uttag av processvatten (G25-001). Dagvattenledningen kan påverkas av grundvattensänkningarna då den ligger på sättningsbenägen mark.

Eventuella sättningar i anslutning till ovan nämnda ledning kommer att följas upp i kommande kontrollprogram. I det fall det uppkommer skada på enskild ledning kommer Trafikverket, i samråd med ledningsägaren, att vidta åtgärder så att ledningens funktion säkerställs.

8.3.2.3. Planerade skyddsåtgärder

För att minska risken för skador på byggnaderna vid Trosaån planeras tätskärm för schakter vid anläggande av brostöden (G21-004) närmast byggnaderna.

8.3.2.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med skyddsåtgärden tätskärm begränsas utbredning och nivå av grundvattenavsänkningen vid anläggande av brostöd närmast Trosaån. Effekten bedöms därmed bli obetydlig för byggnaden B1 på fastigheten Åbro 1:16 och ingen konsekvens och därmed skador väntas uppstå. För övriga byggnader på Åbro 1:16, Sille 2:1 och Lundby 1:9 väntas ingen effekt eller konsekvens uppstå med skyddsåtgärden.

8.3.2.5. Kumulativa miljöeffekter

Inga kumulativa effekter har identifierats.

8.3.2.6. Nollalternativ

Byggnader och anläggningar utsätts också i nollalternativet för samma risker av naturliga sättningar som i nuläget.

8.3.3. Energibrunnar

8.3.3.1. Förutsättningar

En inventering av yt- och grundvattenberoende energibrunnar inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2d *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Energibrunnar)*.

De inventerade energibrunnar inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. I delområdet vid cirka km 23+000 nära bro över Trosaåns dalgång (G21-004) finns två energibrunnar, Åbro 1:16_1_BV och Sille 2:1-1_2. De visas på karta i Figur 28.

8.3.3.2. Effekter och konsekvenser

Energibrunnarna Åbro 1:16_1_BV och Sille 2:1-1_2 är enligt inventering 180 meter djupa. Vid en grundvattennivåsänkning minskar kontakten mellan kollektorslangen och vattnet, vilket kan medföra att effektuttaget minskar. Grundvattensänkningen i området kommer dock ske i jord och påverkan på grundvattennivåerna i de bergborrade energibrunnarna bedöms därmed bli marginell. Grundvattensänkningen i de båda brunnarna bedöms bli maximalt någon meter under som längst tio månader. Denna avsänkning bedöms inte påverka energiförsörjningen från respektive anläggning och ingen effekt eller konsekvens bedöms därmed uppkomma.

8.3.3.3. Planerade skyddsåtgärder

Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras vid vissa schakter för anläggande av brostöd för bro över Trosaåns dalgång (G21-004). Denna skyddsåtgärd görs för att motverka skadliga sättningar för byggnader närmast Trosaån men minskar även påverkan på energibrunnar i området.

8.3.3.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med skyddsåtgärd tätskärm blir grundvattenpåverkan från anläggande av brostöd för bron mindre. Med skyddsåtgärder bedöms ingen grundvattensänkning alls uppkomma vid energibrunnarna Åbro 1:16_1_BV och Sille 2:1_2. Ingen effekt eller konsekvens för energiförsörjningen bedöms uppkomma vare sig utan eller med den planerade skyddsåtgärden för byggnader närmast Trosaån.

8.3.3.5. Kumulativa miljöeffekter

Inga kumulativa miljöeffekter bedöms föreligga för energibrunnarna.

8.3.3.6. Nollalternativ

Energibrunnarna antas kvarstå som i nuläget med sin nuvarande omfattning och funktion även i nollalternativet.

8.3.4. Naturmiljö och våtmarker

8.3.4.1. Förutsättningar

Avsnittet naturmiljö behandlar både yt- och grundvattenberoende naturvärden och våtmarker. Resultatet av inventering av yt- och grundvattenberoende naturvärden och naturvärdesobjekt inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2e *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Naturmiljö och våtmarker)*. Vid inventeringarna har naturvärdena fått ett naturvärdes-ID som anges i text och kartor i detta avsnitt. Även våtmarkerna betecknas med ett våtmarks-ID.

De inventerade naturvärdesobjekt samt våtmarker utan identifierade naturvärden, inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta, som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas i Figur 34 och Figur 35. De riskexponerade objekten utgörs av nio våtmarker varav sex omfattar naturvärdesobjekt. Därtill finns naturvärdesobjekten Trosaån, Rensjön samt tre mindre diken. Beskrivning av naturvärdesobjekt och våtmarker redovisas från norr till söder.

Värdet för naturmiljö görs med utgångspunkt i naturvärdesklassningen enligt Bilaga D.1 *Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning*.

Sammantaget utgör våtmarkerna längs delområdet ingen större sammanhängande yta utan separata enheter. Undantaget är Brännvretens våtmark som är en större sammanhängande yta. De flesta våtmarker ligger högt i terrängen och är relativt små. Två av våtmarkerna innehåller torv. Endast de våtmarker som omfattar naturvärdesobjekt eller som planerad järnvägsanläggning skär igenom nämns i texten nedan. Samtliga våtmarker som utgör riskexponerade objekt inom delområdet redovisas i Tabell 8.

Alsumpskog

Vid cirka km 21+500 ligger våtmark V21-001 (cirka 0,5 hektar) som inrymmer naturvärdesobjekt alsumpskog NO4-28883. Alsumpskogen bedöms ha måttligt naturvärde. Naturvärdena är knutna till gamla träd, främst al, och skoglig kontinuitet, hög fuktighet samt naturliga vattenståndsvariationer. Inga rödlistade, skyddade arter eller andra naturvårdsarter förekommer.



Figur 34. Riskexponerade naturvärdesobjekt och påverkansområde för grundvatten inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1).

Trosaån

Trosaån (NO4-13643) utgör med sin storlek och sina ekologiska funktioner en värdefull miljö med många fiskarter och fyra stormusselarter (varav en är rödlistad). Naturvärdet bedöms vara högt. Drygt tre kilometer nedströms arbetsområdet, i höjd med Vagnhärad, finns ett lekområde för havsöring (Trosa amatörfiskeklubb, 2022). Det finns även ytterligare ett par potentiella lekområden längre nedströms. Trosaån är påverkad av uträtning och övergödning.

Hillesta

Vid cirka km 25+000 ligger våtmark V25-001 (cirka 0,2 hektar) som inrymmer naturvärdesobjekt lövkärr (NO4-13681). Lövkärrets naturvärde utgörs av den fuktiga miljön med terrängtäckande mossar och klibbal på socklar. Inga rödlistade, skyddade arter eller naturvårdsarter förekommer i området. Värdet bedöms vara måttligt.

Våtmark V25-004 (cirka 0,9 hektar) omfattar naturvärdesobjekt myr (NO4-13872), även benämnt Gubbkärret. Myrens naturvärde bedöms vara måttligt med ensartade ekologiska strukturer som våtmark och utifrån förutsättningarna att hysa enstaka naturvårdsarter. Inga rödlistade, skyddade arter eller andra naturvårdsarter är noterade.

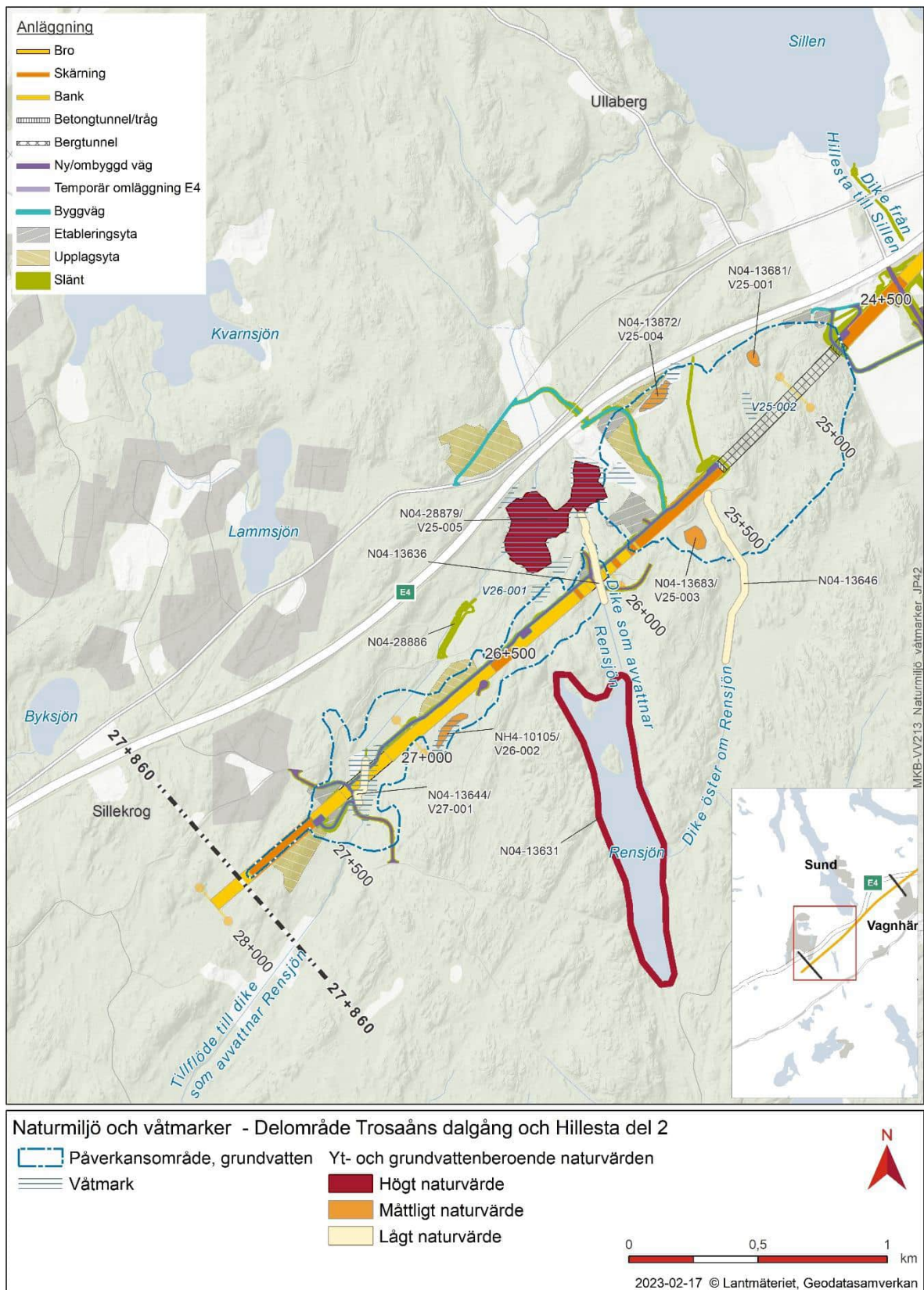
Våtmark V25-003 (cirka 0,5 hektar) inrymmer naturvärdesobjekt sumpskog (NO4-13683). Sumpskogens naturvärde utgörs av förekomst av äldre al på socklar och värdet bedöms vara måttligt.

Vid km 25+800 till 26+300 ligger våtmark V25-005 (cirka 9,5 hektar) som inrymmer naturvärdesobjekt öppen våtmark, benämnd Brännvretens våtmark (NO4-28879). Våtmarken har högt naturvärde som bland annat motiveras av förekomsten av flertalet rödlistade arter, naturvårdsarter samt skyddade arter av exempelvis groddjur, se kapitel 12.

Rensjön (NO4-13631) bedöms ha högt naturvärde. Naturvärdesinventering på plats har inte utförts, men Rensjön bedöms preliminärt ha högt naturvärde då den har hög naturlighet.

Våtmark V26-002 (cirka 0,7 hektar) inrymmer naturvärdesobjekt skogsbevuxen myr (NH4-10105). Myrens naturvärden är knutna till den relativt opåverkade hydrologin och den fuktiga miljön. Inga rödlistade, skyddade arter eller andra naturvårdsarter förekommer. Naturvärdet bedöms vara måttligt.

Vid cirka km 27+100 går järnvägen på bro över en dalgång med en utdikad tidigare våtmark (V27-001). Våtmarken utgör en separat enhet på cirka 2,7 hektar.



Figur 35. Riskexponerade naturvärdesobjekt och påverkansområde för grundvatten inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2).

Diken med lågt naturvärde

Inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta förekommer flera diken med lågt naturvärde. Vid cirka km 25+500 kommer planerad järnvägsanläggning passera Dike öster om Rensjön (N04-13646).

Dike som avvattnar Rensjön är en dikessträcka klassad med lågt naturvärde (N04-13636) som ansluter till naturvärdesobjektet Brännvretens våtmark (N04-28879). Dikets totala längd från Rensjöns utlopp till inlopp i Brännvretens våtmark är cirka 650 meter. I anslutning till diket har skyddade arter (åkergroda, vanlig groda samt mindre vattensalamander) påträffats, se kapitel 12.

Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön utgör ett dike i naturmark (N04-13644) med låga naturvärden. Diket ligger cirka 1 km uppströms Brännvretens våtmark. I diket har skyddade arter (åkergroda och vanlig groda) påträffats, se kapitel 12.

8.3.4.2. Effekter och konsekvenser

Riskexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms effekt bli obetydlig, inga konsekvenser bedöms uppstå och naturvärdena bedöms därmed inte påverkas negativt: lövkärr N04-13681 (inom våtmark V25-001), sumpskog N04-13683 (inom våtmark V25-003), myr N04-13872 (inom våtmark V25-004), skogsbevuxen myr NH4-10105 (inom våtmark V26-002). För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

För vattenverksamhet kopplat till Hillestatunneln bedöms inga naturvärden påverkas negativt. Se underrubrik Hillestatunneln i detta avsnitt.

Våtmarker utan identifierade naturvärden

Effekten för de nio våtmarker utan identifierade naturvärden, som ligger inom påverkansområdet längs delområdet och kan påverkas av vattenverksamhet, bedöms bli liten eller obetydlig. En grundvattensänkning medför lägre markfuktighet, vilket kan påverka våtmarksmiljöernas funktion och förutsättningar för arter och organismer som är beroende av hög markfuktighet. Ingen effekt bedöms uppstå för våtmarkernas flödesdämpande funktion då funktionen inte bedöms förändras till följd av grundvattensänkning. För de delar av en våtmark som blir torra om vattenytan förändras, börjar nerbrytning av organiskt material att accelerera och växthusgaser frigörs. Därmed får våtmarken en försämrad funktion som kolsänka. Den ena av de två våtmarker som innehåller torv kan få längre perioder med torrare förhållanden. För den andra våtmarken som innehåller torv bedöms påverkan bli obetydlig då det endast blir en marginell förändring av förhållandena i våtmarkerna. Sammantaget bedöms dock effekten som helhet bli obetydlig för våtmarkernas funktion som kolsänka.

Alsumpskog

Järnvägsanläggningen kommer att skära genom alsumpskog NO4-28883 (inom våtmark V21-001). Skärningen (Y21-002) medför att den norra delen av sumpskogen försvinner, cirka en fjärdedel av den totala ytan. I kvarvarande delar kommer tillflödet av grundvatten att minska till följd av permanent grundvattensänkning vid skärningen (G21-009). Dock bedöms tillförseln av ytvatten sannolikt överskrida grundvattenbortledningen så att stora delar av våtmarken förväntas vara fortsatt blöta. I och med tillrinningen av ytvatten bedöms biotopen kunna bibehålla de förutsättningar för biologisk mångfald som finns idag. De arter som kan anses vara typiska för biotopen är vanliga och bedöms fortsatt kunna vara kvar i området. Effekten för naturmiljö bedöms bli måttlig. Då värdet är måttligt bedöms konsekvensen bli måttlig. Grundvattennivåmätningar i friktionsjorden under våtmarken indikerar att våtmarken redan idag klarar perioder av lägre grundvattennivåer utan att blötheten påtagligt minskar eller att naturvärdena går förlorade. Därmed bedöms inte skyddsåtgärder vara motiverade.

Trosaån

Trosaåns naturvärden (NO4-13643) påverkas främst av arbete i vattenområde då erosionskydd (Y23-001) anläggs, samt i viss mån av schakt för brostöd (Y23-002). Arbetena i vattenområde medför risk för omfattande grumling och sedimentation som kan ge varaktig negativ påverkan på värdefulla biotoper i Trosaån, nedströms anläggningen. I samband med utskiftningen kommer musslor och övrig bottenfauna att försvinna inom den 80 meter långa sträcka där erosionskyddet anläggs. De fyra arterna av stormusslor bedöms vara utspridda över merparten av vattendraget och effekten av att 80 meter av deras livsmiljö tillfälligt försvinner bedöms ge små effekter på beståndet som helhet. Inom sträckan för erosionskyddet bedöms det inte finnas några för vattendraget unika reproduktionsområden för fisk. Eftersom förekommande fiskarter bedöms kunna reproducera sig inom andra sträckor innebär inte utskiftningen negativa effekter på fiskbeståndet. Utskiftningen bedöms ge upphov till omfattande grumling och sedimentation samt en risk att känsliga livsmiljöer, växter och djur täcks av sediment eller att arter kvävs till följd av att partiklar sätter igen deras respirationsorgan. Ett lekområde för havsöring finns i Vagnhärad (Trosa amatörfiskeklubb, 2022), drygt tre kilometer nedströms arbetsområdet, samt ytterligare ett par potentiella lekområden längre nedströms. Partiklar som uppkommer vid utskiftningen bedöms delvis sedimentera i de lugnflytande delarna uppströms öringlekområdena, men trots det bedöms det finnas en risk för negativ påverkan i form av ökad sedimentation och försämrad reproduktionsframgång för fisken. Detta samt den stora lokala påverkan i åsträckan som ersätts med erosionskydd gör att effekten bedöms som stor i byggskedet. Då Trosaån har högt naturvärde bedöms konsekvensen under byggtiden bli stor.

Erosionskyddet innebär att förutsättningarna för arter som lever i mjuka sediment i Trosaån försämras, medan det erosionskyddande stenlagret bedöms gynna andra arter som föredrar hårt substrat. På lång sikt bedöms bottenarna i åtminstone delar av åfåran sedimentera igen av finpartikulärt material vilket i så fall gör att mjukbotten åter etableras. Därigenom kommer bottenarna på lång sikt sannolikt utgöras av en kombination av rundat erosionsmaterial och finpartikulärt material. På lång sikt bedöms även vegetation återetableras längs stränderna. Effekten i driftskedet bedöms sammantaget enligt ovan beskrivning bli obetydlig och inga konsekvenser bedöms uppstå.

Hillestatunneln

Naturvärdena i Brännvretens våtmark N04-28879 (inom våtmark V25-005) berörs av arbeten i vattenområde (Y25-002, Y25-003, Y25-004) men även marginellt av uttag av processvatten (G25-001). Naturvärdena i våtmarken bedöms dock inte påverkas av grundvattenbortledning och minskad tillrinning. Det innebär att biotopkvaliteterna och artsammansättning kommer att bestå. Ingen effekt eller konsekvens bedöms uppstå. Påverkan på skyddade arter beskrivs vidare i kapitel 12.

Även Rensjön (N04-13631) påverkas av Y25-004, Y25-002 och Y25-003. Minskningen av flödet till sjön är dock så begränsat att effekt bedöms bli obetydlig och inga konsekvenser bedöms uppstå för sjöns naturvärden.

Våtmark V27-001 påverkas framför allt av att en järnvägsbank och brokon (Y27-010, Y27-011), järnvägsbro med sex stycken brostöd (Y27-005) samt service- och räddningsväg (Y27-007) anläggs inom avgränsningen för våtmarken. Detta medför att drygt 5 000 m² (cirka 20 %) av våtmarkens yta tas i anspråk av järnvägsanläggningen. Våtmarken är redan sedan tidigare påverkad genom utdikning varvid effekten på objektet till följd av åtgärderna bedöms bli obetydlig.

Diken med lågt naturvärde

Dike öster om Rensjön (N04-13646) kan påverkas av permanent grundvattenbortledning samt temporär grundvattenbortledning vid uttag av processvatten. Grundvattensänkningen bedöms inte bli så omfattande att diket torrläggts och effekten bedöms därmed som liten. Diket påverkas även av åtgärderna (Y25-002 och Y25-003) för att förhindra avrinning mot järnvägsskärningen (Y25-004). Flödesminskningen utgör cirka 5 % av det totala medelflödet till diket och effekten på diket från flödesminskningen bedöms som obetydlig. Den sammanlagda effekten på diket bedöms som liten. Då diket har lågt värde bedöms konsekvensen bli liten.

Dike som avvattnar Rensjön N04-13636 påverkas av omläggning av servicevägar och brostöd med tillhörande dike- och rörledningssystem (Y26-003, Y26-004, Y26-006, Y26-007 och Y26-008) vilket innebär att cirka 10 % av diket påverkas. Effekten bedöms bli liten. Då diket har lågt värde bedöms konsekvensen bli liten. Påverkan på skyddade arter beskrivs vidare i kapitel 12.

Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (N04-13644) kan påverkas av arbete i vattenområde (Y27-003, Y27-006, Y27-008, Y27-009 och Y27-012). Effekten bedöms bli stor under byggskedet då en stor del av diket schaktas eller leds om vilket medför en stor fysisk påverkan. Diket kommer till stora delar behållas öppet vilket innebär att den permanenta effekten bedöms bli liten. Då värdet är lågt bedöms konsekvensen bli måttlig under byggskedet och liten under driftskedet. Påverkan på skyddade arter beskrivs vidare i kapitel 12.

Se vidare beskrivning och bedömning av våtmarker och naturvärdesobjekt i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

8.3.4.3. Planerade skyddsåtgärder

Vid arbete i Trosaån vidtas skyddsåtgärder för att begränsa grumling vid anläggande av erosionsskydd (Y23-001) i Trosaån. Anläggningsarbetet görs innanför grumlingsskydd längs en strand i taget för att möjliggöra fiskvandring förbi arbetsområdet. För mer info se Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*. Efter att grulande arbete slutförts kommer det avskiljande grumlingsskyddet som anlagts att tas bort.

