

UNDERLAGSRAPPORT

Järnvägsplan Hallsberg - Stenkumla

Hallsbergs, Askersunds och Kumla kommun, Örebro län

Grundvatten 2020-03-31

Projektnummer: 132909



Trafikverket

Postadress: Järnvägsgatan 7 703 62 Örebro.

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Underlagsrapport Grundvatten

Författare: Thomas Ittner, WSP Sverige

Dokumentdatum: 2020-03-31

Ärendenummer: TRV 2015/54804

Version: 1,0

Kontaktperson: Gunnar Berglund

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1 Bakgrund till projektet Hallsberg Stenkumla	6
2 Bedömningsgrunder och metodik	8
2.1 Bedömningsgrunder för miljökonsekvensbeskrivning.....	8
2.2 Metodik och osäkerheter i bedömningen	9
3 Områdesbeskrivning och planerad verksamhet	10
3.1 Bakgrund grundvattenpåverkan	10
3.2 Geologi och områdesbeskrivning	10
Topografi	10
Geologi	10
3.3 Skyddsobjekt	12
3.3.1 Grundvattenförekomster	12
3.3.2 Hallsbergs vattentäkt	14
3.3.3 Dricksvattenbrunnar och energibrunnar	14
3.3.4 Småvatten	14
3.3.5 Natura 2000-området Lindhult	16
3.3.6 Västra stambanan	17
4 Områdesindelning och beskrivning per delsträcka	17
Delsträcka 1 – Infart Hallsberg, Km 3+200 – 5+700	17
Delsträcka 2 – Perstorp, Km 5+700 – 7+200	17
Delsträcka 3 – Tunnel, Km 7+200 – 9+600	19
Delsträcka 4 – Södra förskärningen, Km 9+600 – 12+600	19
Delsträcka 5 – Bladsjön, Km 12+600 – 14+500	19
Delsträcka 6 – Stenkumla, Km 14+500 – 214+300	19
5 Utförda undersökningar	20
5.1 Allmänt	20
5.2 Provpumpning vid Hallsbergsvägen	20
5.3 Fältkartering vid småvatten	21
5.4 Hydraultester vid Natura 2000 Lindhult	21
5.5 Fältundersökningar vid gång- och cykelport i Stenkumla.....	22

5.6	Provtagning i kärnborrhål	22
5.7	Privata brunnar, brunnsinventering	23
6	Grundvattenpåverkan och hydrogeologiska förhållanden	24
6.1	Grundvattenpåverkan - tunnel med förskärningar och nedsänkning av Hallsbergsvägen.....	24
6.2	Grundvattenpåverkan - Dammar och våtmark i Perstorp	28
6.3	Grundvattenpåverkan på allmänna och enskilda intressen samt skyddsobjekt	29
	Småvatten	29
	Grundvattenförekomster	33
	Natura 2000 Lindhult	33
	Enskilda brunnar	34
	Västra stambanan	34
	Gång- och cykelport Stenkumla	34
	Referenser	37

Sammanfattning

Projektet Hallsberg-Stenkumla omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och Trafikverket avser att bygga om till 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning. Projektet omfattar en cirka 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör för dubbelspåret. Det ingår även ett tiotal järnvägsbroar som bland annat korsar riksväg 50, Västra stambanan samt Bladsjön samt en mindre vägbro. Projektet medför även ett flertal större kraftledningsflyttar.

Den påverkan på rådande grundvattenförhållanden som den planerade järnvägssträckningen kan medföra, innefattar förändrade och sänkta grundvattennivåer samt ett förändrat strömningsmönster. Påverkan på de naturliga grundvattenförhållandena sker i huvudsak där planerad järnväg går i skärning och i tunnel, eftersom dessa konstruktioner medför bortledande av grundvatten. Detta gäller för såväl för drift- som byggskede.