Skyddsåtgärder vidtas inför anläggningsåtgärder i Dike som avvattnar Rensjön, NO4-13636 (Y26-003, Y26-004, Y26-005, Y26-006, Y26-007, Y26-008) och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön, NO4-13644 (Y27-012) för att skydda arter som omfattas av artskyddsförordningen, se kapitel 9. Arbete med nya dikessträckningar kommer att ske i torrhet och groddjursstängsel kommer användas, vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari). Syftet med att använda groddjursstängsel är att hindra groddjur från att röra sig till de delar av diket där arbete planeras.

Vatten från schakter kommer att kontrolleras avseende kvalitet och vid behov renas. Därefter leds vattnet till ett dike vid Gubbkärret.

8.3.4.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Användning av grumlingsskydd bedöms begränsa grumlingen vid anläggande av erosionsskydd i Trosaån (NO4-13643). Vid borttagande av grumlingsskyddet bedöms en tillfällig grumling uppstå. Denna påverkan bedöms inte bli av den omfattning eller varaktighet att bottenfauna eller fisk påverkas negativt i någon mätbar omfattning i vattendraget som helhet. Förekommande musslor i närområdet bedöms kunna stänga skalet och pausa sin respiration under den korta tid som grumling sker. För att begränsa grumlingen vid borttagande av grumlingsskydd skulle ytterligare ett grumlingsskydd kunna användas. Men eftersom även detta skydd skulle generera grumling vid borttagande samt innebära negativa miljöeffekter vid tillverkning och destruktion bedöms åtgärden inte vara motiverad utifrån grumlingens konsekvenser. Med planerade skyddsåtgärder bedöms effekten på Trosaåns naturvärden som helhet bli liten även om effekten lokalt är stor. Små effekter på känsliga miljöer bedöms inte motivera att tidsbegränsa när arbetena genomförs. Eftersom naturvärdet är högt bedöms konsekvensen för naturvärdena bli måttlig under byggtiden. I driftskedet bedöms fortsatt inga konsekvenser uppstå.

Med planerade skyddsåtgärder bedöms effekt bli obetydlig och inga konsekvenser uppstå för naturvärdena i Dike som avvattnar Rensjön NO4-13636 och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön, NO4-13644. Påverkan på skyddade arter beskrivs vidare i kapitel 12.

8.3.4.5. Kumulativa miljöeffekter

Kumulativa effekter kan uppstå på Trosaån. Kväve i olika omfattning kommer att tillföras Trosaån via länshållningsvatten från Edebytunnlarna och Tullgarnstunneln, via lakvatten från upplag vid Vagnhärads station samt via länshållnings- och lakvatten som uppkommer vid drivning av Hillestatunneln, vilket avrinner via diken och Sillen mot Trosaån. En konservativ beräkning utifrån att ingen kvävereduktion sker innan läns- och lakvatten når Trosaån visar att detta tillskott av kväve ryms inom marginalen till försämrad status avseende nitrat och ammoniak. Med vidtagna åtgärder för vattenhantering enligt avsnitt 8.2.4 och Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln* bedöms effekt och konsekvens bli obetydlig på naturvärden och förekommande arter i Trosaån. För påverkan på MKN, se avsnitt 11.2.

Ett dike vid naturvärdesobjektet Gubbkärret (myr NO4-13872; måttligt naturvärde), kommer att vara recipient för kväverikt länshållningsvatten från Hillestatunneln och lakvatten från upplagsytor. Denna hantering av vatten bedöms kunna leda till att en viss andel av vattnet infiltrerar marken och att fuktigheten och kvävehalten i våtmarken ökar under några år, vilket kan få till följd att vissa arter gynnas på bekostnad av andra. Några år efter att verksamheten upphört bedöms inte några synbara effekter på artförekomst finnas kvar. Gubbkärret bedöms i nuläget inte ha förutsättningar för annat än enstaka naturvårdsarter. Vattenhanterings konsekvens på Gubbkärrets naturvärde bedöms som liten.

Vid vattnets transport genom diken, mark och eventuellt våtmark bedöms såväl partikelhalt som kvävehalt minska. Även om kvävereduktion vid en beräkning utifrån konservativa förutsättningar antas helt utebli, kommer halthöjningen i Sillen vara begränsad och konsekvensen på Sillens höga naturvärde bedöms som liten eller obetydlig. För bedömning av påverkan på MKN, se avsnitt 11.3.4.

I effektbedömningarna av vattenverksamheten har även järnvägsplanens fysiska ingrepp nämnts där dess effekter samverkar med vattenverksamheten. Inga ytterligare kumulativa effekter bedöms uppstå för naturmiljö och våtmarker.

8.3.4.6. Nollalternativ

I nollalternativet kvarstår naturmiljön och arter i området i stora drag som i nuläget till följd av att utbyggnaden av Ostlänken och dess vattenverksamhet uteblir. Detta med undantag för skogen som brukas enligt avverkningsanmälningar oberoende av Ostlänkens utbyggnad. Det innebär att en del av de identifierade naturvärdena kommer att försvinna på grund av avverkning även i nollalternativet. Regleringar av markanvändning såsom krav på dikesrensning inom dikningsföretag kommer i många fall sannolikt att miljöanpassas men även i framtiden stå i konflikt med miljö kvalitetsnormer (MKN).

Åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten och bidra till att uppnå MKN för vattenförekomster i befintliga åtgärdsprogram antas bli genomförda i nollalternativet. Specifikt finns åtgärdsprogram med miljöförbättrande åtgärder för Trosaån. Kommunernas planerade utbyggnadsplaner förväntas förhålla sig till reglerna om miljö kvalitetsnormer. Ytvattenförekomsten Trosaån antas behålla sin nuvarande vattenkvalitet.

8.3.5. Kulturmiljö

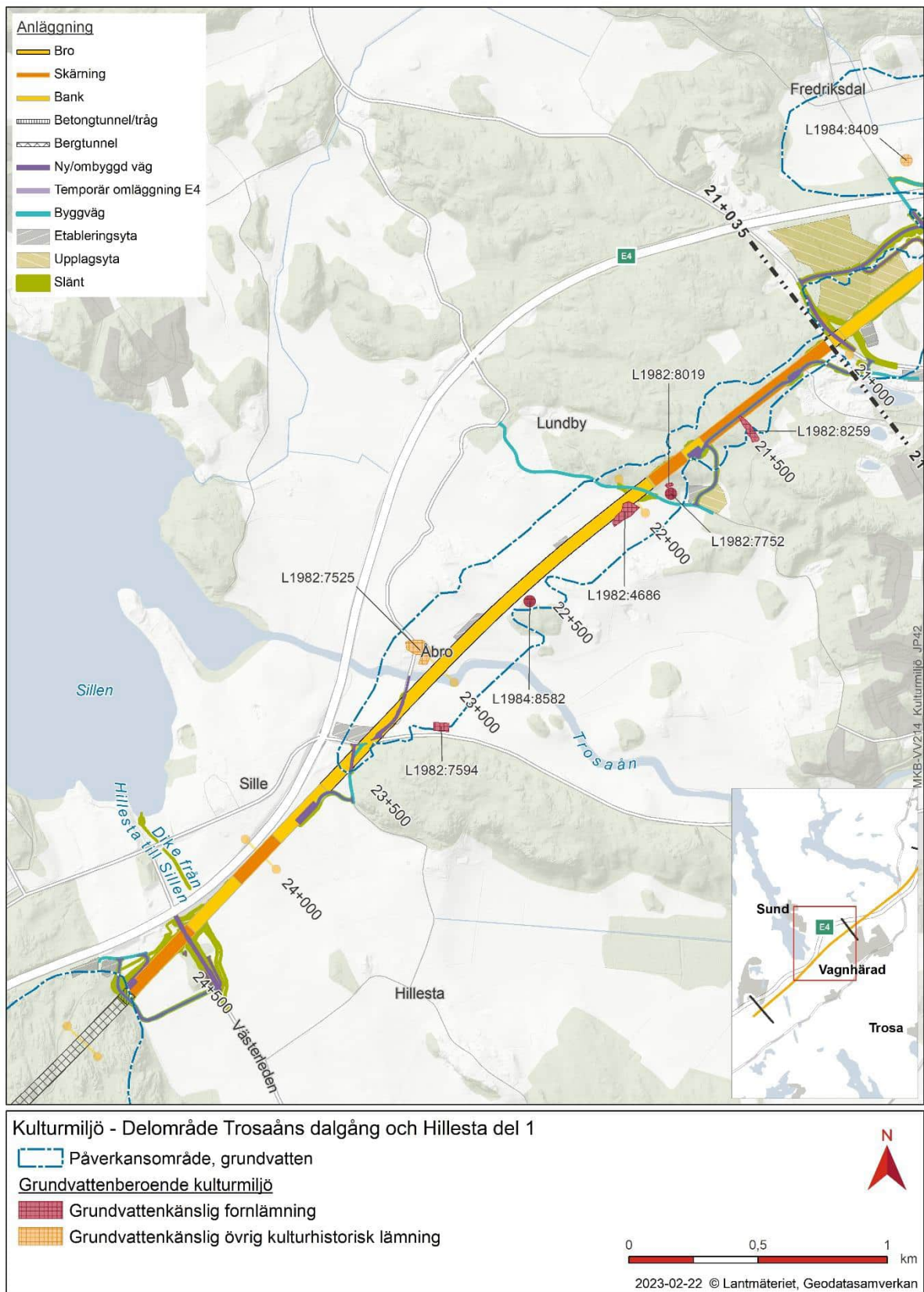
8.3.5.1. Förutsättningar

Resultatet av inventering av grundvattenberoende kulturvärden inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2f *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Kulturmiljö)*. De inventerade kulturmiljöobjekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas i Tabell 7 och Figur 36 och Figur 37.

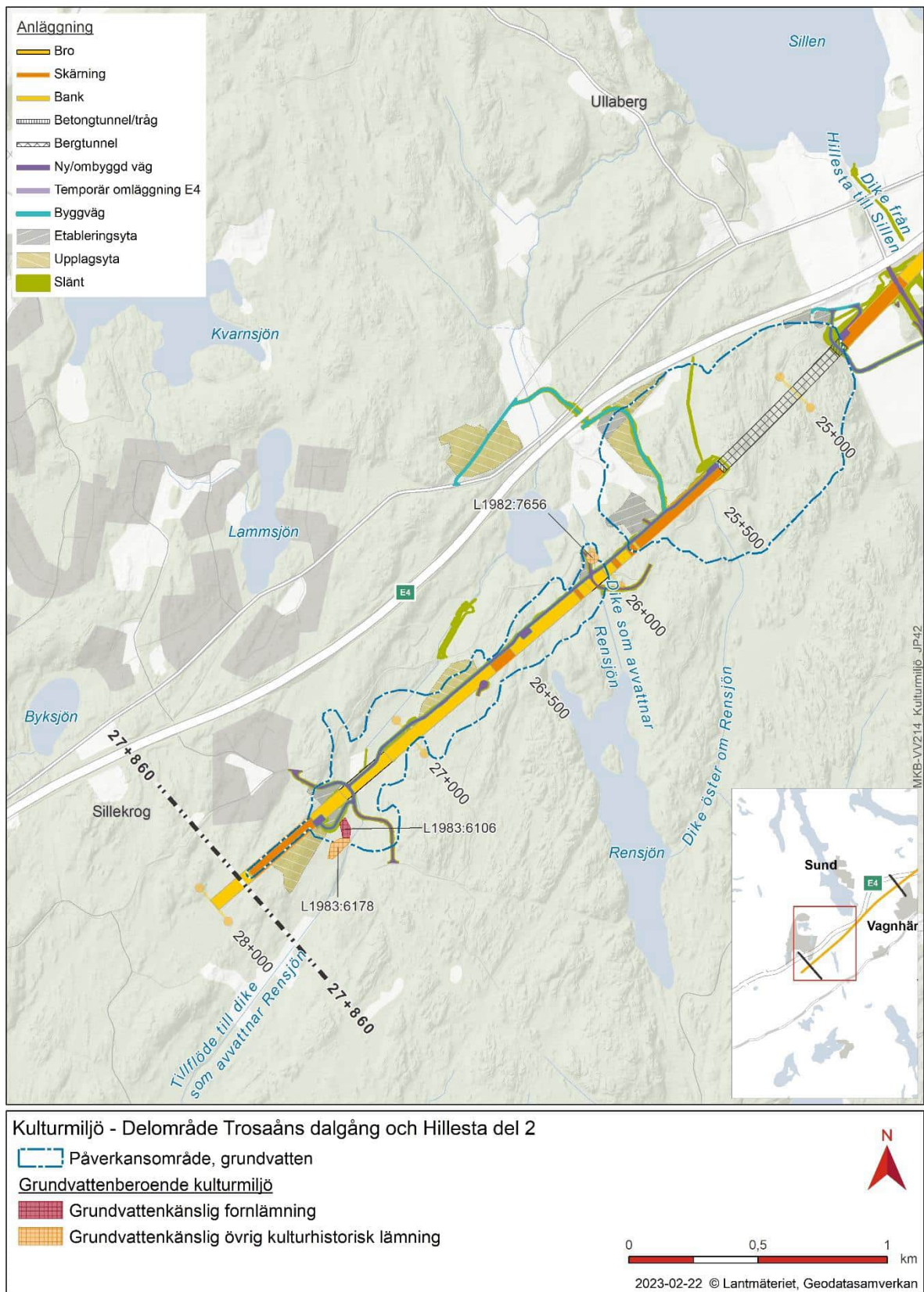
Tabell 7. Kulturmiljöobjekt som bedömts vara riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta, antikvarisk bedömning (Riksantikvarieämbetet, 2022) och lämningarnas grundvattenkänslighet.

ID-nummer	Antikvarisk bedömning	Grundvattenkänslighet
L1982:8259	Boplats, fornlämning	Hög grad av känslighet
L1982:8019	Boplats, fornlämning	Hög grad av känslighet
L1982:7752	Lägenhetsbebyggelse, fornlämning	Liten grad av känslighet
L1982:4686	Grav- och boplatsområde, fornlämning	Hög grad av känslighet
L1984:8582	Skärvtenshög, fornlämning	Hög grad av känslighet
L1982:7525	Bytomt/gårdstomt, övrig kulturhistorisk lämning	Liten grad av känslighet
L1982:7594	Lägenhetsbebyggelse, fornlämning	Liten grad av känslighet
L1982:7656	Bro, övrig kulturhistorisk lämning	Liten grad av känslighet
L1983:6106	Lägenhetsbebyggelse, fornlämning	Liten grad av känslighet
L1983:6178	Lägenhetsbebyggelse, övrig kulturhistorisk lämning	Liten grad av känslighet

Lämningarna L1982:8019, L1982:7752, L1982:7594, L1982:4686, L1984:8582 och L1982:7525 ligger i Trosaåns dalgång och ingår även i riksintresset för kulturmiljö Trosaåns dalgång [D 46].



Figur 36. Kulturmiljöobjekt som bedömts vara riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 1) och påverkansområde för grundvatten.



Figur 37. Kulturmiljöobjekt som bedömts vara riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta (del 2) och påverkansområde för grundvatten.

8.3.5.2. Effekter och konsekvenser

Risikexponerade objekt med ingen eller obetydlig effekt

För följande objekt bedöms effekt bli ingen eller obetydlig, kulturvärdena bedöms därmed inte påverkas negativt och ingen konsekvens bedöms uppstå: fornlämningarna L1982:8019, L1982:7752, L1982:7594, L1982:4686, L1984:8582 och L1983:6106 samt övriga kulturhistoriska lämningarna L1982:7525 och L1983:6178. För utförligare motiv till bedömning se Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

Lämningar som bedöms kunna påverkas

Fornlämning L1982:8259 kan påverkas av grundvattenbortledning från skärning (G21-009). Delar av fornlämningen ligger på lera och riskerar att dräneras av den permanenta grundvattensänkningen. Delar av fornlämningen som ligger på lera ligger inom våtmarken V21-001 och kan därmed även påverkas av en sänkning av vattennivån i våtmarken. Blötheten i våtmarken bedöms dock inte påverkas påtagligt, se avsnitt 8.3.4.2. För delen som ligger på lera utanför våtmarken finns det dock en risk att leran dräneras av den permanenta grundvattensänkningen. Effekten bedöms bli stor om organiskt material eller metaller finns under nuvarande grundvattennivå, vilket medför att fornlämningen riskerar att utsättas för en mer syrerik miljö. Då fornlämningen har en hög grad av känslighet bedöms konsekvensen bli stor–mycket stor. Fyndmaterialet i form av organiskt material och metaller riskerar att gå förlorat och därmed blir det ett minskat informationsinnehåll i boplatslämningen.

Den övriga kulturhistoriska lämningen L1982:7656 (bro) riskerar att påverkas av temporär grundvattensänkning vid schakt för brostöd (G26-001). Lämningen är sättningkänslig, det vill säga om leran i området sätter sig finns risk för skador för bron. Grundvattensänkningen i området är dock temporär och risken för stora sättningar bedöms som liten. Effekten på kulturmiljöobjektet bedöms därmed bli liten. Då lämningen har liten grad av känslighet bedöms konsekvensen bli liten och kulturmiljövärdet påverkas inte.

Se vidare beskrivning och bedömning av grundvattenkänsliga lämningar i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*.

8.3.5.3. Planerade skyddsåtgärder

Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras vid vissa schakter för anläggande av brostöd för bro över Trosaåns dalgång (G21-004). Denna skyddsåtgärd görs för att motverka skadliga sättningar för byggnader närmast Trosaån men minskar även påverkan på fornlämning L1982:7594.

8.3.5.4. Konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms ingen grundvattensänkning uppstå vid G21-004 och därmed bedöms påverkan minska på lämning L1982:7594 från obetydlig till ingen effekt. Ingen konsekvens bedöms uppstå.

Riksintresset Trosaåns dalgång [D 46]

Riksintresset för kulturmiljö [D 46] ligger inom påverkansområdet för vattenverksamhet. För lämningarna som ingår i fornlämningsmiljön i Trosaåns dalgång (L1982:8019, L1982:7752, L1982:4686, L1984:8582, L1982:7525 samt L1982:7594) bedöms dock effekten bli obetydlig och inga negativa konsekvenser uppstå. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms ingen negativ effekt uppstå för lämning L1982:7594. Sammantaget bedöms vattenverksamheten inte påverka riksintressets kärnvärden och helhetsmiljön.

8.3.5.5. Kumulativa miljöeffekter

Inga kumulativa effekter bedöms uppstå för kulturmiljövärden i Trosaåns dalgång och riksintresset Trosaåns dalgång [D 46].

8.3.5.6. Nollalternativ

I nollalternativet bedöms inga väsentliga förändringar ske i dalgången vid Trosaån inom riksintresset för kulturmiljövården [D 46], med undantag av den påbörjade fragmenteringen genom ny bebyggelse i östra delen av dalgången.

8.3.6. Areella näringar

8.3.6.1. Förutsättningar

Resultatet av en övergripande inventering av areella näringar som gjorts inom utredningsområdet redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* avsnitt 4.7 och 5.7 samt i Bilaga D.2.2g *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Areella näringar och förorenade områden)*. De inventerade områden med grundvattenkänslig jordbruksmark inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta som bedömts vara riskexponerade objekt är de som miljöbedöms. De visas på karta i Figur 28.

Det finns tre områden med grundvattenkänslig jordbruksmark i Trosaåns dalgång som ligger inom påverkansområdet för grundvattensänkning, två områden vid Trosaån och ett område norr om Trosaån. Jordbruksmarken bedöms ha måttligt värde utifrån jordbruksmarkens värdeklass, tillgänglighet och arrondering, se vidare i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen –Långsjön* avsnitt 7.3.5, sida 150.

Områden med produktionsskog som kan påverkas vid en grundvattensänkning bedöms vara begränsade i omfattning.

8.3.6.2. Effekter och konsekvenser

Jordbruksmarken vid Trosaåns dalgång kan påverkas av temporär grundvattensänkning vid schakt för järnvägsbron (G21-004). En grundvattensänkning bedöms kunna öka sårbarheten för torrperioder då grundvattenytans läge kan påverka markvattenhalten. Tiden som jordbruksmarken påverkas av en grundvattensänkning är dock kort, maximalt tio månader. Om tiden för grundvattensänkningen sammanfaller med en torrperiod kan effekt på jordbruket i form av minskad tillväxt inte uteslutas. Effekten, utan skyddsåtgärder, bedöms bli liten. Då jordbruksmarken har måttligt värde bedöms konsekvensen bli liten–måttlig.

Eftersom områden med skogsbruksmark där effekter på boniteten kan uppstå vid en grundvattenpåverkan har bedömts vara begränsade i omfattning, bedöms konsekvensen vara liten.

8.3.6.3. Planerade skyddsåtgärder

Inga skyddsåtgärder bedöms behövas avseende jordbruks- och skogsbruksmark.

8.3.6.4. Nollalternativ

I nollalternativet antas fördelningen av skogs- och jordbruksmark vara ungefär densamma som idag. Jordbruksmarken längs med Trosaåns dalgång och efterföljande lågområde, samt det större sammanhängande skogsområde vid Sillekrog kvarstår utan påverkan av Ostlänkens utbyggnad eller dess vattenverksamhet. Stora delar av skogsmarken antas även i fortsättningen brukas aktivt. Därmed bedöms inga konsekvenser uppstå i nollalternativet jämfört med nuläget.

8.3.7. Förorenad mark

En inventering av förorenade områden och förorenad mark inom utredningsområdet har genomförts och redovisas i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* med Bilaga D.2.2g *Yt- och grundvattenberoende objekt Långsjön–Sillekrog (Areella näringar och förorenade områden)*.

För att förorenad mark ska ses som ett riskobjekt i samband med en vattenverksamhet behöver det finnas risk för mobilisering och föroreningsspridning i samband med vattenverksamheten samt att föroreningshalten innebär en risk för negativ påverkan på människa eller miljö.

Inga förorenade områden med risk för mobilisering av föroreningar till följd av anläggningens vattenverksamheter har identifierats inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta.

8.3.8. Byggbuller

En lång bergskärning kommer att anläggas mellan km 20+290–20+590, delvis i vattenområde. Vid Vrålöt, cirka km 20+600, ligger ett fåtal bostadsbyggnader vilka beräknas få byggbullernivåer som överskrider riktvärdet dagtid, från såväl arbeten i vattenområde som arbeten vilka medför grundvattenbortledning. De mest bullrande arbetsmomenten är borrhning och schaktning av berg. Dessa arbeten ger upp mot 85 dBA vid närmaste bostadsbyggnad, som kommer att lösas in på grund av markintrång. Övriga bostadsbyggnader i Vrålöt erbjuds förvärv med avseende på buller i driftskedet.

Mellan km 21+040–21+660 kommer en omfattande bergskärning, delvis i vattenområde, att anläggas. Bergborrning och bergschaktning utgör de mest bullrande arbetsmomenten och ger byggbullernivåer över 60 dBA vid ett fåtal bostadsbyggnader till följd av såväl arbete i vattenområde som arbete vilket medför grundvattenbortledning. För att klara riktvärden kan temporära bullerskyddsåtgärder bli aktuella.

En lång bro byggs över Trosaåns dalgång. I Trosaån anläggs erosionsskydd, grumlingskydd och schakt för två av brostöden sker inom vattenområdet. De mest bullrande arbetsmomenten kommer att vara spontning och schaktarbeten. Vid byggandet av brostöden är det framför allt pålning och spontning som ger de högsta byggbullernivåerna. Byggtiden för arbeten inom vattenområdet beräknas till nio månader. Bostadsbyggnaderna i Åbro vid Trosaån beräknas få byggbullernivåer som överskrider riktvärdet dagtid. Högsta beräknade byggbullernivåer blir upp mot 85 dBA med avseende på arbetsmoment inom vattenområdet. Utanför vattenområdet kommer schaktning för brostöd att förekomma, som medför bortledning av grundvatten. Även dessa arbeten kan medföra risk för överskridande av riktvärden vid bostadsbyggnaderna i Åbro, men dessa byggbullernivåer kommer att vara lägre än de som arbeten i vattenområdet genererar. Samtliga fyra bostadsfastigheter i Åbro kommer antingen att lösas in på grund av markintrång eller erbjudas förvärv med avseende på buller i driftskedet.

I närheten av Torsåkers-Berga/Sillekrog, vid cirka km 27+500, kommer järnvägen att passera på bro. Detta medför både arbete i vattenområde vid tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön och anläggning av en bergskärning vilket periodvis medför grundvattenbortledning. Mest bullrande arbetsmoment utgörs av spontning för anläggande av brostöd och bergborrning för sprängning samt tillhörande schaktarbeten. Beräknad sammanlagd byggtid i området är cirka 2 år och arbetena sker med varierande intensitet. Ett tjugotal bostadsbyggnader kan komma att utsättas för byggbullernivåer som överskrider riktvärdet dagtid från såväl arbete i vattenområde som arbete vilket medför grundvattenbortledning. Bullerskyddsåtgärder under byggskedet bedöms bli aktuella.

8.3.9. Sammanställning miljökonsekvenser för riskexponerade objekt

I Tabell 8 och Tabell 9 finns en sammanställning av samtliga riskexponerade objekt inom delområdet med en bedömning av dess värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. Bedömning av påverkan vid respektive objekt finns redovisad i Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog*. I tabellerna finns även angivet om konsekvenser bedöms förekomma under byggskedet eller under både bygg- och driftskedet. För tidsperspektiv gällande olika skeden, se avsnitt 2.4.

En samlad bedömning av miljökonsekvenser för respektive studerad miljöaspekt som kan påverkas av vattenverksamhet i delområde Trosaåns dalgång och Hillesta redovisas i avsnitt 13.2.1.

Tabell 8. Sammanställning av riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta med en bedömning av värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. En samlad konsekvensbedömning av respektive miljöaspekt redovisas i avsnitt 13.2.1. Objekt där ingen konsekvens (utan skyddsåtgärder) har bedömts uppstå redovisas i Tabell 9.

Risikexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Vattenförsörjning				
Grävd brunn (Hillesta 2:3) Lågt värde	Måttlig effekt	Liten-måttlig konsekvens för brunnen Vattenförsörjning säkerställs Byggskede	-	-
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning				
Komplementbyggnad på Åbro 1:16 (B1) Lågt värde	Stor effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Energibrunnar				
-	-	-	-	-
Naturmiljö och våtmarker				
Sumpskog (No4-28883) Måttligt värde	Måttlig effekt	Måttlig konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Trosaån (No4-13643) Högt värde	Stor effekt Byggskede Obetydlig effekt Driftskede	Stor konsekvens Byggskede Ingen konsekvens Driftskede	Liten effekt Byggskede Obetydlig effekt Driftskede	Måttlig konsekvens Byggskede Ingen konsekvens Driftskede
Dike som avvattnar Rensjön (No4-13636) Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens Byggskede	Obetydlig effekt Bygg- och driftskede	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (No4- 13644) Lågt värde	Stor effekt Byggskede Liten effekt Driftskede	Måttlig konsekvens Byggskede Liten konsekvens Driftskede	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens
Dike öster om Rensjön (No4-13646) Lågt värde	Liten effekt	Liten konsekvens Bygg- och driftskede	-	-

Risken exponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Våtmarker utan identifierade naturvärden (V21-001, V25-001, V25-002, V25-003, V25-004, V25-005, V26-001, V26-002, V27-001)	Liten eller obetydlig effekt	-	-	-
Kulturmiljö				
Grundvattenkänslig fornlämning (Boplats L1982:8259) Hög grad av känslighet	Stor effekt	Stor-mycket stor konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Grundvattenkänslig övrig kulturhistorisk lämning (bro L1982:7656) Liten grad av känslighet	Liten effekt	Liten konsekvens Byggskede	-	-
Areella näringar				
Grundvattenkänslig jordbruksmark vid Trosaån (två områden) Måttligt värde	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens Byggskede		
Grundvattenkänslig jordbruksmark norr om Trosaån Måttligt värde	Liten effekt	Liten-måttlig konsekvens Byggskede		
Förorenad mark (riskobjekt)				
-	-	-	-	-

Tabell 9. Sammanställning av riskexponerade objekt inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta med en bedömning av värde samt miljöbedömning (effekt och konsekvens) för respektive riskexponerat objekt på en översiktlig nivå. En samlad konsekvensbedömning av respektive miljöaspekt redovisas i avsnitt 13.2.1. Tabellen omfattar objekt där ingen konsekvens (utan skyddsåtgärder) har bedömts uppstå.

Riskexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Vattenförsörjning				
Grundvattenförekomst Tunsätter (WA90945606) Högt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-
Borrad brunn (Åbro 1:16_1_FV) Lågt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede
Brunn med okänd användning (Lundby 1:9) Lågt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede
Borrad brunn (i jord) (Sille 2:1-1_1) Lågt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning				
Bostadshus på Sille 2:1 (B1) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Komplementbyggnad på Sille 2:1 (B2) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Bostadshus på Lundby 1:9 (B1 och B2) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Bostadshus på Åbro 1:16 (B3) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Komplementbyggnad på Åbro 1:16 (B2) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede
Bostadshus på Hillesta 2:3 (B2) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Komplementbyggnad på Hillesta 2:3 (B1) Lågt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-

Rislexponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Energibrunnar				
Energibrunnar (Åbro 1:16_1_BV) (Sille 2:1-1_2) Lågt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede
Naturmiljö och våtmarker				
Lövkärr (No4-13681) Myr (No4-13872) Sumpskog (No4-13683) Skogsbevuxen myr (NH4-10105) Måttligt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Brännvretens våtmark (No4-28879) Högt värde	Ingen effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Rensjön (No4-13631) Högt värde	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-

Riskeponerade objekt Värde/Känslighet (klass)	Effekt (klass) Utan skyddsåtgärder	Konsekvens Utan skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede	Effekt (klass) Med skyddsåtgärder	Konsekvens Med skyddsåtgärder Byggskede/Driftskede
Kulturmiljö				
Grundvattenkänslig fornlämning (Boplats L1982:8019) Hög grad av känslighet	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Grundvattenkänslig fornlämning (Lägenhetsbebyggelse L1982:7752) Liten grad av känslighet	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-
Grundvattenkänsliga fornlämningarna (Grav- och boplatsoområde L1982:4686, skärvtenshög L1984:8582) Hög grad av känslighet	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Bygg- och driftskede	-	-
Grundvattenkänslig övrig kulturhistorisk lämning (Bytomt/gårdstomt (L1982:7525) Liten grad av känslighet	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-
Grundvattenkänslig fornlämning (Lägenhetsbebyggelse L1982:7594) Liten grad av känslighet	Obetydlig effekt	Ingen konsekvens Byggskede	Ingen effekt	Ingen konsekvens
Grundvattenkänslig fornlämning (Lägenhetsbebyggelse L1983:6106) Liten grad av känslighet	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-
Grundvattenkänslig övrig kulturhistorisk lämning (lägenhetsbebyggelse L1983:6178) Liten grad av känslighet	Ingen effekt	Ingen konsekvens Byggskede	-	-
Areella näringar				
-	-	-	-	-
Förorenad mark (riskobjekt)				
-	-	-	-	-

9 Sammanställning skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Syftet med föreslagna skyddsåtgärder och övriga åtgärder är att begränsa negativ påverkan på miljön. Kontroll sker i bygg- och driftskeden för att följa upp effekten av åtgärderna, se kapitel 14.

9.1. Platsspecifika skyddsåtgärder

I Tabell 10 finns en sammanställning över de platsspecifika skyddsåtgärder som vidtas för att begränsa negativa konsekvenser för riskexponerade objekt under byggskedet, se även Bilaga C *Teknisk beskrivning vattenverksamhet Långsjön–Sillekrog*, kapitel 6.

Tabell 10. Platsspecifika skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan från vattenverksamhet under byggskedet om inte annat anges.

Vattenverksamhet	Plats	Åtgärd	Funktion som ska uppnås	Berörd miljöaspekt
Y14-008, Y15-008	Dike Nybygget inklusive viltvatten (N04-13871)	Groddjursstängsel kommer att användas vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari).	Undvika påverkan på åkergroda, vanlig groda och mindre vattensalamander som är skyddade enligt artskyddsförordningen och som har noterats vid viltvatten uppströms Sörsjön (N04-13871) samt kan förekomma i Dike Nybygget. Se vidare kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 7.3.4.3.
Y14-008, Y15-008	Dike Nybygget inklusive viltvatten (N04-13871)	Arbete i vattendraget kommer ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet.	Motverka grumling och därmed påverkan på åkergroda, vanlig groda och mindre vattensalamander som är skyddade enligt artskyddsförordningen och som har noterats vid viltvatten uppströms Sörsjön (N04-13871) samt kan förekomma i Dike Nybygget. Se vidare kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 7.3.4.3.
G15-003	Tullgarnstunneln, i anslutning till E4 och befintlig järnväg	Skyddsinfiltation eventuellt kombinerat med förstärkningsåtgärder vidtas vid behov för E4 och befintlig järnväg. I de fall sättningar ändå uppstår för E4 vidtas åtgärder, till exempel i form av nivåjusteringar av vägen.	Motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar vid E4 och befintlig järnväg (Nyköpingsbanan).	Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning, se avsnitt 7.3.2.3.
Y17-001	Uttag av vatten från Långsjön till skyddsinfiltation vid befintlig järnväg (Nyköpingsbanan)	Intaget av vatten för infiltation förses med galler eller spalter.	Galler eller spalter vid intag förhindrar att fisk skadas vid vattenuttaget.	Naturmiljö, se avsnitt 7.3.4.3.

Vatten- verksamhet	Plats	Åtgärd	Funktion som ska uppnås	Berörd miljöaspekt
G18-001	Tullgarnstunnelns södra påslag	Tätskärm vid schakt för betongtunnel och tråg.	Motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar vid E4. Skyddar även grundvattenförekomst vid Fredriksdal, brunnarna Trosa- Kumla S:1_1 och Trosa-Kumla 1:2_1 samt möjlig fornlämning L1984:8409.	Byggnader och anläggningar med grundvatten- beroende grundläggning, se avsnitt 7.3.2.3.
G18-001	Tullgarnstunnelns södra påslag Km 18+600--20+300	Skyddsinfiltation för E4 vidtas vid behov. I de fall sättningar ändå uppstår för E4 vidtas åtgärder under driftskedet i form av nivåjusteringar av vägen.	Motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar vid E4. Skyddar även möjlig fornlämning L1984:8409.	Byggnader och anläggningar med grundvatten- beroende grundläggning, se avsnitt 7.3.2.3.
G19-003	Trafikplats Vagnhärad	Arbete i vattenfyllda schakt eller tätskärm samt vid behov skyddsinfiltation.	Motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar vid E4. Skyddar även fornlämning L2019:1275. Vattenfyllda schakt skyddar även grundvattenförekomst vid Fredriksdal, en grävd brunn och Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635).	Byggnader och anläggningar med grundvatten- beroende grundläggning, se avsnitt 7.3.2.3.
Y19-017	Dike till Norasjön	Uttaget ur Dike till Norasjön kommer att begränsas för att undvika negativ påverkan på omgivningen.	Säkra tillräckligt vattenflöde i Dike till Norasjön vid uttag av processvatten.	Naturmiljö, se avsnitt 7.3.4.3.
G21-004	Trosaån	Tätskärm vid schakt för brostöd närmast ån, mellan cirka km 22+850–23+250.	Motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar för byggnader på Sille 2:1, Lundby 1:9 och Åbro 1:16. Skyddar även dricksvattenbrunnar, energibrunnar-och fornlämning L1982:7594 i Trosaåns dalgång.	Byggnader och anläggningar med grundvatten- beroende grundläggning, se avsnitt 8.3.2.3.
Y23-001	Trosaån	Grumlingskydd	Motverka grumling för att inte skada nedströms förekommande djurliv och växtlighet.	Naturmiljö, se avsnitt 8.3.4.3.
Y26-003, Y26-004, Y26-005, Y26-006, Y26-007, Y26-008	Dike som avvattnar Rensjön (N04-13636)	Groddjursstängsel kommer att användas vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari).	Undvika påverkan på groddjur skyddade enligt artskyddsförordningen, se kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 8.3.4.3.
Y26-003, Y26-004, Y26-005, Y26-006, Y26-007, Y26-008	Dike som avvattnar Rensjön (N04-13636)	Arbete i vattendraget kommer ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet.	Motverka grumling och därmed påverkan på groddjur skyddade enligt artskyddsförordningen, se kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 8.3.4.3

Vatten- verksamhet	Plats	Åtgärd	Funktion som ska uppnås	Berörd miljöaspekt
Y27-012	Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (N04-13644)	Groddjursstängsel kommer att användas vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari).	Undvika påverkan på groddjur skyddade enligt artskyddsförordningen, se kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 8.3.4.3
Y27-012	Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (N04-13644)	Arbete i vattendraget kommer ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet.	Motverka grumling och därmed påverkan på groddjur skyddade enligt artskyddsförordningen, se kapitel 12.	Naturmiljö, se avsnitt 8.3.4.3.

9.2. Övriga åtgärder

Eventuella sättningar till följd av grundvattenbortledning kan komma att medföra behov av åtgärder avseende E4, till exempel i form av nivåjustering. De kan också medföra behov av åtgärder på sättningskänsliga ledningar. Genom kontrollprogram och uppföljning under och efter byggtiden kan lämpliga åtgärder sättas in vid behov och säkerställa anläggningens funktion.

När det gäller enskilda dricksvattenbrunnar kommer Trafikverket i byggskedet att ha beredskap att säkerställa vattenförsörjningen om anläggande av Ostlänken skulle medföra att befintliga enskilda brunnar som nyttjas får minskad kapacitet eller försämrad kvalitet.

Länshållningsvatten kontrolleras avseende kvalitet och renas vid behov, se vidare i avsnitt 5.4.

9.3. Generella skyddsåtgärder

Utöver åtgärderna nämnda i avsnitt 9.1 och 9.2 utgår bedömningen av miljökonsekvenser från att även ett stort antal generella åtgärder genomförs, som finns i Trafikverkets regelverk och i MKB för järnvägsplan. Dessa åtgärder har inte direkt med vattenverksamheten att göra men utgör förutsättningar för konsekvensbedömningen av projektets sammantagna påverkan på vattenområden och grundvatten. Dessa gäller bland annat begränsning av sexvärt krom i betong, att uppställnings- och serviceplatser för fordon och maskiner anordnas så att läckage och spill av drivmedel och bränslen kan samlas upp så att förorening av yt- och grundvatten inte uppkommer, samt att jord- och bergmassor med naturligt förekommande förhöjda sulfidhalter hanteras på lämpligt sätt. Åtgärder regleras i entreprenadkontrakt och följs upp i Trafikverkets egenkontroll.

9.4. Skyddsåtgärder byggbuller

Vid byggnation av Ostlänken kommer omgivningen att uppleva störningar, bland annat i form av buller, se avsnitt 4.4. Hanteringen kommer att vara densamma oavsett om buller uppkommer till följd av vattenverksamhet eller till följd av övrigt byggbuller. Buller från anläggningsarbeten ska begränsas så att Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggplatser innehålls. För att minska störningar under byggperioden arbetar Trafikverket med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa, se exempel i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, Figur 7.5.1.2, sida 163. Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena. Om dessa överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse.

10 Måluppfyllelse

10.1. Nationella miljökvalitetsmål

Sveriges riksdag har fastställt 16 nationella miljömål, som beskriver hur Sveriges miljö, natur- och kulturresurser ska värnas ur ett långsiktigt perspektiv. Därefter har regionala och lokala miljömål tagits fram.

Till de nationella miljömål som är av relevans för vattenverksamheter inom Ostlänken hör:

- grundvatten av god kvalitet
- levande sjöar och vattendrag
- ingen övergödning
- bara naturlig försurning
- giftfri miljö
- myllrande våtmarker.

10.1.1. Grundvatten av god kvalitet

Riksdagens definition av miljömålet är att ”Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag”. Regeringen har vidare fastställt preciseringar av miljömålet där preciseringarna för ”God kvantitativ grundvattenstatus” och ”Grundvattennivåer” är relevanta för Ostlänken.

10.1.1.1. God kvantitativ grundvattenstatus

Målpreciseringen för god kvantitativ status anger att ”Grundvattenförekomster som omfattas av förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön har god kvantitativ status”.

Grundvattenförekomst vid Fredriksdal (WA52113140) kommer att påverkas av i huvudsak temporär grundvattenbortledning i samband med anläggandet av tråg och betongtunnel invid det södra tunnelpåslaget till Tullgarnstunneln samt genom anläggande av brostöd för bro över Dike till Norasjön och befintlig E4. Åtgärder planeras att genomföras för att inte riskera permanent påverkan där anläggningen passerar vattenförekomsten och det förekommer artesiskt grundvatten. Då det förekommer artesiskt grundvatten kan en liten grundvattenbortledning kvarstå i driftskedet genom att de genomsläppliga fyllnadsmassorna dränerar bort de högsta grundvattennivåerna. Eftersom grundvattenbortledning i huvudsak sker under en begränsad tid, och den mängd vatten som dräneras bort är liten i förhållande till grundvattenförekomstens vattenvolym, bedöms järnvägsanläggningen inte påverka den kvantitativa statusen för grundvattenförekomst vid Fredriksdal.

Vid grundvattenförekomsten Tunsätter (WA90945606) uppförs järnvägen på bank, bro och i skärning. I grundvattenförekomsten ligger Trosa kommuns huvudvattentäkt, med yttre gräns för befintligt vattenskyddsområde cirka tre kilometer nedströms järnvägsanläggningen. Uppmätta grundvattennivåer ligger på ett sådant djup att de inte kommer att påverkas av planerade anläggningsarbeten eller den färdiga anläggningen. Inom tillrinningsområdet anläggs Hillestatunneln. Det bortledda grundvattnet från tunneln avrinner mot sjön Sillen. Eftersom Sillen står i kontakt med isälvsformationen där grundvattenförekomsten finns, kommer det bortledda vattnet bidra till att upprätthålla vattenbalansen och grundvattennivåer i grundvattenförekomsten. Järnvägsanläggningen bedöms därmed inte påverka den kvantitativa statusen för grundvattenförekomsten. Därmed påverkas inte heller Trosa kommuns vattentäkt.

Vattenverksamheten bedöms på sikt varken bidra eller motverka målpreciseringen för god kvantitativ status.

10.1.1.2. Grundvattennivåer

Målpreciseringen för grundvattennivåer anger att "Grundvattennivåerna är sådana att negativa konsekvenser för vattenförsörjning, markstabilitet eller djur- och växtliv i angränsande ekosystem inte uppkommer".

Järnvägsanläggningen har anpassats och skadeförebyggande åtgärder har planerats för att minska skadlig omgivningspåverkan från sänkta grundvattennivåer. På platser där skada ändå skulle kunna uppstå på stora eller känsliga värden planeras för skyddsåtgärder, till exempel skyddsinfiltration. För några objekt och några geografiska områden kvarstår permanenta skador.

Den grundvattenbortledning som kommer att ske i samband med den planerade järnvägsanläggningen påverkar inte någon kommunal, större enskild eller samfällad vattentäkt. Dock kommer en viss permanent bortledning att ske inom ett grundvattenmagasin som ingår i SGU:s sammanställning av grundvattenmagasin (250300030), vilket utgör en del av delmagasin Vagnhärad östra. Även grundvattenförekomsten vid Fredriksdal (WA52113140) påverkas temporärt under byggskedet, men med skyddsåtgärder bedöms konsekvensen som obetydlig. Grundvattenbortledningen innebär att några enskilda brunnar som försörjer ett fåtal hushåll kommer att påverkas. Brunnar kommer att följas upp i kontrollprogram och vid behov vidtas åtgärder. På vissa platser kan skadliga grundvattennivåsänkningar, som genom sättningar påverkar byggnader och anläggningar eller har negativa effekter på naturvärden, inte uteslutas. Ett kontrollprogram kommer att upprättas för att kontrollera grundvattennivåer och, där det är relevant, kontrollera sättningar i anslutning till de berörda objekten. Vid behov kommer ytterligare åtgärder att vidtas för att minska skador på byggnader och anläggningar samt naturvärden.

Vattenverksamheten bedöms i viss mån motverka målpreciseringen för grundvattennivåer på lokal nivå. Genom omfattande vidtagna och planerade åtgärder kommer vattenverksamhetens motverkan på måluppfyllelsen att begränsas. På regional och nationell nivå bedöms vattenverksamheten varken bidra eller motverka målpreciseringen för grundvattennivå.

10.1.2. Levande sjöar och vattendrag

Riksdagens definition av miljömålet är att ”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas”.

Vattenverksamheten medför markavvattning, bortledning av vatten från vattenområde och arbete i vattenområde som innefattar fyllning och schaktning inom vattenområde, omläggning av rörledningar, omgrävning och/eller omledning av vattendrag, anläggande av nya diken och trummor, uppförande av anläggning i vattenområde samt utsläpp av drän- och länshållningsvatten. Åtgärderna är temporära men kan medföra permanent anläggning, och berör flera mindre diken, viltvatten uppströms Sörsjön (NO4-13871), Långsjön, Trosaån och Rensjön. Indirekt berörs även ytvattenförekomsterna Sörsjön, Norasjöbäcken, Gälöfjärden, Sillen och Trosafjärden, påverkan bedöms bli obetydlig. För att undvika grumling vid arbete i dike uppströms Sörsjön (Y14-008, Y15-008), i Trosaån (Y23-001) samt i diken (NO4-13636, NO4-13644) som ligger i anslutning till Brännvretens våtmark (Y26-003, Y26-004, Y26-005, Y26-006, Y26-007, Y26-008) vidtas grumlingsskyddande åtgärder. Med vidtagna skyddsåtgärder blir effekten begränsad och temporär. På sikt bedöms inga konsekvenser uppstå. Vattenverksamheten bedöms på sikt varken bidra eller motverka måluppfyllelse.

10.1.3. Ingen övergödning

Riksdagens definition av miljömålet är att ”Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten”.

Hantering av sprängsten med rester av sprängmedel samt hantering av länshållningsvatten och sediment kan innebära utsläpp av kväve vilket bidrar till övergödning som motverkar måluppfyllelse. Länshållningsvatten kommer att kontrolleras och vid behov renas. Trafikverket ställer även krav vid upphandlingen av entreprenörer på genomförande av skyddsåtgärder för att begränsa utsläppen av kväve. På sikt bedöms järnvägsanläggningen innebära minskad tillförsel av kväve och fosfor eftersom delar av avrinningsområdets åkermark upptas av anläggningen. Under byggskedet sker utsläpp av kväveoxider även från transporter och maskiner. Vattenverksamheten bedöms på sikt varken bidra till eller motverka måluppfyllelse.

10.1.4. Bara naturlig försurning

Riksdagens definition av miljömålet är att ”De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Försurande ämnen ska inte heller medföra ökad korrosionshastighet i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar”.

Målet om *Bara naturlig försurning* påverkas negativt av utsläpp av kväveoxider från transporter och maskiner under byggskedet. En ny järnväg innebär dock potential att minska biltrafik på sikt vilket bidrar positivt till måluppfyllelse. Naturligt förekommande berg och jord med försurande egenskaper kommer att kontrolleras och åtgärder vid behov vidtas för att undvika påverkan på pH. Vattenverksamheten bedöms som helhet varken bidra eller motverka till uppfyllandet av miljömålet.

10.1.5. Giftpri miljö

Riksdagens definition av miljömålet är bland annat att "Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden". Hanteringen av länshållningsvatten och massor samt hanteringen av kemiska produkter och drivmedel har betydelse för att minska risken för utsläpp av förorenande ämnen. För att minska risken för negativa effekter ställer Trafikverket krav vid upphandlingen av entreprenörer avseende val av kemikalier, drivmedel och funktion vid genomförande och val av skyddsåtgärder.

Krav ställs på hur entreprenören ska agera om tidigare inte kända föroreningar upptäcks vid anläggningsarbetena. Kraven ska leda till att gällande lagkrav uppfylls, att miljökvalitetsmålet *Giftpri miljö* nås, att riskerna minskar och att särskilt farliga ämnen fasas ut. Det ska också ge ökad uppmärksamhet åt produktval. Vattenverksamheten bedöms varken bidra till eller motverka måluppfyllelse.

10.1.6. Myllrande våtmarker

Riksdagens definition av miljömålet är att "Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden".

Sammantaget bedöms vattenverksamheten motverka måluppfyllelse inom vissa geografiska områden längs sträckan. Genom vidtagna och planerade åtgärder, såsom anpassning av järnvägsanläggningen med tunnel under Tullgarnsområdet samt tätningsåtgärder på södra delen av tunneln, kommer vattenverksamhetens motverkan på måluppfyllelsen att begränsas.

Vattenverksamheten medför lokal påverkan som berör ett antal våtmarker varav flera utgör naturvärdesobjekt som sumpskogar. Grundvattenbortledning via bergtunnlar kan leda till att våtmarkerna får längre perioder med torrare förhållanden. Störst påverkan medför grundvattensänkningen vid Tullgarnstunneln där fem våtmarker, som även innefattar naturvärdesobjekt, bedöms få permanent måttlig–stor eller måttlig konsekvens.

Grundvattensänkningen vid Hillestatunneln påverkar en sumpskog där konsekvensen bedöms bli måttlig och permanent. Konsekvensen för naturmiljövärdena innebär risk för negativ påverkan på biotopernas kvalitet och artsammansättning genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet.

Vattenverksamheten bedöms medföra liten eller obetydlig effekt för våtmarker utan identifierade naturvärden. En grundvattensänkning medför lägre markfuktighet, vilket kan påverka våtmarksmiljöernas funktion och förutsättningar för arter och organismer som är beroende av hög markfuktighet. Ingen effekt bedöms uppstå för våtmarkernas flödesdämpande funktion eftersom funktionen inte bedöms förändras till följd av grundvattensänkning. Ett fåtal, mindre våtmarker som påverkas av vattenverksamheten innehåller torv och riskerar därmed att frigöra växthusgaser vid torrare förhållanden. Effekten för våtmarkernas funktion som kolsänka bedöms sammantaget bli obetydlig.

10.2. Regionala och lokala miljömål

10.2.1. Södertälje kommun, Stockholms län

Av Stockholm läns regionalt prioriterade miljömål är *Giftfri miljö* och *Ingen övergödning* av relevans för vattenverksamheter inom Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog. Se bedömning av hur vattenverksamheten påverkar miljömålen i avsnitt 10.1.

Södertälje kommuns lokala miljö- och klimatmål finns i *Mål och budget 2022–2024*, antaget av kommunfullmäktige 2021-11-29. Ett av de kommunövergripande målen handlar att Södertälje kommun ska vara en ekologiskt hållbar kommun. Enligt målet ska kommunen minska sina utsläpp och sin miljöbelastning och ge förutsättningar till medborgare och företag att kunna leva hållbart. Vattenverksamheten bidrar till att möjliggöra byggande av Ostlänken och skapar möjlighet för ökat kollektivt resande vilket bidrar till måluppfyllelse.

10.2.2. Trosa kommun, Södermanlands län

Länsstyrelsen har uppdraget att samordna det regionala arbetet för att uppnå de svenska miljömålen. För länet gäller som regionala miljömål de nationella miljö kvalitetsmålen med tillhörande preciseringar och etappmål som regeringen har beslutat om.

Trosa kommun har inga sammanställda miljömål redovisade men har sedan år 1994 en miljöpolicy som säger i sitt första stycke att kommunen ”ska arbeta systematiskt i riktning mot ett uthålligt samhälle som baseras på användning av förnyelsebara naturresurser.

Användningen av långlivade, naturfrämmande ämnen ska minimeras. Naturens mångfald och kretsloppens kapacitet ska bibehållas eller ökas. Omsättningen av energi och material ska ske på en nivå som svarar mot de naturliga kretsloppens kapacitet.” Vattenverksamheten bidrar till att möjliggöra byggande av Ostlänken och skapar möjlighet för ökat kollektivt resande vilket bidrar till måluppfyllelse. Trafikverkets arbete med skyddsåtgärder samt krav på vilka kemikalier som får användas bidrar även det till måluppfyllelse.

10.3. Projektets miljömål

Ostlänkens projektmål avser miljö, funktion, restid, gestaltning samt mål för resecentrum. Alla projektmål redovisas i avsnitt 10.1 i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*.

Nedan redovisas de projektmål som är relevanta för vattenverksamhet inom Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, samt bedömning av måluppfyllelse.

Tabell 11. Projektmål relevanta för vattenverksamheten samt måluppfyllelse.

Projektmål	Måluppfyllelse
<p>Kulturmiljö, landskap och friluftsliv</p> <p>Landsbygdens och tätorternas kulturmiljöer ska i möjligaste mån bevaras, användas och utvecklas genom att karaktär, funktion och historiska värden värnas.</p>	<p>Projektmålet för kulturmiljö, landskap och friluftsliv bedöms vara uppfyllt.</p> <p>För att begränsa påverkan från grundvattensänkning och motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen vidtas skyddsåtgärder. Vid vattenverksamheterna G18-001, G19-003 och G21-004 sker arbete inom tätskärm eller i vattenfyllda schakt och vid behov sker skyddsinfiltration. Med vidtagna skyddsåtgärder minskar grundvattensänkningen och risken för negativ påverkan på kulturhistoriska lämningar minskar eller uteblir för majoriteten av grundvattenkänsliga lämningar inom påverkansområdet för vattenverksamhet.</p> <p>För två fornlämningar kvarstår dock risken för negativa konsekvenser: L2019:1275 ovan Tullgarnstunneln och för boplatslämning L1982:8259 i Trosaåns dalgång.</p>
<p>Natur- och vattenmiljö</p> <p>Ostlänken ska vara förenlig med ett långsiktigt bevarande av ekologiska funktioner, biologisk mångfald och en hållbar yt- och grundvattenförsörjning.</p>	<p>Projektmålet för natur- och vattenmiljö bedöms ur ett helhetsperspektiv vara uppfyllt, även om några specifika naturvärdesobjekt samt Vagnhärad östra, del av SGU-magasin 250300030, bedöms påverkas negativt.</p> <p>Skyddsåtgärder vidtas för att undvika negativ påverkan från grumling vid arbete i dike uppströms Sörsjön samt i Trosaån. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekten bli obetydlig för det känsliga viltvattnet uppströms Sörsjön. I Trosaån bedöms effekten bli liten och temporär under byggskedet.</p> <p>Inom påverkansområdet för vattenverksamhet finns 29 naturvärdesobjekt som utgör/ligger inom våtmarker. För sju av dessa bedöms inga konsekvenser uppstå. För elva av objekten bedöms konsekvensen bli liten eller obetydlig. Av naturvärdesobjekten med högt värde bedöms endast blandsumpskog (NH4-10048) och barrblandskog (N04-28882) påverkas med måttlig effekt av grundvattensänkning. För barrblandskogen bedöms inte skyddsåtgärder vara motiverade då de höga naturvärdena inom objektet inte är kopplade till markfuktighetsgraden.</p> <p>Viss permanent påverkan uppstår på delmagasinet Vagnhärad östra, del av SGU-magasin 250300030, genom minskad tillrinning. Det kan medföra något försämrade framtida uttagmöjligheter från grundvattenmagasinet men ingen befintlig eller planerad kommunal vattentäkt finns idag. Inga konsekvenser bedöms uppstå för grundvattenförekomsten vid Fredriksdal eller Tunsätter grundvattenförekomst. Trosa kommuns huvudvattentäkt bedöms därmed inte påverkas. Ingen konsekvens bedöms uppstå för enskild vattenförsörjning, då vattenförsörjningen säkerställs för enskilda brunnar som blir temporärt eller permanent obrukbara.</p>

11 Miljökvalitetsnormer för vatten – påverkan

Planförslagets påverkan på möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormerna (MKN) redovisas i sin helhet i Bilaga D.3.3, *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*. I detta kapitel redovisas endast en kort sammanfattning av dessa effekter och möjligheten att uppfylla MKN. Bedömningarna i den PM som refereras till gjordes innan VISS senaste statusuppdatering för berörda vattenförekomster. Bedömning av påverkan på möjligheten att uppnå MKN med anledning av den planerade järnvägen kvarstår dock. Aktuell status och MKN enligt VISS för vattenförekomster i anslutning till planerad anläggning redovisas i Tabell 1 och Tabell 2.

Flera utredningar har genomförts för att bedöma den planerade anläggningens påverkan på närliggande yt- och grundvattenförekomster. Utredningarna har utgjort underlag för förslag till anläggningens utformning, skadeförebyggande åtgärder och erforderliga skyddsåtgärder för att förhindra negativa effekter på ekologisk, kemisk och kvantitativ status. Detta för att inte påverka möjligheten att nå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsterna inom delsträckan Långsjön–Sillekrog.

I samband med genomförande av vattenverksamheter i byggskedet finns risk att föroreningar sprids vid användning och service av maskiner. Med de generella miljökrav som ställs vid arbetena bedöms påverkan på kemisk och ekologisk status inte uppstå. I driftskedet utförs inte någon vattenverksamhet som kan påverka kemisk status. Effekter på kemisk status nämns därför inte nedan.

Länshållningsvatten från Tullgarnstunneln och Edebyttunnlarna hanteras enligt Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln*. Länshållningsvattnet kommer inte att påverka MKN för de aktuella vattenförekomsterna.

I Bilaga D.3.3 *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog* beskrivs effekterna på MKN från påverkansfaktorer som inte utgör vattenverksamhet tillsammans med påverkan från vattenverksamheten. Med ställda miljökrav och skadeförebyggande åtgärder bedöms de sammantagna effekterna av projektet inte leda till försämrad status i berörda vattenförekomster.

11.1. Långsjön

Långsjöns (WA48987947) hydrologi påverkas dels av att tillrinningen minskar med cirka 4 l/s genom att en del av tillrinningsområdet kommer att avvattnas via Tullgarnstunneln, dels av att ett vattenuttag (för skyddsinfiltation) görs på cirka 5 l/s. Av det vatten som tas ut för infiltation bedöms cirka hälften rinna tillbaka till Långsjön. Sammantaget bedöms åtgärderna motsvara ett minskat tillflöde om cirka 6–7 l/s, vilket motsvarar cirka 2 % av avrinningen från sjön.

Den sammantagna effekten av dessa två verksamheter bedöms ha en obetydlig effekt på sjöns naturvärden och hydrologi. Det bedöms därmed inte uppstå någon konsekvens på hydrologisk regim, och eftersom ingen vattenkemisk förändring är att vänta påverkas inte möjligheterna att nå MKN för Långsjön eller den nedströms belägna vattenförekomsten Mölnboån (WA97493382).

11.2. Trosaån

MKN för Trosaån (WA24889316) är god kemisk status och god ekologisk status år 2033. God kemisk status uppnås inte på grund av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Dessa ämnen omfattas av undantag i form av mindre stränga krav enligt miljökvalitetsnormen. Övergripande ekologisk status är måttlig på grund av övergödning och fysisk påverkan i form av exempelvis vandringshinder och uträtning.

11.2.1. Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten

Järnvägen planeras på hög bro över Trosaån. Bron kommer därmed inte dämna flödet eller skapa vandringshinder för vattenlevande fauna. Brostöden placeras vid sidan om vattendraget. För att på lång sikt undvika skador på anläggningen kommer även vattendragets botten och stränder längs en 80–100 meter lång sträcka att schaktas ur och ersättas med erosionskyddande sten.

Under byggskedet kommer vatten från Tullgarnstunneln och Edebytunnlarna samt en upplagsyta med berg från tunnel att pumpas till Trosaån. Länshållningsvattnet kommer att ha höga halter av kväve. Närliggande vattenförekomster (Kyrksjön, Sörsjön, Långsjön och Norasjöbäcken) har valts bort som recipienter med anledning av påverkan på MKN avseende ammoniak, se Bilaga D.3.3 *PM Miljökvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*. Åtgärder för att reducera mängden kväve kommer att utföras innan länshållningsvattnet pumpas till Trosaån. Vattnet kommer även att genomgå partikel- och oljeavskiljning samt vid behov pH-justering.

11.2.2. Effekter på ekologisk status

Tillförseln av kväve till Trosaån via länshållningsvatten från Edebytunnlarna, Tullgarnstunneln och Hillestatunneln samt via lakvatten från anslutande upplag ryms enligt utförda beräkningar inom marginalen till försämrad status avseende nitrat och ammoniak. För att minimera effekterna på Trosaån och kustvattenförekomster nedströms kommer vattnet att genomgå kvävereduktion innan vattnet når Trosaån.

För att undvika negativ påverkan på fisk via ökad grumling och sedimentation som bedöms kunna uppkomma vid anläggande av erosionskydd kommer arbetet att utföras inom grumlingsskydd. Genom att åtgärderna görs längs en sida i taget möjliggörs fiskvandring förbi arbetsområdet i byggskedet. Vid anläggande av brostöd kommer urschaktning i anslutning till vattendraget att göras. Länshållningsvatten från schakten kommer att kontrolleras och vid behov genomgå avskiljning av partiklar och olja samt pH-justering. Med planerade skyddsåtgärder och skadeförebyggande åtgärder bedöms påverkan på fisk och andra biologiska kvalitetsfaktorer samt de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kunna undvikas. Miljökonsekvenser för naturvärden beskrivs i avsnitt 8.3.4.

11.2.3. Påverkan på möjligheterna att nå MKN

För Trosaån finns flera föreslagna miljöförbättrande åtgärder; en dagvattenåtgärd, åtgärder för att minska påverkan från befintligt avloppsverk, flera möjliga åtgärder för att förbättra konnektiviteten och möjliggöra upp- och nedströmspassage samt biotopvårdsåtgärder. Dagvattenåtgärden berör inte ytan som anläggningen tar i anspråk och Ostlänken hindrar inte genomförandet av denna. Åtgärder vid befintligt avloppsreningsverk görs inte i närheten av järnvägsanläggningen och det finns därmed ingen risk att anläggningen hindrar att åtgärden genomförs. Åtgärderna för att förbättra konnektivitet och möjliggöra upp- och nedströmspassage är belägna vid vandringshindren och berör därför inte heller Ostlänken. Biotopvårdsåtgärder bedöms kunna genomföras trots att järnvägsbron uppförs. Ostlänken kommer inte att försvåra möjligheten att uppnå MKN.

Den sammantagna bedömningen är att järnvägen kan anläggas och drivas utan påverkan på kemisk status, ekologisk status, kvalitetsfaktorer under ekologisk status eller på möjligheterna att uppnå MKN.

11.3. Ytvattenförekomster som kan påverkas indirekt

11.3.1. Sörsjön

I byggskedet avrinner länshållningsvatten från öppet schakt vid Tullgarnstunnelns norra mynning till vattenförekomsten Sörsjön (WA17180374). Med partikel- och oljeavskiljning samt vid behov pH-justering bedöms negativa effekter på MKN undvikas i byggskedet.

I driftskedet pumpas vatten som läcker in i Tullgarnstunneln till Dike till Norasjön i stället för Sörsjön. Det gör att avrinningen till Sörsjön (samt Kyrksjön och Åbyån) minskar med cirka 6 l/s. Vid utredning avseende påverkan på hydrologisk regim i Sörsjön, Kyrksjön och Åbyån bedöms att negativa effekter på kvalitetsfaktorn hydrologisk regim inte uppstår (Trafikverket, 2023b). Minskat flöde via Kyrksjön, Åbyån och havet bedöms få små konsekvenser på fiskvandringen eftersom Kyrksjöns dämme utgör ett vandringshinder och eftersom den relativa flödesminskningen blir begränsad (Åbyåns medelvattenföring är 200–300 l/s enligt beräkningsbilaga till Bilaga D.2 *PM Yt- och grundvatten Långsjön–Sillekrog* och dess medellågvattenföring är cirka 10 l/s enligt SMHI). På 1990-talet sattes öring ut i Åbyån och vid elfiske 1995 fångades öring som antogs härröra från utsättningarna (Länsstyrelsen Stockholm, 1997). Ett elfiske sommaren 2023 planeras i syfte att klargöra öringens status. Om öring finns kvar kommer skyddsåtgärder att utredas för att undvika negativ påverkan på arten samt ekologisk status.

Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, kommer inte att försvåra möjligheterna att genomföra åtgärder för att uppnå MKN. Den sammantagna bedömningen är att järnvägen kan anläggas och drivas utan påverkan på kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status.

11.3.2. Norasjöbäcken

Hantering av länshållningsvatten från tunnel beskrivs i Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln*. Länshållningsvattnet från tunnel kommer efter rening och kvävereduktion att ledas till Trosaån. Eftersom det i tunneln inläckande grundvattnet byter avrinningsområde kommer vattenföringen i Norasjöbäcken successivt att minska i takt med drivning av tunneln och som mest beräknas 7 l/s avledas från Norasjöbäckens avrinningsområde. Uttag för skyddsinfiltration och processvatten till tunnel görs ur Dike till Norasjön uppströms sjön och Norasjöbäcken. Den minskade vattenföringen i Norasjöbäcken är tillfällig.

Enligt mätningar inom projektet överskrider MKN avseende ammoniakkväve (som är ett av de särskilda förorenande ämnena under ekologisk status) i Norasjöbäcken. Det bedöms därmed inte vara förenligt med MKN att leda allt länshållningsvatten från Tullgarnstunneln hit. Länshållningsvatten kommer att ledas till Norasjön/Norasjöbäcken när länshållningsvattnets ammoniumhalter inte medför en halthöjning i Norasjön som påtagligt avviker från nuvarande halt inklusive förekommande variationer. Dränvatten från Tullgarnstunneln kommer i driftskedet att ledas till Norasjön/Norasjöbäcken. Detta utgörs i huvudsak av inläckande rent grundvatten och medför inte någon negativ effekt på recipientens vattenkemi.

Hantering av länshållnings- och dränvatten bedöms därmed förenlig med MKN i Norasjöbäcken.

I nuläget är vattenföringen ofta låg och Norasjöbäcken torkar regelbundet ut enligt modellerade S-HYPE data (SMHI Vattenwebb). I kommande driftskede pumpas dränvatten från Tullgarnstunneln mot Norasjön vilket innebär att flödet ökar och att torrperioderna därmed minskar eller helt upphör i bäcken. Detta bedöms gynna fiskvandringen mellan Norasjön och havet, samt möjligheterna att uppnå god ekologisk status i såväl Norasjöbäcken som Gälöfjärden. Förändringen bedöms även gynna de värden som Natura 2000-området Tullgarn ost syftar till att bevara.

11.3.3. Gälöfjärden

Länshållningsvatten från tunneldrivning leds till Trosaån vilket gör att Ostlänkens kvävebelastning på Gälöfjärden via Norasjöbäcken blir obetydlig. Det kväverika länshållningsvatten som leds till Trosaån avrinner till Trosafjärden och späds ut i kustvattnet. En liten mängd kväve bedöms genom vattenutbyte mellan kustvattenförekomsterna därigenom tillföras Gälöfjärden. Som framgår av Bilaga D.3.3, *PM Miljö kvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3 till Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog* bedöms Ostlänken inte påverka MKN i Gälöfjärden negativt.

Eftersom dränvattnet planeras att ledas till Dike till Norasjön bedöms detta ge en flödesökning och marginellt förbättrade möjligheter till fiskvandring mellan havet och Norasjön. Detta bedöms gynna kustfiskbestånden och möjligheterna att uppnå god ekologisk status i såväl Gälöfjärden som Norasjöbäcken.

Med föreslagen hantering av vatten i bygg- och driftskede bedöms ingen negativ påverkan på Gälöfjärdens kemiska och ekologiska status uppstå. Ostlänken bedöms inte utgöra ett hinder vid genomförandet planerade miljöförbättrande åtgärder. Därmed kommer Ostlänken inte hindra genomförandet av åtgärder för att uppnå MKN. Den sammantagna bedömningen är att järnvägen kan anläggas och drivas utan påverkan på kemisk status, ekologisk status, kvalitetsfaktorer under ekologisk status eller på de värden som Natura 2000-området Tullgarn ost syftar till att bevara.

11.3.4. Sillen

I byggskedet kommer kväverikt vatten från Hillestatunneln samt anslutande bergupplag att ledas till dike vid Gubbkärret och vidare till Sillen (WA24383157). Vattnet kommer att genomgå partikel- och oljeavskiljning samt vid behov pH-justering. Kvävehalterna bedöms reduceras via processer i kärret och diket. Konservativa beräkningar utifrån att denna kvävereduktion uteblir, visar att det inte finns risk för försämrade status avseende MKN för nitrat och ammoniak.

I driftskedet kommer dränvatten från Hillestatunneln att ledas via diken till Sillen. Detta vatten är normalt rent och bedöms inte medföra någon negativ konsekvens på Sillens naturvärden.

De förslag som finns om åtgärder för dagvatten och avloppsreningsverk samt åtgärder för ökad konnektivitet berör inte Ostlänken. Den sammantagna bedömningen är att järnvägen kan anläggas och drivas utan påverkan på kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status.

11.3.5. Trosafjärden

Drivning av Tullgarnstunneln, Edebytunnlarna och Hillestatunneln medför en tillfälligt ökad belastning av kväve på Trosafjärden, till följd av rester av ammoniumbaserade sprängämnen i länshållningsvattnet. Det ”värsta” året genererar drivningen av Edebytunnlarna, Tullgarnstunneln och Hillestatunneln enligt konservativa beräkningar 24 ton kväve via både länshållnings- och lakvatten. Beräkningarna utgår bland annat från att 15 % av kvävet i sprängämnet bildar spill efter detonation, att ingen reduktion sker på vägen till Trosafjärden och att maxbelastning från Hillesta- och Tullgarnstunneln inträffar samma år. Importen av totalkväve till Trosafjärden 2010–2021 var enligt Vattenwebb i medeltal 308 ton per år och variationen mellan två påföljande år var som mest 60 ton eller 27 %. Förutsatt att allt kväve når Trosafjärden står Ostlänkens belastning av kväve för cirka åtta procent av vattenförekomstens årliga kväveimport. En stor del av kvävet kommer inte att nå recipienterna på grund av avgång i gasform, fastläggning i mark, infiltration i grundvatten, upptag i växtlighet, nitrifikations- och denitrifikationsprocesser. Ytterligare en stor andel av kvävet kommer att avskiljas via den reningsanläggning för länshållningsvatten som planeras (Bilaga D.5 *Hantering av länshållningsvatten från Tullgarnstunneln*). Ostlänken bedöms sammantaget leda till en tillfällig belastningsökning som är i samma storleksordning som rådande mellanårsvariationer och bedöms inte generera någon varaktig påverkan på kvävehalterna och kvalitetsfaktorn näringsämnen.

På sikt bedöms Ostlänken bidra till minskad kvävebelastning genom att åkermark som normalt medför kväveläckage till vatten ianspråktas för järnvägsanläggning, samt genom att utsläpp av kväveoxider minskar då andelen transporter som drivs av förbränningsmotorer kan minska när Ostlänken börjar nyttjas jämfört med nuläget. Då de av VISS föreslagna åtgärderna för att minska påverkan inte planeras i områden som ianspråktas av Ostlänken kommer Ostlänken inte att försvåra möjligheterna att genomföra åtgärder för att uppnå MKN. Den sammantagna bedömningen är att järnvägen kan anläggas och drivas utan påverkan på kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status.

11.4. Grundvattenförekomst vid Fredriksdal

MKN för grundvattenförekomsten vid Fredriksdal (WA52113140) är god kemisk status men grundvattenförekomsten har "betydande påverkan" från punktkällor (förorenade områden) och diffusa källor (transport och infrastruktur). Kvantitativ status klassas som god.

11.4.1. Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten

Den nordöstra delen av grundvattenförekomsten vid Fredriksdal angränsar till tråg och betongtunnel vid det södra påslaget för Tullgarnstunneln. Grundvattenbortledning uppkommer i byggskedet vid schakt för betongkonstruktionerna. I driftskedet kan permanent grundvattensänkning uppstå då påslagets tråg och betongtunneldel anläggs med genomsläppliga fyllnadsmassor som kan dränera bort de högsta grundvattennivåerna. Betongtunneln kan utgöra viss barriär för flöden och anläggningen kommer att anpassas så att dämning inte uppstår.

Järnvägsanläggningen kommer vidare att gå på en cirka 900 meter lång bro över Dike till Norasjön, över grundvattenförekomsten och befintlig E4. Grundläggning av brostöd medför tillfällig grundvattenbortledning vid länshållning av schakt samt trycksänkning i undre grundvattenmagasin för att motverka hydraulisk bottenuppträckning. Banken norr om Dike till Norasjön planeras att grundläggas med kalkcementpelare och stabiliseras med tryckbank.

11.4.2. Effekter av Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, samt skyddsåtgärder

Vattenverksamheterna medför ingen risk för förorenings-spridning och bedöms därmed inte påverka kemisk status för grundvattenförekomsten.

Grundvattenförekomst vid Fredriksdal kommer att påverkas av temporär grundvattenbortledning i samband med anläggandet av tråg och betongtunnel invid det södra tunnelpåslaget samt vid schakt för brostöd. För att motverka skadliga sättningar för E4 i byggskedet kommer skyddsåtgärder vidtas för att begränsa inläckage till schakt. Vid behov utförs även skyddsinfiltration. Skyddsåtgärderna begränsar även den tillfälliga påverkan på grundvattenförekomsten.

En mindre permanent grundvattensänkning kan även uppstå i driftskedet runt tråg och betongtunnel vid södra tunnelpåslaget för Tullgarnstunneln då de genomsläppliga fyllnadsmassorna bidrar till att dränera bort de högsta grundvattennivåerna. Detta bedöms främst påverka tillrinningen till grundvattenförekomsten men det medför endast en obetydlig effekt på grundvattenförekomsten.

Sammantaget bedöms järnvägsanläggningens bygg- och driftskede inte påverka grundvattenförekomstens kvantitativa status.

11.4.3. Påverkan på möjligheterna att nå MKN

Bedömningen är att Ostlänken kan anläggas över grundvattenförekomsten utan att försämra dess kemiska eller kvantitativa status.

11.5. Tunsätter grundvattenförekomst

MKN för Tunsätter grundvattenförekomst (WA90945606) är god kemisk respektive kvantitativ status. Förekomsten är utpekad som nationellt betydelsefull för vattenförsörjning (SGU, 2004).

11.5.1. Vattenverksamheternas påverkan på vattenförekomsten

Vid grundvattenförekomsten Tunsätter och Trosaåns dalgång uppförs järnvägen på bank-broskärning fram till anslutning till Hillestatunneln. Grundvattennivåer ligger enligt utförda mätningar på ett sådant djup att de inte kommer att påverkas av planerade anläggningsarbeten eller den färdiga anläggningen.

11.5.2. Effekter av Ostlänken, delsträckan Långsjön–Sillekrog, samt skyddsåtgärder

Ingen vattenverksamhet utförs inom grundvattenförekomsten. Närliggande vattenverksamheter medför ingen risk för föroreningsspridning eller påverkan på kemisk status för grundvattenförekomsten.

Anläggandet av bron över Trosaåns dalgång medför inget behov av grundvattensänkning i grundvattenförekomsten då grundvattennivån ligger så pass djupt att den inte berörs av anläggningsarbetet. Hillestatunneln som anläggs i grundvattenförekomstens tillrinningsområde medför att grundvatten kommer att ledas bort. Då grundvattnet avleds till sjön Sillen som står i kontakt med isälvsformationen upprätthålls vattenbalansen och grundvattennivåerna i grundvattenförekomsten. Järnvägsanläggningen bedöms därmed inte påverka kvantitativ status för grundvattenförekomsten.

11.5.3. Påverkan på möjligheterna att nå MKN

Bedömningen är att Ostlänken kan anläggas över grundvattenförekomsten utan att försämra den kemiska eller kvantitativa statusen.

11.6. Slutsats för uppfyllande av miljökvalitetsnormer

Byggnation och drift av Ostlänken bedöms inte motverka att kvantitativ, kemisk eller ekologisk status uppfylls för någon av vattenförekomsterna. Inte heller bedöms uppfyllande av status för någon enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status motverkas. Bedömningen förutsätter att skadeförebyggande åtgärder genomförs samt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas där kontrollprogram visar på behov i såväl bygg- som driftskede. Det gäller exempelvis hantering av kvävehaltigt vatten och skydd från grumling.

Den planerade anläggningen ianspråktar inte plats där miljöförbättrande åtgärder planeras och hindrar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN i berörda vattenförekomster.

Planförslaget och vattenverksamheterna påverkar inte miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller eller någon miljökvalitetsnorm för utomhusluft.

12 Artskydd

Inom påverkansområdet för vattenverksamhet delsträckan Långsjön–Sillekrog förekommer sex arter som är skyddade enligt artskyddsförordningen (2007:845) varav fyra är groddjur och två är fiskar. Arterna är skyddade antingen enligt 4 a § eller 6 § artskyddsförordningen. Artskyddet för landlevande arter hanteras i *PM Artskydd* (Trafikverket, 2021b) och Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan Långsjön–Sillekrog*, avsnitt 7.1.3, sida 78 och 85.

Inom Ostlänken delsträckan Långsjön–Sillekrog har en naturvärdesinventering (NVI) (Trafikverket, 2019) genomförts samt fördjupade artinventeringar, bland annat artskyddsinventeringar av groddjur (Trafikverket, 2022a; 2023c). Resultatet av artinventeringar som genomförts fram till 2020 presenteras i sin helhet i *Rapport Artinventeringar (Maskad version) Ostlänken, delen Gerstaberg–Sillekrog* (Trafikverket, 2020).

12.1. Åkergroda och större vattensalamander

12.1.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Åkergroda har påträffats i viltvattnet uppströms Sörsjön (N04-13871) och i Brännvretens våtmark (N04-28879). Förekomsten av arten har bekräftats via eDNA-provtagning (Trafikverket, 2022a). Vid viltvattnet uppströms Sörsjön observerades åkergroda i fält vilket bekräftar att miljön utgör lekområde för arten. Åkergroda har även påträffats i anslutning till Dike som avvattnar Rensjön (N04-13636) och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (N04-13644), uppströms Brännvretens våtmark (Trafikverket, 2023c). Alla dessa lokaler bedöms utgöra fortplantningsområden för arten enligt 4 a § 4 punkten artskyddsförordningen.

Det kan heller inte uteslutas att groddjur uppehåller sig i Dike Nybygget som ligger uppströms viltvattnet.

Större vattensalamander har inte påträffats i någon av de inventerade lokalerna. Ett fynd av salamanderyngel har rapporterats i Artportalen i ett gammalt kalkbrott i Fänsåker vid cirka km 21+000. Det var inte möjligt att avgöra om det är mindre eller större vattensalamander. Förekomsten kunde inte bekräftas vid utförd artinventering (Trafikverket, 2020).

Åkergroda (*Rana arvalis*) och större vattensalamander (*Triturus cristatus*) är skyddade enligt 4 a § artskyddsförordningen. Åkergrodan bedöms vara livskraftig i sitt svenska utbredningsområde. Arten är inte rödlistad.

12.1.2. Bedömning av påverkan

Viltvatten uppströms Sörsjön (N04-13871) bedöms påverkas genom grumling i samband med schaktning i diket cirka 50 meter uppströms viltvattnet (Y15-008, Y14-008) om inte skyddsåtgärder vidtas. Om groddjur uppehåller sig i Dike Nybygget kan grävning i dikessträcka påverka groddjur, både fysiskt och genom grumling, om inte skyddsåtgärder vidtas. Effekten i form av att groddjur riskerar att skadas vid själva schaktningen samt från grumling och sedimentation, bedöms kunna bli stor. Om kraftig grumling uppstår finns risk att sedimentation försämrar förutsättningarna för reproduktion av åkergroda.

Som skyddsåtgärd för åkergroda i samband med schaktarbeten i Dike Nybygget kommer arbete i vattendraget att ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet, för att förhindra grumling i Dike Nybygget och viltvattnet nedströms. Groddjursstängsel kommer att användas vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari). Syftet med att använda groddjursstängsel är att hindra groddjur från att röra sig till de delar av diket där arbete planeras, för att förhindra att förbuden i 4 a § punkt 1, 3 och 4 artskyddsförordningen utlöses. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten vid Dike Nybygget inte innebära risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Naturvärdena i Brännvretens våtmark NO4-28879 (inom våtmark V25-005) kan påverkas temporärt av arbeten i vattenområde (Y25-002, Y25-003, Y25-004) men även marginellt av uttag av processvatten (G25-001). Våtmarken är dock lokaliserad över 220 meter nedströms planerade vattenverksamheter och det är en vegetationsrik miljö i våtmarken. Detta innebär att ingen effekt av arbeten med schaktning och rörläggning uppströms bedöms uppstå med avseende på grumling och skada på groddjuren.

Det finns risk att groddjur som uppehåller sig i anslutning till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) påverkas av schaktning i dikesträckan (Y26-003, Y26-004, Y26-006, Y26-008). I samband med anläggningsåtgärder i Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) kommer ny dikessträckning att ske i ny fåra (Y26-007). Schakt för ny fåra stängs av mot befintligt dike och vattnet släpps på när ny fåra och trumläggning är klar.

Det finns risk att groddjur som finns i tillflöde till dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) påverkas av schaktning i dikesträckan (Y27-004, Y27-005, Y27-008). I samband med anläggningsåtgärder i tillflöde till dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) kommer ny dikessträckning att ske i ny fåra (Y27-009). Schakt för ny fåra stängs av mot befintligt dike och vattnet släpps på när ny fåra och trumläggning är klar.

Om kraftig grumling uppstår finns risk att sedimentation försämrar förutsättningarna för reproduktion av åkergroda. Dessutom riskerar groddjur att skadas vid schaktarbeten i dikena.

Som skyddsåtgärd för åkergroda i samband med anläggningsåtgärder i Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) kommer arbete med nya dikessträckningar att ske i torrhet och groddjursstängsel att användas, vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari). Syftet är att hindra groddjur från att röra sig till arbetsområde som berörs av anläggningsåtgärder. Vidtagna skyddsåtgärder bedöms förhindra att utlösa förbud enligt 4 a § punkt 1, 3 och 4 artskyddsförordningen, för vattenverksamheten vid Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636), samt 4 a § punkt 1 och 2 vid tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644).

Vid tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) bedöms det finnas risk att förbuden i 4 a § punkt 3 och 4 artskyddsförordningen utlöses genom att anläggningsåtgärderna riskerar att påverka ägg och arternas livsmiljöer. Dispens från fridlysningsbestämmelserna i artskyddsförordningen behöver därför sökas för åtgärderna enligt 14 § artskyddsförordningen.

12.2. Vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander

12.2.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

I viltvattnet uppströms Sörsjön (NO4-13871) observerades vanlig groda och mindre vattensalamander. Förekomsten av vanlig groda bekräftades även via eDNA-provtagning (Trafikverket, 2022a). Observationer i fält ger en tydlig indikation på att miljön utgör lekområde för arterna.

I Brännvretens våtmark (NO4-28879) noterades vanlig padda och vanlig groda vid eDNA-provtagning under våren 2022. Vid eDNA-provtagning i juni 2021 noterades även förekomst av mindre vattensalamander vilket inte kunde bekräftas via eDNA eller observeras under våren 2022. Vid fältbesök under våren 2022 observerades även vanlig padda vilket ger en tydlig indikation på att miljön utgör lekområde för arten (Trafikverket, 2022a).

Vid observation i fält (Trafikverket, 2023c) observerades vanlig groda och mindre vattensalamander i anslutning till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) och vanlig groda i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644). Miljöerna utgör lekomyråden för arterna.

Varken vanlig groda (*Rana temporaria*), vanlig padda (*Bufo bufo*) eller mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris*) är rödlistade i Sverige och de är vanliga eller relativt vanliga i stora delar av landet. Dessa arter är skyddade enligt 6 § artskyddsförordningen (hela landet).

12.2.2. Bedömning av påverkan

Enligt samma resonemang som för åkerroda bedöms Viltvatten uppströms Sörsjön (NO4-13871) påverkas fysiskt och genom grumling i samband med schaktning i diket uppströms viltvattnet (Y15-008, Y14-008) om inte skyddsåtgärder vidtas. Effekten i form av att groddjur riskerar att skadas vid själva schaktningen samt från grumling och sedimentation bedöms bli stor.

Som skyddsåtgärd för groddjur i samband med schaktarbeten i Dike Nybygget kommer arbete i vattendraget att ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet för att förhindra grumling. Groddjursstängsel kommer att användas vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari).

Enligt samma resonemang som för åkerroda bedöms vattenverksamhet endast medföra obetydlig effekt på groddjuren i Brännvretens våtmark NO4-28879 till följd av arbeten med schaktning och rörläggning uppströms. Groddjuren bedöms inte påverkas negativt med avseende på grumling och skada på groddjuren.

Enligt samma resonemang som för åkerroda finns risk att groddjur som uppehåller sig och/eller leker i anslutning till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) påverkas av arbete i respektive dike. Om kraftig grumling uppstår finns risk att sedimentation försämrar förutsättningarna för reproduktion för groddjuren. Dessutom riskerar groddjur att skadas vid själva schaktarbetena.

Som skyddsåtgärd för groddjur i samband med anläggningsåtgärder i Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) och i tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) kommer arbete med nya dikessträckningar att ske i torrhet och groddjursstängsel att användas, vilket placeras ut inom den period som groddjur inte finns i vattnet (1 oktober till 28 februari).

Syftet med att använda groddjursstängsel är att hindra groddjur från att röra sig till de delar av diket där arbete planeras, för att förhindra att förbuden i 6 § artskyddsförordningen utlöses.

Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

12.3. Stensimpa och nejönöga

12.3.1. Utbredning, bevarandestatus och hotbild

Stensimpa och nejönögon (bäck- eller flodnejönöga) förekommer i sjön Sillen. Därmed kan det inte uteslutas att arterna även förekommer i Trosaån. Dock kunde inte förekomsten av arterna bekräftas vid eDNA-provtagning i Trosaån.

Stensimpa (*Cottus gobio*) och nejönöga (bäck- eller flodnejönöga, *Petromyzontidae* Risso) är skyddade enligt 6 § artskyddsförordningen. Fiskarterna är relativt vanliga i Sverige och inte rödlistade utan bedöms som livskraftiga. Det finns inga tecken på betydande populationsförändringar.

12.3.2. Bedömning av påverkan

Trosaån (NO4-13643) påverkas främst av arbete i vattenområde då erosionsskydd (Y23-001) anläggs. För brostöd närmast Trosaån innebär anläggande av brostöd även att tillfälligt schakt behöver göras inom vattenområde (Y23-002), dock utanför medelvattennivå. Arbeten i vattenområde bedöms medföra grumling och sedimentation nedströms om inte skyddsåtgärder vidtas. Det finns en risk för negativ påverkan på stensimpa och nejönögon (bäck- eller flodnejönöga) genom ökad sedimentation och försämrade reproduktionsframgång för fisken. Det gör att effekten bedöms som stor i byggskedet.

Som skyddsåtgärd för stensimpa och nejönöga kommer grumlingsskydd att användas vid anläggande av brostöd och erosionsskydd i Trosaån. Anläggningsarbetet görs innanför grumlingsskyddet längs en strand i taget för att möjliggöra fiskvandring förbi arbetsområdet. Efter att grumlande arbete slutförts kommer grumlingsskyddet att tas bort vilket också kan leda till att grumling uppstår tillfälligt. Denna påverkan bedöms bli lokal och inte medföra någon negativ påverkan på beståndet av stensimpa och nejönöga (bäck- eller flodnejönöga).

Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

13 Samlad bedömning

I detta kapitel redovisas en samlad miljöbedömning för respektive delområde inom Ostlänkens delsträcka Långsjön–Sillekrog. För en mer utförlig beskrivning av miljökonsekvenser se avsnitt 7.3 respektive 8.3. Miljöbedömningen förutsätter att de försiktighetsmått som beskrivs i avsnitt 5.3 (skadeförebyggande åtgärder) vidtas och att planerade skyddsåtgärder och övriga åtgärder som redovisas i kapitel 9 genomförs.

13.1. Delområde Tullgarn och Vagnhärad km 14+700–21+035

13.1.1. Miljökonsekvenser till följd av planerad vattenverksamhet

Detta avsnitt är upplagt enligt följande:

- Inledningsvis ett stycke om en samlad bedömning av miljökonsekvenser för respektive studerad miljöaspekt som helhet och hänvisning till tabell sist i avsnittet.
- Därefter följer ett stycke om vattenverksamheter som planeras inom delområdet.
- Efterföljande stycken beskriver de skyddsåtgärder från norr till söder inom delområdet som planeras och vad de innebär för aktuella enskilda riskexponerade objekt. För vissa riskexponerade objekt saknas skyddsåtgärder eftersom sådana inte bedömts rimliga eller inte bedömts behövas.
- Slutligen beskrivs konsekvenser för enskilda riskexponerade objekt som inte nämnts i tidigare stycken och som endast får mindre kvarstående konsekvenser.

En samlad bedömning av miljökonsekvenser som härrör från vattenverksamhet för respektive studerad miljöaspekt i delområde Tullgarn och Vagnhärad finns sammanställd i Tabell 12. Sammantaget bedöms konsekvensen bli liten–måttlig för miljöaspekten vattenförsörjning. För vattenförsörjning innebär det att tillrinningen till delmagasinet Vagnhärad östra, del av SGU-magasin 250300030, riskerar att påverkas permanent och skulle potentiellt kunna medföra försämrade framtida uttagsmöjligheter. Inga permanenta konsekvenser bedöms uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. För E4 och Nyköpingsbanan kan dock sättningar uppstå som innebär att åtgärder behöver vidtas vid behov. För miljöaspekten naturmiljö och våtmarker bedöms konsekvensen sammantaget bli måttlig. Det innebär att vattenverksamheten medför en tidvis torrare miljö för ett fåtal objekt vilket kan ge en viss förändring i artsammansättningen på sikt. Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig–stor för miljöaspekten kulturmiljö där en fornlämning (L2019:1275) riskerar att utsättas för syre vilket kan medföra att fyndmaterial går förlorat. Ingen grundvattenkänslig jordbruksmark har identifierats inom delområdet och konsekvensen för skogsbruksmark bedöms bli liten. Inga energibrunnar har identifierats inom delområdet.

Inom delområde Tullgarn och Vagnhärad kommer ett antal vattenverksamheter att utföras. De vattenverksamheter som medför större effekt är anläggande och drift av Tullgarnstunneln samt schakter till brostöd för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats. Till mindre omfattande vattenverksamheter hör diken och trummor som kommer att anläggas och justeras. För några vattenverksamheter behövs skyddsåtgärder för att minska risken för negativa miljökonsekvenser.

Anläggande och drift av Tullgarnstunneln medför grundvattenbortledning som påverkar riskexponerade objekt i omgivningen om inte skyddsåtgärder vidtas. Tunneln och dess påslag byggs med skadeförebyggande åtgärder, bland annat sker tätning av södra delen av tunneln, för att minska negativa konsekvenser. Därutöver planeras skyddsåtgärder vid anläggandet av tråg och betongtunnel vid den södra tunnelmynningen i form av tätskärm och vid behov skyddsinfiltration. Åtgärder utförs, så långt som bedöms rimligt, för att motverka avsänkta grundvattennivåer i anslutning till riskexponerade objekt. Kvarstående konsekvenser bedöms uppstå för delmagasin Vagnhärad östra, några dricksvattenbrunnar och naturvärdesobjekt samt för en fornlämning (L2019:1275). Samtliga konsekvenser blir permanenta. För delmagasin Vagnhärad östra bedöms konsekvensen bli måttlig då tillrinningen minskar. Uttagkapaciteten är dock begränsad och det finns inga befintliga vattentäkter i denna del av grundvattenmagasinet. Några dricksvattenbrunnar för enskilt bruk riskerar att bli obrukbara till följd av grundvattensänkning, konsekvensen för brunnarna bedöms bli måttlig. I de fall brunnar blir obrukbara kommer vattenförsörjning att säkerställas, vilket innebär att ingen konsekvens för vattenförsörjning bedöms uppstå vid enskilda brunnar. För ett naturvärdesobjekt med högt värde bedöms konsekvensen bli måttlig–stor och för ytterligare fyra objekt bedöms konsekvensen bli måttlig. Tre av objekten har måttligt värde, ett har högt värde men det ligger inte direkt ovan tunneln. Vattenverksamheten medför en tidvis torrare miljö för naturvärdesobjekten vilket kan ge en viss förändring i artsammansättningen på sikt. För en fornlämning (L2019:1275) bedöms konsekvensen bli stor–mycket stor då vattenverksamheten medför att kulturlagren i boplatsoområdet utsätts för syre. Detta kan riskera att fyndmaterial går förlorade vilket medför ett minskat informationsinnehåll för fornlämningen.

Den sammantagna effekten på E4 och Nyköpingsbanan efter vidtagna skyddsåtgärder längs Tullgarnstunneln bedöms bli liten då vissa sättningar kan uppkomma som behöver åtgärdas vid behov. Vid kortare avstängningar då åtgärder behöver genomföras på E4 eller Nyköpingsbanan bedöms konsekvensen för anläggningarna och dess nyttjande bli måttlig. På lång sikt bedöms ingen konsekvens uppstå för E4 eller Nyköpingsbanan med anledning av de vattenverksamheter som anläggande av Tullgarnstunneln ger upphov till.

Utförandet av schakter för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats medför vattenverksamhet. Skyddsåtgärder vidtas för att motverka skadliga sättningar till följd av grundvattensänkningar vid E4. Skyddsåtgärder skyddar även andra riskexponerade objekt i området, till exempel grundvattenförekomst vid Fredriksdal, en grävd brunn och Dike till Norasjön. Med skyddsåtgärder bedöms ingen konsekvens uppstå för varken E4 på denna plats, grundvattenförekomst vid Fredriksdal eller Dike till Norasjön med dess naturvärden till följd av schakten för bro över E4.

För övriga riskexponerade objekt som några enskilda dricksvattenbrunnar, övriga delar av E4 och byggnader med grundvattenberoende grundläggning, naturvärdesobjekt som viltvattnet uppströms Sörsjön (NO4-13871) samt fornlämningar, bedöms konsekvensen bli liten–måttlig, liten, obetydlig eller utebli helt.

Tabell 12. Samlad konsekvensbedömning för studerade miljöaspekter i delområde Tullgarn och Vagnhärad. Färgkodningen visar en sammanvägd bedömning för de riskexponerade objekt som hör till miljöaspekten och relaterar till bedömningsmatrisen i Bilaga D.1 Bedömningsgrunder vattenverksamhet – underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning, Tabell 1.

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Vattenförsörjning		
<p>Skyddsåtgärder vid Tullgarnstunnelns betongtunnel och tråg G18-001, består av tätskärm samt vid behov skyddsinfiltation för E4. Tätskärm skyddar även grundvattenförekomst vid Fredriksdal samt brunnarna Trosa-Kumla S:1_1 och Trosa-Kumla 1:2_1.</p> <p>Skyddsåtgärder (arbete inom tätskärm eller i vattenfyllda schakt och vid behov skyddsinfiltation) vidtas vid schakt för anläggande av brostöd för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats G19-003. Åtgärderna skyddar även grundvattenförekomst vid Fredriksdal och brunnen Trosa-Kumla S:1_fritidshus.</p>	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli liten-måttlig för miljöaspekten vattenförsörjning.</p> <p>I bedömningen har stor vikt lagts vid att tillrinningen till delmagasinet Vagnhärad östra, del av SGU-magasin 250300030, riskerar att påverkas permanent. Det saknas rimliga skyddsåtgärder som minskar konsekvenserna i driftskedet. Konsekvensen för delmagasinet Vagnhärad östra bedöms bli måttlig genom viss minskad tillrinning.</p> <p>Med planerade skyddsåtgärder bedöms ingen konsekvens uppstå för grundvattenförekomst vid Fredriksdal.</p> <p>Det finns nio enskilda brunnar inom delområdet. Konsekvensen för brunnarna varierar från ingen till måttlig.</p> <p>I de fall då brunnar blir permanent eller temporärt obrukbara kommer vattenförsörjningen att säkerställas. Sammantaget bedöms därför ingen konsekvens uppstå för vattenförsörjningen vid enskilda brunnar.</p> <p>Fyra av brunnarna (Trosa-Kumla S:1_3, Trosa-Kumla S:1_Fridens torp, Trosa-Kumla S:1_1 och Trosa-Kumla 1:2_1) riskerar att bli permanent obrukbara och konsekvensen för brunnarna bedöms bli måttlig.</p> <p>För tre brunnar bedöms konsekvensen liten-måttlig. Två brunnar riskerar att påverkas temporärt under torrperioder, medan brunnen Trosa-Kumla S:1_fritidshus endast får en temporär påverkan under byggskedet.</p> <p>För två av brunnarna bedöms ingen konsekvens uppstå.</p>	Liten-måttlig

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning		
<p>Skyddsåtgärder (skyddsinfiltation eventuellt kombinerat med förstärkningsåtgärder vid behov för E4 och befintlig järnväg) vidtas för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen från Tullgarnstunnelns bergtunnel G15-003.</p> <p>Skyddsåtgärder vid Tullgarnstunnelns betongtunnel och tråg G18-001 består av tätskärm samt vid behov skyddsinfiltation för E4. Skyddsåtgärder skyddar främst E4.</p> <p>Skyddsåtgärder (arbete i vattenfyllda schakt eller tätskärm samt vid behov skyddsinfiltation) vidtas även vid schakt för anläggande av brostöd för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats G19-003.</p> <p>Skyddsåtgärder minskar förväntade sättningar på bland annat E4 och byggnaderna på Fredriksdal 2:2.</p> <p>I de fall sättningar ändå uppstår för E4 eller Nyköpingsbanan vidtas åtgärder för att reparera skadan.</p>	<p>Sammantaget bedöms på längre sikt ingen konsekvens uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning.</p> <p>För E4 och befintlig järnväg (Nyköpingsbanan) kan sättningar uppstå under bygg- och driftskede och skyddsåtgärder kan behöva vidtas. På kort sikt kan utförande av skyddsåtgärder, till exempel nivåjustering av väg, orsaka måttlig konsekvens för anläggningarna. Med skyddsåtgärder kommer anläggningarnas funktion att säkerställas och inga permanenta konsekvenser bedöms därmed uppstå för E4 och Nyköpingsbanan.</p> <p>Med skyddsåtgärder väntas inga konsekvenser för byggnaderna inom delområdet.</p>	Ingen
Energibrunnar		
	Inga energibrunnar har identifierats inom delområdet.	

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Naturmiljö och våtmarker		
<p>För att undvika påverkan från schaktarbeten uppströms viltvattnet (N04-13871), på arter som omfattas av artskyddsförordningen ska arbete i Dike Nybygget ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet, för att förhindra grumling. Groddjursstängsel kommer användas.</p> <p>Skyddsåtgärder (arbete i vattenfyllda schakt eller tätskärm samt vid behov skyddsinfiltration) vidtas vid schakt för anläggande av brostöd för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats G19-003 för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer. Åtgärderna skyddar även Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635).</p> <p>För att förebygga risken för uttorkning i Dike till Norasjön och Norasjöbäcken begränsas uttaget ur Dike till Norasjön (Y19-017), för att undvika negativ påverkan på omgivningen.</p> <p>Uppgrävda schaktmassor under grundvattennivån med naturligt höga sulfidhalter från Dike till Norasjön förvaras så att inte försurande vatten riskerar att spridas till omgivningen i väntan på återanvändning eller borttransport. Schaktmassorna bör kontrolleras med avseende på naturligt förekommande sulfidhaltig jord.</p> <p>Länshållningsvatten kommer att kontrolleras avseende kvalitet och vid behov renas.</p>	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig för miljöaspekten naturmiljö och våtmarker.</p> <p>Störst negativa konsekvenser uppstår för blandsumpskog NH4-10048 där konsekvensen bedöms bli måttlig–stor och permanent. Grundvattenbortledningen riskerar att påverka biotopens kvalitet och artsammansättning negativt genom torrare förhållanden i mark och luftfuktighet.</p> <p>Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvensen bli liten–måttlig för naturvärdena i dike och viltvatten uppströms Sörsjön (N04-13871).</p> <p>För fem naturvärdesobjekt bedöms konsekvensen bli måttlig och för sju objekt bedöms konsekvensen bli liten–måttlig, samtliga konsekvenser är permanenta. För tio naturvärdesobjekt bedöms konsekvensen bli liten eller obetydlig. För fyra naturvärdesobjekt bedöms inga konsekvenser uppstå.</p> <p>För naturvärdena i Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635) bedöms inga konsekvenser uppstå med vidtagna skyddsåtgärder.</p> <p>Effekten för de 35 våtmarker utan identifierade naturvärden som ligger inom påverkansområdet längs delområdet, bedöms bli liten eller obetydlig. Grundvattensänkning kan påverka våtmarksmiljöernas funktion och förutsättningar för arter och organismer som är beroende av hög markfuktighet. Våtmarkernas flödesdämpande funktion bedöms inte förändras. Effekten för våtmarkernas funktion som kolsänka bedöms sammantaget bli obetydlig.</p>	Måttlig
Kulturmiljö		
<p>Skyddsåtgärder (arbete i vattenfyllda schakt eller inom tätskärm) vidtas för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen vid schakt för anläggande av brostöd för bro över E4 vid Vagnhärad trafikplats G19-003. Vid Tullgarnstunnelns betongtunnel och tråg G18-001 vidtas skyddsåtgärd i form av tätskärm samt vid behov skyddsinfiltration för E4.</p> <p>Skyddsåtgärderna vid G19-003 skyddar fornlämning L2019:1275.</p> <p>Skyddsåtgärderna vid G18-001 skyddar möjlig fornlämning L1984:8409.</p>	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig–stor för miljöaspekten kulturmiljö.</p> <p>För boplatsoområdet L2019:1275 (fornlämning) bedöms konsekvensen bli stor–mycket stor. Om kulturlagren i boplatsoområdet utsätts för syre riskerar fyndmaterial att gå förlorat och därmed blir det ett minskat informationsinnehåll.</p> <p>Lägenhetsbebyggelse L1982:7840 (övrig kulturhistorisk lämning) bedöms inte vara känslig för grundvattensänkning och ingen effekt eller konsekvens bedöms uppkomma.</p> <p>Med vidtagna skyddsåtgärder minskar grundvattensänkningen och den grundvattenkänsliga möjliga fornlämningen L1984:8409 bedöms inte påverkas negativt.</p>	Måttlig–stor
Areella näringar		
	Ingen grundvattenkänslig jordbruksmark har identifierats. Påverkan på skogsbruksmark bedöms vara begränsad och bedöms få liten konsekvens.	Liten eller obetydlig

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Förorenad mark		
	Inga förorenade områden med risk för mobilisering till följd av anläggningens vattenverksamheter har identifierats inom delområdet.	

13.1.2. Miljökvalitetsnormer, artskydd, lagskyddade områden och byggbuller

Inom och nedströms delområdet förekommer ytvattenförekomsterna Sörsjön (WA17180374), Långsjön (WA48987947), Norasjöbäcken (WA49467036), Gälöfjärden (WA43490660) och grundvattenförekomst vid Fredriksdal (WA52113140). Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms byggnation och drift av Ostlänken inte motverka att kvantitativ, kemisk eller ekologisk status uppfylls för någon av vattenförekomsterna. Inte heller bedöms uppfyllande av status för någon enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status motverkas.

Arter som omfattas av 4 a § (åkergroda) respektive 6 § (vanlig groda och mindre vattensalamander) artskyddsförordning (2007:845), har påträffats i viltvattnet uppströms Sörsjön (N04-13871) och kan förekomma i Dike Nybygget. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Vattenverksamheten berör Södra stambanan "Nyköpingsbanan" och E4 som utgör riksintressen för kommunikationer enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten endast påverka riksintressena marginellt.

Vattenverksamheten berör tre naturvärdesobjekt som omfattas av det generella biotopskyddet enligt 7 kap. 11 § miljöbalken och som inte har prövats i järnvägsplanen: dike uppströms Sörsjön (N04-13871), småvatten NH4-10184 och Dike till Norasjön (N04-13645, NH4-10226, N04-13635). Varken småvattnet eller Dike till Norasjön, i närheten av naturvärdena, påverkas direkt fysiskt av vattenverksamheten. Indirekt påverkas naturvärdesobjekten av grumling vid arbete i vattenområde uppströms och av grundvattensänkning. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvensen bli obetydlig eller liten för naturvärdesobjekten.

Byggandet av den nya järnvägsanläggningen kommer att medföra periodvisa bullerstörningar till omgivningen under flera år. Spontning och pålning kommer ge de högsta bullernivåerna längs denna delsträcka. Den mest utsatta bostadsbyggnaden beräknas få byggbullernivåer upp mot cirka 80 dBA. Någon enstaka bostadsbyggnad kan komma att utsättas för stomljuds nivåer över riktvärden. Under byggskedet kommer temporära bullerskyddande åtgärder att bli aktuellt utmed sträckan.

13.1.3. Miljökonsekvenser nollalternativ

I nollalternativet sker ingen grundvattenpåverkan och inga arbeten i vattenområden till följd av planerad järnvägsanläggning. Därmed blir det ingen större skillnad i berörda områden, jämfört med nuläget. Huruvida skillnader jämfört med nuläget ändå uppstår beror på vad som byggs i stället. Byggnader och anläggningar som idag utsätts för pågående sättningar kan skadas av dessa över tid, oavsett om planerad järnvägsanläggning byggs eller ej. I nollalternativet antas fördelningen av skogs- och jordbruksmark vara ungefär densamma som idag och därmed inte innebära någon skillnad jämfört med nuläget. I nollalternativet antas att åtgärdsprogrammen kopplade till vattenförekomster genomförs och därmed medför positiva konsekvenser för vattenförekomsterna i nollalternativet, jämfört med nuläget.

En bergtäkt med tillstånd till fortsatt och utökad bergtäkt (Swerock AB) på fastigheten Fredriksdal 2:2 skulle kunna påverka tillrinningen till grundvattenförekomsten vid Fredriksdal i nollalternativet. Inga grundvattennivåförändringar bedöms dock ske i grundvattenförekomsten, jämfört med nuläget.

Sammantaget bedöms nollalternativet jämfört med nuläget inte innebära några större negativa konsekvenser för riskexponerade objekt i delområdet. För vattenförekomster bedöms positiva konsekvenser uppstå i nollalternativet jämfört med nuläget.

13.2. Delområde Trosaåns dalgång och Hillesta km 21+035–27+860

13.2.1. Miljökonsekvenser till följd av planerad vattenverksamhet

Detta avsnitt är upplagt enligt följande:

- Inledningsvis ett stycke om en samlad bedömning av miljökonsekvenser för respektive studerad miljöaspekt som helhet och hänvisning till tabell sist i avsnittet.
- Därefter följer ett stycke om vattenverksamheter som planeras inom delområdet.
- Efterföljande stycken beskriver de skyddsåtgärder från norr till söder inom delområdet som planeras och vad de innebär för aktuella enskilda riskexponerade objekt. För vissa riskexponerade objekt saknas skyddsåtgärder eftersom sådana inte bedömts rimliga eller inte bedömts behövas.
- Slutligen beskrivs konsekvenser för enskilda riskexponerade objekt som inte nämnts i tidigare stycken och som endast får mindre kvarstående konsekvenser.

En samlad bedömning av miljökonsekvenser som härrör från vattenverksamhet för respektive studerad miljöaspekt i delområde Trosaåns dalgång och Hillesta finns sammanställd i Tabell 13. Sammantaget bedöms ingen konsekvens uppstå för miljöaspekten vattenförsörjning. Inga konsekvenser bedöms heller uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning eller miljöaspekten energibrunnar. Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig för miljöaspekten naturmiljö och våtmarker, vilket i vissa fall innebär förändrade hydrologiska förhållanden och under byggtiden viss grumlingspåverkan men bibehållna förutsättningar för biologisk mångfald. Även för miljöaspekten kulturmiljö bedöms konsekvensen sammantaget bli måttlig, där en fornlämning (L1982:8259) riskerar ett minskat informationsinnehåll om kulturlagren utsätts för syre vilket kan medföra att fyndmaterial går förlorat. För miljöaspekten areella näringar bedöms konsekvensen sammantaget bli liten.

Inom delområde Trosaåns dalgång och Hillesta kommer ett antal vattenverksamheter att utföras. De vattenverksamheter som medför större effekt är anläggande av brostöd närmast Trosaån för bro över Trosaåns dalgång. Till vattenverksamheter som medför mindre negativ effekt hör anläggande och drift av Hillestatunneln samt diken och trummor som kommer att anläggas och justeras. För några vattenverksamheter behövs skyddsåtgärder för att minska risken för negativa miljökonsekvenser. Kvarstående större konsekvenser bedöms uppstå för ett naturvärdesobjekt (sumpskog med måttligt värde), naturvärdena i Trosaån under byggskedet samt en fornlämning (L1982:8259).

Vid anläggande av brostöd för bro över Trosaåns dalgång (G21-004) planeras skyddsåtgärd i form av ett schakt för brostöd närmast byggnaderna i närheten av Trosaån utförs inom tätskärm. Detta görs för att begränsa påverkan på byggnaderna, eftersom det finns osäkerheter avseende mäktigheten av sättningsbenägna jordarter under byggnaderna. Den planerade skyddsåtgärden minskar även grundvattenpåverkan vid dricksvattenbrunnar, energibrunnar och en grundvattenkänslig lämning som finns i området.

Norr om bron över Trosaåns dalgång finns en grundvattenkänslig fornlämning (L1982:8259) där en skärning (G21-009) bedöms medföra permanent stor–mycket stor konsekvens. För fornlämningen riskerar fyndmaterial i form av organiskt material och metaller att gå förlorade, därmed blir det ett minskat informationsinnehåll i boplatslämningen. I samma område ligger naturvärdesobjektet, en sumpskog, där konsekvensen bedöms bli måttlig och permanent till följd av vattenverksamheten (G21-009 och Y21-002). För sumpskogen bedöms biotopen kunna bibehålla de förutsättningar för biologisk mångfald som finns idag, trots förändrade

hydrologiska förhållanden. De arter som kan anses vara typiska för biotopen bedöms fortsatt kunna vara kvar i området.

Anläggandet av erosionsskydd i Trosaån (Y23-001), där botten och stränder längs berörd åsträcka grävs ur och ersätts med erosionsskyddande material, utförs med grumlingsskydd. Med grumlingsskydd bedöms grumling motverkas och inte skada nedströms förekommande djurliv och växtlighet. För Trosaåns höga naturvärden bedöms konsekvensen bli måttlig i byggskedet och ingen konsekvens bedöms uppkomma i driftskedet.

Där bron över Trosaåns dalgång går in över de norra delarna av Tunsätter grundvattenförekomst, samt vid efterföljande bank och skärning, kommer ingen grundvattenbortledning att ske. Det grundvatten som leds bort från Hillestatunneln söder om Trosaåns dalgång, avrinner till sjön Sillen. Eftersom Sillen står i kontakt med grundvattenförekomsten bedöms vattenbalansen och grundvattennivåer i förekomsten inte påverkas. Sammantaget bedöms ingen konsekvens uppkomma för Tunsätter grundvattenförekomst. Trosa kommuns huvudvattentäkt bedöms därmed inte påverkas av den planerade järnvägsanläggningen.

Hillestatunneln bedöms inte påverka något omgivande objekt som har högt värde vare sig i bygg- eller i driftskedet. För att förhindra att vatten strömmar in i skärningen söder om Hillestatunneln anläggs en vall och ett nytt dike, vilket utgör markavvattning.

Ytterligare söder om Hillestatunneln utförs åtgärder i vattenområden som är belägna uppströms Brännvretens våtmark. För att undvika påverkan på skyddade arter vidtas skyddsåtgärder i form av grumlingsskyddande åtgärder och groddjursstängsel.

För övriga riskexponerade objekt som flertalet enskilda dricksvattenbrunnar, byggnader med grundvattenberoende grundläggning, energibrunnar, naturvärdesobjekt som Brännvretens våtmark (NO4-28879) och Rensjön (NO4-13631), ett tiotal våtmarker, fornlämningar samt grundvattenkänslig jordbruksmark, bedöms konsekvensen bli liten–måttlig, liten eller utebli helt.

Tabell 13. Samlad konsekvensbedömning för studerade miljöaspekter i delområdet Trosaåns dalgång och Hillesta. Färgkodningen visar en sammanvägd bedömning för de riskexponerade objekt som hör till miljöaspekten och relaterar till bedömningsmatrisen i Bilaga D.1 Bedömningsgrunder vattenverksamhet –underlagsmaterial för stöd vid värdering och bedömning, Tabell 1.

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Vattenförsörjning		
<p>Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen från schakt vid anläggande av brostöd närmast Trosaån för bro över Trosaåns dalgång (G21-004).</p> <p>Åtgärden görs för att skydda byggnader närmast ån men minskar även grundvattensänkning vid brunnarna Åbro 1:16_1_FV, Lundby 1:9 och Sille 2:1-1_1.</p>	<p>Sammantaget bedöms ingen konsekvens uppstå för miljöaspekten vattenförsörjning.</p> <p>Ingen konsekvens bedöms uppstå för Tunsätter grundvattenförekomst. Grundvattenbortledning från förekomsten till följd av järnvägsanläggningen är inte aktuell eftersom grundvattennivåerna ligger djupt och ingen schakt under grundvattennivån planeras. Vattenbalansen och grundvattennivåer i grundvattenförekomsten bedöms inte påverkas.</p> <p>För dricksvattenbrunn Hillesta 2:3 bedöms konsekvensen bli liten-måttlig, den kan temporärt bli obrukbar. Vattenförsörjningen säkerställs då på annat sätt och ingen konsekvens uppstår därmed för vattenförsörjningen.</p> <p>För dricksvattenbrunnarna Åbro 1:16_1_FV, Lundby 1:9 och Sille 2:1-1_1 bedöms ingen konsekvens uppstå.</p>	Ingen
Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning		
<p>Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen från schakt vid anläggande av brostöd närmast Trosaån för bro över Trosaåns dalgång (G21-004).</p> <p>Åtgärden skyddar byggnaderna på Sille 2:1, Lundby 1:9 och Åbro 1:16.</p>	<p>Sammantaget bedöms ingen konsekvens uppstå för miljöaspekten byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning.</p> <p>Med skyddsåtgärd bedöms inga konsekvenser uppstå för byggnaderna på Sille 2:1, Lundby 1:9 och Åbro 1:16.</p> <p>Ingen konsekvens väntas för byggnaderna på Hillesta 2:3.</p>	Ingen
Energibrunnar		
<p>Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras för att motverka skadlig sänkning av grundvattennivåer i omgivningen från schakt vid anläggande av brostöd närmast Trosaån för bro över Trosaåns dalgång (G21-004).</p> <p>Åtgärden minskar grundvattensänkning vid energibrunnarna Åbro 1:16_1_BV och Sille 2:1_1_2.</p>	<p>Sammantaget bedöms ingen konsekvens uppstå för miljöaspekten energibrunnar.</p> <p>Ingen konsekvens bedöms uppstå för energibrunnarna Åbro 1:16_1_BV och Sille 2:1_1_2.</p>	Ingen

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Naturmiljö och våtmarker		
<p>För att motverka grumling vid arbete i Trosaån vidtas grumlingskyddande åtgärder. Anläggningsarbetet görs innanför grumlingskydd längs en strand i taget för att möjliggöra fiskvandring förbi arbetsområdet.</p> <p>För att undvika påverkan från anläggningsarbeten i dike NO4-13636 samt NO4-13644, på arter som omfattas av artskyddsförordningen ska arbete i vattendragen ske i torrhet eller med omledning av vattnet förbi arbetsområdet, för att förhindra grumling. Groddjursstängsel kommer att användas.</p> <p>Länshållningsvatten kommer att kontrolleras avseende kvalitet och vid behov renas.</p>	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig för miljöaspekten naturmiljö och våtmarker.</p> <p>Störst negativa konsekvenser uppstår för sumpskog NO4-28883 där konsekvensen bedöms bli måttlig och permanent.</p> <p>Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvensen även bli måttlig för naturvärdena i Trosaån under byggskedet. Under driftskedet bedöms ingen konsekvens uppstå för naturvärdena i Trosaån.</p> <p>För naturvärdena i Dike öster om Rensjön (NO4-13646) bedöms konsekvensen bli liten.</p> <p>För naturvärdena i Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) och Tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) bedöms inga konsekvenser uppstå med vidtagna skyddsåtgärder. Påverkan på skyddade arter beskrivs i kapitel 12.</p> <p>Inga konsekvenser bedöms heller uppstå för Rensjön (NO4-13631) samt ytterligare fyra naturvärdesobjekt som ligger inom våtmarker.</p> <p>Ingen konsekvens bedöms uppstå för Brännvretens våtmark (NO4-28879).</p> <p>Effekten för de nio våtmarker utan identifierade naturvärden som ligger inom påverkansområdet längs delområdet, bedöms bli liten eller obetydlig. Grundvattensänkning medför lägre markfuktighet, vilket kan påverka våtmarksmiljöernas funktion och förutsättningar för arter och organismer som är beroende av hög markfuktighet. Våtmarkernas flödesdämpande funktion förändras inte till följd av grundvattensänkning. Effekten på våtmarkernas funktion som kolsänka bedöms som helhet bli obetydlig.</p>	Måttlig
Kulturmiljö		
<p>Skyddsåtgärd i form av tätskärm planeras vid vissa schakter för anläggande av brostöd närmast Trosaån för bro över Trosaåns dalgång (G21-004), för att motverka skadliga sättningar för byggnader närmast Trosaån.</p> <p>Åtgärden skyddar även fornlämning L1982:7594.</p>	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli måttlig för miljöaspekten kulturmiljö.</p> <p>För boplat L1982:8259 (fornlämning) bedöms konsekvensen bli stor–mycket stor och permanent. Om kulturlagren i boplatområdet utsätts för syre riskerar fyndmaterial att gå förlorat och därmed blir det ett minskat informationsinnehåll.</p> <p>Med vidtagna skyddsåtgärder uppstår ingen grundvattensänkning och den grundvattenkänsliga fornlämningen L1982:7594 bedöms inte påverkas negativt.</p> <p>För bro L1982:7656 (övrig kulturhistorisk lämning) bedöms konsekvensen bli liten.</p> <p>För övriga sju lämningar bedöms effekt och konsekvens bli obetydlig eller helt utebli.</p>	Måttlig

Miljöaspekt		
Planerade skyddsåtgärder	Konsekvensbeskrivning	Konsekvens Samlad bedömning
Areella näringar		
	<p>Sammantaget bedöms konsekvensen bli liten för miljöaspekten areella näringar.</p> <p>I den sammanvägda bedömningen har det vägts in att påverkan är temporär.</p> <p>För de tre områden med grundvattenkänslig jordbruksmark vid Trosaåns dalgång bedöms konsekvensen bli liten-måttlig temporärt under byggtiden.</p> <p>Påverkan på skogsbruksmark bedöms vara begränsad och bedöms få liten konsekvens.</p>	Liten
Förorenad mark		
	Inga förorenade områden med risk för mobilisering till följd av anläggningens vattenverksamheter, har identifierats inom delområdet.	

13.2.2. Miljökvalitetsnormer, artskydd, lagskyddade områden och byggbuller

Inom och nedströms delområdet förekommer ytvattenförekomsterna Trosaån (WA24889316), Sillen (WA24383157), Trosafjärden (WA35006227) och grundvattenförekomst Tunsätter (WA90945606). Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms byggnation och drift av Ostlänken inte motverka att kvantitativ, kemisk eller ekologisk status uppfylls för någon av vattenförekomsterna. Inte heller bedöms uppfyllande av status för någon enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status motverkas.

Arter som omfattas av 4 a § (åkergroda) respektive 6 § (vanlig padda och vanlig groda) artskyddsförordning (2007:845), har påträffats i Brännvretens våtmark (NO4-28879). Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

I anslutning till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636) har åkergroda (4 a §), vanlig groda och mindre vattensalamander (6 §) påträffats. I tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) har åkergroda (4 a §) och vanlig groda (6 §) påträffats. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen för Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13636). Vid tillflöde till Dike som avvattnar Rensjön (NO4-13644) bedöms det finnas risk att förbuden i 4 a § punkt 3 och 4 artskyddsförordningen utlöses. Dispens från fridlysningsbestämmelserna i artskyddsförordningen behöver därför sökas för åtgärderna enligt 14 § artskyddsförordningen.

Stensimpa och nejonögon (bäck- eller flodnejonöga) som är skyddade enligt 6 § artskyddsförordning (2007:845) förekommer i sjön Sillen. Därmed kan det inte uteslutas att arterna även förekommer i Trosaån. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vattenverksamheten inte innebära någon risk att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Vattenverksamheten berör Trosaåns dalgång [D 46] som utgör riksintresse för kulturmiljövården enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Vattenverksamheten bedöms inte påverka riksintressets kärnvärden negativt.

Byggandet av den nya järnvägsanläggningen kommer att medföra periodvisa bullerstörningar till omgivningen under flera år. Temporära bullerskyddsåtgärder kommer troligen att bli aktuella vid Hillestalund och Torsåkers-Berga. Värst utsatta bostadsbyggnader kommer antingen att lösas in på grund av markintrång eller erbjudas förvärv med avseende på buller och vibrationer i driftskedet och skyddsåtgärder är därmed inte aktuella.

13.2.3. Miljökonsekvenser nollalternativ

I nollalternativet sker ingen grundvattenpåverkan och inga arbeten i vattenområden till följd av planerad järnvägsanläggning. Därmed blir det ingen större skillnad i berörda områden, jämfört med nuläget. Huruvida skillnader jämfört med nuläget ändå uppstår beror på vad som byggs i stället. Byggnader och anläggningar som idag utsätts för pågående sättningar kan skadas av dessa över tid, oavsett om planerad järnvägsanläggning byggs eller ej. I nollalternativet antas fördelningen av skogs- och jordbruksmark vara ungefär densamma som idag, och därmed inte innebära någon skillnad jämfört med nuläget. Stora delar av skogsmarken antas även i fortsättningen brukas aktivt. I nollalternativet antas att åtgärdsprogrammen kopplade till vattenförekomster genomförs och därmed innebär positiva konsekvenser för vattenförekomsterna i nollalternativet, jämfört med nuläget.

Sammantaget bedöms nollalternativet jämfört med nuläget inte innebära några negativa konsekvenser för riskexponerade objekt i delområdet. För vattenförekomster bedöms positiva konsekvenser uppstå i nollalternativet jämfört med nuläget.

14 Uppföljning och kontroll

En viktig del i arbetet med Ostlänken är att följa upp och kontrollera omgivningspåverkan samt ytterligare behov av skydds- och försiktighetsåtgärder. De flesta kontroller sker inom Trafikverkets egenkontroll medan separata kontrollprogram tas fram för att följa upp villkor med mera i myndigheters beslut och tillstånd.

Nedan beskrivs översiktligt uppföljning som sker inom ramen för vattenverksamheten. Under avsnitt 14.3 Övrig uppföljning, beskrivs exempel på ytterligare uppföljning som sker inom ramen för Trafikverkets egenkontroll eller i separata kontrollprogram.

14.1. Kontrollprogram vattenverksamhet

Uppföljningen syftar till att säkerställa kontroll och uppföljning av vattenverksamheten och den påverkan som kan uppkomma i omgivningen. Kontrollprogram beskriver vilka kontroller som ska utföras och med vilken frekvens, när åtgärder ska vidtas samt hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna. Kontrollprogram vattenverksamhet tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna, innan vattenverksamheten påbörjas. Programmet är sedan ett levande dokument som hålls aktuellt så länge det finns behov av revidering av uppföljningen.

Under byggskedet kommer bland annat följande kontroller att utföras:

- mätning av grundvattennivåer i jord och i berg
- mätning av sättning rörelser i mark, anläggningar och byggnader
- kvalitetskontroll av länshållningsvatten
- kvalitetskontroll av ytvatten utanför grumlingskydd
- kontroll av påverkan på grundvattennivåer och flöde vid anläggningar för skyddsinfiltation.

14.1.1. Grundvatten

Mätningar av grundvattennivåer pågår sedan år 2015. Pågående mätningar ska ge en uppfattning om de naturliga variationerna av grundvattennivå under flera årscykler innan byggstart. Under byggskedet följs grundvattenpåverkan upp vid de riskexponerade objekt som bedöms kunna påverkas av en grundvattensänkning, dvs. i anslutning till brunnar, eventuella sättningkänsliga byggnader och anläggningar men också för eventuella grundvattenkänsliga fornlämningar och våtmarker.

Kompletterande grundvattenrör installeras vid behov vid riskexponerade objekt för att kunna ingå i kontrollprogrammet.

14.1.2. Sättningar

Inom lerområden, där det finns behov av uppföljning av sättningar, monteras markpegel och sättningdubbar minst ett år innan byggstart. Pågående sättningar identifieras i en mätserie och byggnader och anläggningar besiktigas innan byggnadsarbeten startar så att dess kondition dokumenteras.

14.2. Ytvatten

Kontroll av vattenkvalitet (exempelvis grumling) och/eller flöden utförs i vattenförekomster, vattendrag, diken samt nivåer i sjöar (vid behov) där vattenverksamheter utförs i byggskedet. Mätningar görs aktivitetsbaserat där kontrollen utformas utifrån vilka byggnadsmoment som pågår och är utformad platsspecifikt utifrån de enskilda recipienternas känslighet och eventuella naturvärden. Skyddsåtgärders effektivitet följs upp och om en påverkan ändå bedöms uppstå på naturvärden vidtas vid behov ytterligare skyddsåtgärder.

14.3. Övrig uppföljning

14.3.1. Utsläpp till vatten

Kvalitetskontroll av länshållningsvatten från jordschakter, sprängning av berg utanför tunnel samt eventuellt avrinnande vatten från upplag görs med kontroll av pH, olja, partikelinnehåll och kväve, utformat efter recipienters känslighet.

Om naturligt förekommande sulfidförande berg och sulfidhaltig jord förekommer tas separata kontrollprogram fram för hantering och förvaring av massorna och eventuella åtgärder såsom pH-justering av vatten från upplag.

14.3.2. Byggbuller

Trafikverket är som verksamhetsutövare ansvarig för allt byggbuller vid anläggningsarbeten, alltså byggbuller som kan kopplas till vattenverksamhet ska hanteras på samma sätt som övriga bullrande arbetsmoment. Entreprenören redovisar hur riktvärden från Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15, klaras i en miljöplan som upprättas före byggstart.

För att minska störningar under byggperioden arbetar Trafikverket med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa, se exempel i Bilaga D.3 *Miljökonsekvensbeskrivning Ostlänken – Järnvägsplan delen Långsjön–Sillekrog*, Figur 7.5.1.2, sida 163. Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena och om de överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse.

14.3.3. Trafikverkets generella miljökrav

Trafikverket har generella miljökrav på entreprenörer som kommer att följas upp under byggskedet. De generella miljökraven innefattar exempelvis krav gällande:

- systematiskt och strukturerat miljöarbete
- krav på arbetsmaskiner och fordon
- kontinuerlig uppföljning av aktuella byggbullernivåer
- kemiska produkter
- material och varor.

15 Referenser

15.1. Text

- Länsstyrelsen Stockholm, 1997. *Havsöringens reproduktion i Stockholms län 1995*. Rapport 1997:06.
- Länsstyrelsen Södermanlands län, 2005. *Bevarandeplan för Natura 2000-område Tullgarn östra, SE0220034*, 2005-10-20.
- Riksantikvarieämbetet, 2021 (kontroll och justering för vissa objekt 2022 och 2023). Kulturmiljöregistret. <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGU, 2004. *Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning*. Rapporter och meddelanden 115.
- SMHI, 2015. Klimatologi Nr 22, 2015. https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165056!/Klimatologi_22%20Framtidsklimat%20i%20S%C3%B6dermanlands%20l%C3%A4n%20-%20enligt%20RCP-scenarier.pdf Hämtat 2022-10-12.
- SMHI Vattenwebb. <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb> Hämtat 2022-06-08.
- Södertälje kommun, 2021. Mål och budget 2022–2024. <https://www.sodertalje.se/globalassets/styrande-dokument/sodertalje-kommun---mal-och-budget-2022-2024.pdf> Hämtat 2022-06-07.
- Trafikverket, 2019. *Rapport Naturvärdesinventering Ostlänken, delen Gerstabergr–Sillekrog*, 2019-11-21.
- Trafikverket, 2020. *Rapport Artinventeringar (Maskad version) Ostlänken, delen Gerstabergr–Sillekrog*, 2020-06-10.
- Trafikverket, 2021a. *Samrådsredogörelse Ostlänken–Långsjön–Sillekrog, Trosa kommun, Södermanlands län. Järnvägsplan – Granskningshandling 2021-09-27*. Diarienummer TRV 2014/72078.
- Trafikverket, 2021b. *PM Artskydd*, 2021-02-19.
- Trafikverket, 2022a. *Artskyddsinventeringar av groddjur 2022*.
- Trafikverket, 2022b. *Naturvärdesinventering våtmarker Tullgarn*, 2022-11-01.
- Trafikverket, 2023a. *Miljökonsekvensbeskrivning vattenverksamhet Gerstabergr–Långsjön*. Bilaga D till ansökan om tillstånd, 2023-06-13.
- Trafikverket, 2023b. *Påverkan på hydrologisk regim vid två alternativa lösningar för hantering av dränvatten från Tullgarnstunneln*, 2023-03-24.
- Trafikverket, 2023c. *Artskyddsinventeringar av groddjur 2023*. Förhandsversion 2023-08-24.
- Trosa amatörfiskeklubb, 2022. https://trosaafk.se/wp/?page_id=43 Hämtat 2022-12-15.
- VISS, 2022. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se/> Hämtat 2022-10-12.

15.2. Figurer

För figurer i detta dokument gäller copyright.

Underlag/data	Beskrivning	Figur/Bilaga	Copyright
Lantmäteriet			
Terrängkartan Sankmark	Våtmarker från Terrängkartan	Figur 5, Figur 22, Figur 23, Figur 34, Figur 35	© Lantmäteriet
Fastighetskartan	Bakgrund	Figur 10, Figur 11, Figur 12, Figur 13, Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 21, Figur 30, Figur 31, Figur 32, Figur 33	© Lantmäteriet
Terrängkartan	Bakgrund	Figur 10, Figur 11, Figur 12, Figur 13, Figur 16, Figur 17, Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 21, Figur 22, Figur 23, Figur 24, Figur 25, Figur 28, Figur 29, Figur 30, Figur 31, Figur 32, Figur 33, Figur 34, Figur 35, Figur 36, Figur 37	© Lantmäteriet
Översiktskartan	Bakgrund	Figur 4, Figur 5, Figur 6, Figur 8, Figur 7	© Lantmäteriet
Järnvägar GSD, Sverige kartan	Bakgrund	Figur 4, Figur 5, Figur 6, Figur 8, Figur 7	© Lantmäteriet
Länsstyrelsen			
VISS grundvattenförekomst	Grundvatten - vattenförekomst	Figur 4, Figur 16, Figur 17, Figur 28, Figur 29	
VISS ytvattenförekomster	Vattendrag - vattenförekomst	Figur 5	
VISS ytvattenförekomster	Sjö - vattenförekomst	Figur 5	
VISS ytvattenförekomster	Kustvatten - vattenförekomst	Figur 5	
VISS övriga vatten	Vattendrag - övrigt vatten	Figur 5	
VISS övriga vatten	Sjö - övrigt vatten	Figur 5	
VISS statusklassningar ytvatten	Kvantitativ/Kemisk status grundvatten	Figur 7	
VISS statusklassningar ytvatten	Ekologisk status kustvatten	Figur 6	
VISS statusklassningar ytvatten	Ekologisk status sjöar	Figur 6	
VISS statusklassningar ytvatten	Ekologisk status vattendrag	Figur 6	
Riksintresse yrkesfiske hav	Riksintresse yrkesfiske hav, MB 3:5	Figur 8	
Riksintesse rörligt friluftsliv	Riksintresse rörligt friluftsliv, MB 4:2	Figur 8	
Riksintresse högexploaterad kust	Riksintresse högexploaterad kust, MB 4:4	Figur 8	

Underlag/data	Beskrivning	Figur/Bilaga	Copyright
Naturvårdsverket			
Våtmark	Våtmarker från nationella marktäckesdatabasen	Figur 5, Figur 22, Figur 23, Figur 34, Figur 35	
Våtmark på skog	Våtmarker från nationella marktäckesdatabasen	Figur 5, Figur 22, Figur 23, Figur 34, Figur 35	
Naturreservat		Figur 8, Figur 22, Figur 23, Figur 34, Figur 35	
Naturvårdsområde		Figur 22, Figur 23, Figur 34, Figur 35	
Natura 2000, SCI	Art- och habitatdirektivet	Figur 8	
Natura 2000, SPA		Figur 8	
Riksintresse naturvård	Riksintresse naturvård, MB 3:6	Figur 8	
Riksantikvarieämbetet			
Riksintresse kulturmiljövård	Riksintresse kulturmiljövård, MB 3:6	Figur 8	
SGU			
Grundvattenmagasin	SGU Grundvattenmagasin	Figur 4, Figur 16, Figur 17, Figur 28, Figur 29	© Sveriges geologiska undersökning
Deformationszoner	Strukturlinjer från SGUs Berggrundskarta	-	© Sveriges geologiska undersökning
Berggrundskarta	Berggrundsytor från SGUs Berggrundskarta	-	© Sveriges geologiska undersökning
Jordartskartan (201125) 1:25 000-1:100 000, alt1	Jordart, grundlager från SGUs Jordartskartan	Figur 4	© Sveriges geologiska undersökning
SMHI			
Avrinningsområden, SMHI	Huvudavrinningsområde	Figur 5	
Avrinningsområden, SMHI	Delavrinningsområde	Figur 4, Figur 5	
Trosa kommun			
Vattenskyddsområde	Vattenskyddsområde Trosa, Vattenskyddsområde Transättra, Planerat vattenskyddsområde Sörtuna/Trosa kommun	Figur 4, Figur 8	

16 Begrepp och definitioner

16.1. Vattenverksamhet

Begrepp	Förklaring
Artesiskt grundvatten	De flesta brunnar i kvartära avlagringar tar sitt vatten ifrån s.k. slutna grundvattenmagasin. Ett slutet grundvattenmagasin begränsas uppåt av ett för vattnet ogenomträngligt lager t.ex. tät moränlera. I ett sådant artesiskt grundvattenmagasin kan man mäta ett grundvattentryck som når över grundvattenmagasinets övre gräns och som ibland når över markytan. I denna rapport tillämpas begreppet dock endast där grundvattentrycket når över marknivån.
Avrinningsområde	Det område uppströms en viss punkt som vatten dräneras ifrån. Avrinningsområdet för ytvatten begränsas av höjdryggar, som delar flödet från regn och smältvatten åt olika håll. Gränsen för avrinningsområdet utgörs av ytvattendelaren. Avrinningsområdet omfattar både markytan och ytan av områdets sjöar. Om man däremot räknar endast markytan varifrån vatten avrinner till sjöar och vattendrag i området så benämns detta tillrinningsområde. Avrinningsområde för grundvatten sammanfaller ofta, men inte alltid med avrinningsområde för ytvatten. Det förekommer utöver fasta grundvattendelare, såsom höjdryggar även gravitationsvattendelare, vars läge kan variera beroende på variationer i grundvattennivån och yttre påverkan, såsom grundvattenbortledning.
Avvattning av bana	Uppsamling och avledning av dag- och dränvatten från bankroppen.
Bergtäckning	Avståndet mellan en bergkonstruktion (t.ex. en tunnel) och bergöverytan.
Biologiska kvalitetsfaktorer	De biologiska kvalitetsfaktorerna är: bottenfauna, makroalger, makrofytter, kiselalger, växtplankton och fisk. Dessa ger en bild av om vattnet är påverkat av mänsklig verksamhet och ligger till grund för bedömning av ekologisk status.
Byggskede för vattenverksamhet	Det skede då verksamheter pågår som förändrar bortledning av grundvatten, exempelvis drivning och tätning av bergtunnlar, länshållning av grundvatten i öppna schakt, m.m. För arbeten i ytvatten motsvarar byggskedet den tid under vilket anläggningsarbeten i vattenområde pågår fram till dess att de permanenta anläggningarna färdigställts och eventuella skyddsåtgärder i vattenområde avetablerats.
Båtnadsområde	Område som fått ett förhöjt värde genom förbättrade odlingsmöjligheter genom en markavvattnings-, diknings-, eller sjösänkingsåtgärd. Området avgör ofta vilka fastigheter som ska ingå i markavvattningsföretaget.
Dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, t.ex. regnvatten, smältvatten, framträngande grundvatten.
Driftskede vattenverksamhet	Det skede som startar efter byggskede vattenverksamhet. Under driftskedet fortgår bortledning av grundvatten från permanent dränerande konstruktioner, exempelvis bergtunnlar. För arbeten i ytvatten sker ingen vattenverksamhet efter att byggskedet har avslutats och vattenanläggningar är färdigställda.
Dränvatten	Inläckande grundvatten (i schaktgrop eller anläggning under grundvattennivån) som leds bort i dräneringsledningar till diken eller liknande.
Energibrunnsanläggning	Ett eller flera borrhål i berg för utvinning eller lagring av energi. Borrhållager är en energibrunnsanläggning med flera borrhål där växelvis värme och kyla inlagras och utvinns.
Grundvatten	Grundvatten är det vatten som finns där jordens porer (hålrum) och bergets sprickor är helt vattenfyllda.

Begrepp	Förklaring
Grundvattenberoende grundläggning	<p>Grundläggning som är beroende av en viss grundvattennivå. Grundläggningstyper som betraktas som grundvattenberoende är:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundläggning med platta, murar eller plintar helt eller delvis inom område med sättningsbenägen mark (lös lerjord). 2. Grundläggning på träpålar eller på rustbädd av trä. 3. Fast grundlagda byggnader (pålar eller murar till fast botten) men med källargolv direkt på mark (ej fribärande golv) inom områden med sättningsbenägen mark. 4. Byggnader och anläggningar vars grundläggning är okänd och som är grundlagd på sättningsbenägen mark. <p>Anläggningar som riskerar påverkan är styva ledningar, murar, andra byggnadsverk, väg-, eller spåranläggningar etc. på sättningsbenägen mark.</p> <p>Utöver dessa anläggningar kan serviceledningar (gas-, vatten- och avloppsledningar) anslutna till fast grundlagda byggnader påverkas vid en marksättning.</p>
Grundvattenberoende objekt	<p>Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som är beroende av grundvattensituationen för att bibehålla sitt värde eller sina egenskaper. Det kan vara anläggningar som är grundlagda på sättningsbenägen mark, naturvärden som är beroende av grundvattenutströmning, naturliga källor, etc.</p>
Grundvattenmagasin	<p>Grundvattenförande lager med relativt stor mäktighet och avgränsat så att det kan betraktas som en hydrologisk enhet.</p> <p>Ett genomsläppligt jordlager där grundvatten förekommer kallas för en akvifer medan grundvattenmagasin används för att beteckna en avgränsad del av ett genomsläppligt jordlager.</p> <p>Grundvatten kan förekomma i öppna eller slutna grundvattenmagasin. I ett öppet grundvattenmagasin kan nederbördsvatten som inte tas upp av vegetationen i markzonen direkt perkolera ned till grundvattenmagasinet. I ett slutet (undre) grundvattenmagasin begränsas grundvattenmagasinet av ett ovanliggande tätande jordlager, vanligtvis lera, och grundvattenmagasinet fylls huvudsakligen på genom tillrinning från sidan. Om omgivande grundvattenbildningsområden för ett slutet grundvattenmagasin ligger högre i terrängen än området med den tätande lerjorden kan det slutna (undre) grundvattenmagasinets trycknivå vara högre än marknivån. Det kallas artesiskt grundvatten. Öppna grundvattenmagasin ovanför ett tätande lerlager brukar kallas ett övre grundvattenmagasin och vanligen handlar det om grundvatten i fyllnadsmaterial och torrskorpelera men det kan även förekomma naturligt eller i svallade material som svallats ut över ett lerskikt.</p>
Hundraårsflöde (100-årsflöde)	<p>Ett hundraårsflöde är det vattenflöde som på en viss plats i vattendraget statistiskt sett inträffar i genomsnitt en gång på hundra år.</p>
Hydrogeologi	<p>Inom hydrogeologin undersöks de geologiska förutsättningarna för grundvattnets bildande, dess förekomst, strömning och sammansättning. Även grundvattnets betydelse som en geologisk faktor för t ex vittring, korrosion, stabilitetsförhållanden och erosionsföreteelser.</p> <p>I projekt Ostlänken används begreppet istället för det ofta använda begreppet "geohydrologi" med snarlik innebörd.</p>
Länshållningsvatten/Länsvatten	<p>Det vatten som leds bort från tunnel eller öppna schakt för att hålla torrt i byggskedet benämns länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan utgöras av en blandning av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten och processvatten.</p>
Markavvattning	<p>Markavvattning, en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledning av avloppsvatten, 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.</p>

Begrepp	Förklaring
Miljö kvalitetsnorm MKN	<p>En miljö kvalitetsnorm är en bestämmelse om kraven på kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt. Miljö kvalitetsnormer är styrande för myndigheter och kommuner när de tillämpar lagar och bestämmelser, till exempel vid tillståndsprovning enligt miljöbalken eller vid planläggning enligt plan- och bygglagen.</p> <p>En miljö kvalitetsnorm kan anges som en viss halt av ett ämne, eller som ett värde, eller beskrivas i ord. Normen kan utfärdas för kemiska ämnen (tillämpligt på vatten och luft), i vissa fall för levande organismer vars tillstånd signalerar hur det står till i miljön (bioindikatorer; tillämpligt bara på vattenmiljöer), för effekter av buller, ljus eller strålning samt flöden eller nivåer (tillämpligt på vatten).</p> <p>Miljö kvalitetsnormer kan utformas på olika sätt (se 2 § 5 kap. miljöbalken), men i normalfallet rör det sig om bindande gränser för miljö tillstånd vilka inte får överträdas efter ett visst datum. I vissa fall används miljö kvalitetsnormer i betydelsen av riktvärden och är då ett värde som inte bör över-/underskridas.</p>
Naturflöde	Naturligt förekommande flöden av vatten av såväl permanent karaktär (jfr vattendrag) som tillfälligt förekommande, såsom vissa smältvattenflöden, framströmmande grundvatten och även vissa grundvattenflöden
Processvatten	Processvatten är vatten som används för anläggningsarbeten, exempelvis vid betonggjutning eller till kylning vid bergborring. Vid tunneldrivning blandas processvatten med inläckande grundvatten, vid skärningar och påslag även med dagvatten.
Påhängslast	Påhängslast uppkommer när jorden runt pålarna rör sig neråt relativt pålarna till följd av sättningar i jordlagren under och mellan pålarna. Det är jordens och pålens relativa rörelse som helt avgör huruvida och i vilken omfattning påhängslaster uppkommer.
Påverkansområde grundvatten	Det område utanför vilket någon påverkan av betydelse för något grundvattenberoende objekt inte förväntas uppkomma. En sådan påverkan bedöms kunna uppkomma vid en sänkning av grundvattennivå motsvarande > 0,3 m i jord och > 1 meter i berg (jämfört mot tidigare års nivåvariation). Utbredningen av området är bedömd inklusive de skadeförebyggande åtgärder som ingår i projekterad anläggning (tätning, strömningsavskärande fyllning, etc.), men utan eventuella skyddsåtgärder, såsom infiltration av vatten för att höja grundvattennivåerna.
Risikexponerade objekt	De yt- eller grundvattenberoende objekt och värden som efter utredning bedöms kunna påverkas av vattenverksamheterna.
Rinnväg	Rinnstråk där vatten rinner tidvis såsom vid kraftiga regn, snösmältning eller vid långa regnperioder men där det inte finns ett permanent dike eller vattendrag.
Siltgardiner	Siltgardiner (även kallat geotextilduk eller siltskärm) används för att begränsa spridningen av grumligt vatten från ett arbetsområde till omgivande vattenområde. De används framför allt vid kraftigt grumlande arbeten som pågår under längre tid än några dagar, till exempel vid muddring. Siltgardinen placeras som en skärm runt arbetsområdet och fästs vanligtvis vid en flytande läns i ytan med tyngder på botten.
Skadeförebyggande åtgärder	Åtgärder som ingår i systemhandlingsprojekteringen i syfte att minska negativa effekter för omgivningen. De utgör en förutsättning för konsekvensbedömningen och ingår som krav för kommande projektering.
Skyddsåtgärd	Skyddsåtgärder är sådana åtgärder som vidtas för att minska omgivningspåverkan. Skyddsåtgärder kan utgöras av exempelvis ytterligare tätning, infiltration eller grumlingskydd.

Begrepp	Förklaring
Tätskärm	När grundvattenpåverkan kring schaktet behöver begränsas i byggskedet, utförs en tätskärm. Vad tätskärmen består av beror på förhållanden på platsen samt vilken omgivningspåverkan som kan uppkomma. Den kan utgöras av en eller flera av följande delar: en tätspont eller liknande som drivs ner till berg eller stopp i friktionsjord, tätning, exempelvis med jetinjektering, mellan underkant spont och berg, tätning av vattenförande sprickor i berg med ridå- och/eller botteninjektering eller tätning av schaktbotten med gravitationsbetong.
Undre (slutet) grundvattenmagasin	Se grundvattenmagasin.
Utredningsområde	Utredningsområdet avgränsar det område som inventeringar, undersökningar och utredningar utförs inom för att utreda påverkan av planerade vattenverksamheter. Området motsvarar ofta även samrådsområdet för vattenverksamheten. Området är tilltaget med god marginal för att inventeringsarbetet ska få en tillräcklig omfattning.
Vattenförekomst	I princip allt vatten i Sverige, förutom det öppna havet, är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. Detta görs för att kunna beskriva tillståndet i vattnet och bedöma vilka mål, miljö kvalitetsnormer, som ska gälla. Det finns fyra sorters vattenförekomster: sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Vattenförekomsterna får inte vara hur små som helst utan de ska ha en viss storlek. Till exempel ska en sjö vara minst en kvadratkilometer stor och en grundvattenförekomst ge minst tio kubikmeter vatten per dygn, eller kunna förse minst 50 personer med dricksvatten. Vatten som inte klassats som vattenförekomster kallas övrigt vatten.
Vattenområde	Ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd.
Vattenskyddsområde	Ett avgränsat område för skydd av dricksvatten. Vattenskyddsområden för yt- eller grundvattentäkter kan indelas i olika zoner: Vattentäktzon, primär skyddszon, sekundär skyddszon och tertiär skyddszon. Beslutas med stöd av 7 kap. 21 § miljöbalken.
Vattentäkt	Bortledande av ytvatten eller grundvatten för vattenförsörjning, värmeutvinning eller bevattning. Beteckningen används också om grundvattenmagasin, sjö eller vattendrag där vattenverk hämtar sitt råvatten.
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	VattenInformationssystem Sverige är en nationell databas där information om yt- och grundvattenförekomster samlas. VISS har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. I VISS finns klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.
Ytvattenberoende objekt och värden	Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som inventerats inom utredningsområdet och vars värde eller egenskaper beror av ytvattensituationen, inklusive vattennivå, flöde och vattenkvalitet.

16.2. Järnvägsteknik

Begrepp	Förklaring
Anläggning	Med begreppet avses hela den färdiga järnvägsanläggningen, inklusive banunderbyggnad, kontaktledningsanläggningar, stängsel. Utöver detta förekommer tillfälliga anläggningsdelar som tas bort efter byggskedet, exempelvis etableringsytor, arbetspråmar, tillfälliga kulverteringar, etc.
Anläggningsdel	Spåret anläggs på olika anläggningsdelar, såsom bank, bro eller bergtunnel. Anläggningsdelarna byggs upp av olika komponenter.
Avvattningssystem	Omfattar anläggningsdelar för att samla upp och avleda dagvatten och grundvatten, dvs. diken, dagvattenledningar, dräneringsledningar, brunnar, trummor etc.
Bandike	Dike som anläggs vid sidan av banan för att hålla bankroppen dränerad.
Bank	Terrassytan är belägen på högre nivå än befintlig markyta. Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad (för bank) eller mellan överbyggnad och undergrund (för skärning).
Bergbank	Bergfyllningen består av sprängsten.
Bergskärning	Terrassytan består av berg.
Bruksnivå	Den högsta vattennivå som accepteras utan att järnvägens brukbarhet påverkas. Bruksnivån kan avgöras av bankroppens uppbyggnad, tekniska installationer i anläggningen, geotekniska förutsättningar, olycksrisk eller annat.
Etableringsområde	Område som behövs i anslutning till byggverksamhet för till exempel lagring av byggmaterial och uppställning av arbetsbodar.
Jordbank	Bankfyllningen består av jordmaterial.
Jordskärning	Terrassytan består av naturlig jord eller fyllning.
Konstruktionsnivå	Den högsta vattennivå som accepteras för att väg eller bankroppen ska fungera utan att vägens eller järnvägens konstruktion skadas. Normalt är konstruktionsnivån 0,3 meter under terrassnivån.
Skärning	Terrassytan är belägen på lägre nivå än befintlig markyta.
Terrassyta	Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad (bank) eller mellan överbyggnad och undergrund (skärning). Det är en schaktad eller fylld yta med material av jord eller berg.
Tråg/betongtråg	Betongtråg anläggs där banan går genom höjdområden som fordrar skärning men där det inte finns tillräckligt med utrymme att utföra stabila slänter eller där grundvattenpåverkan behöver begränsas för färdig anläggning. Tråg utförs ofta även vid övergång från tunnel till bank eller skärning. Tråg utförs med väggar av betong. Botten kan utgöras av betong, men vid berggrundläggning kan tråg även utföras som stödmurar av betong på berg. Täta tråg, med betongkonstruktion med tätskikt, anläggs där grundvattennivåerna för färdig anläggning behöver upprätthållas på nivåer högre än bandikets bottennivå.
Underbyggnad	Del av markanläggning som ligger mellan terrassytan och undergrunden.
Undergrund	Del av mark till vilken last överförs från en grundkonstruktion för en byggnad, en bro, en bankropp eller dylikt.

Begrepp	Förklaring
Återkomsttid	Återkomsttid är ett mått på hur ofta förekomsten av extrema naturliga händelser kan förväntas. Med en händelses återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tid. Återkomsttider beräknas med statistiska metoder genom extremvärdesanalys av långa serier av kontinuerliga mätningar. Återkomsttider kan beräknas för olika parametrar såsom vattennivå, regnmängd, vattenflöde, temperatur, vindhastighet eller snödjup.
Överbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen.
Överdiken	Dike som anläggs ovanför slänt eller skärning i syfte att leda dagvatten ned i eller förbi slänten/skärningen på ett sätt som inte orsakar skador i form av exempelvis erosion.



Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna strandväg 98.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se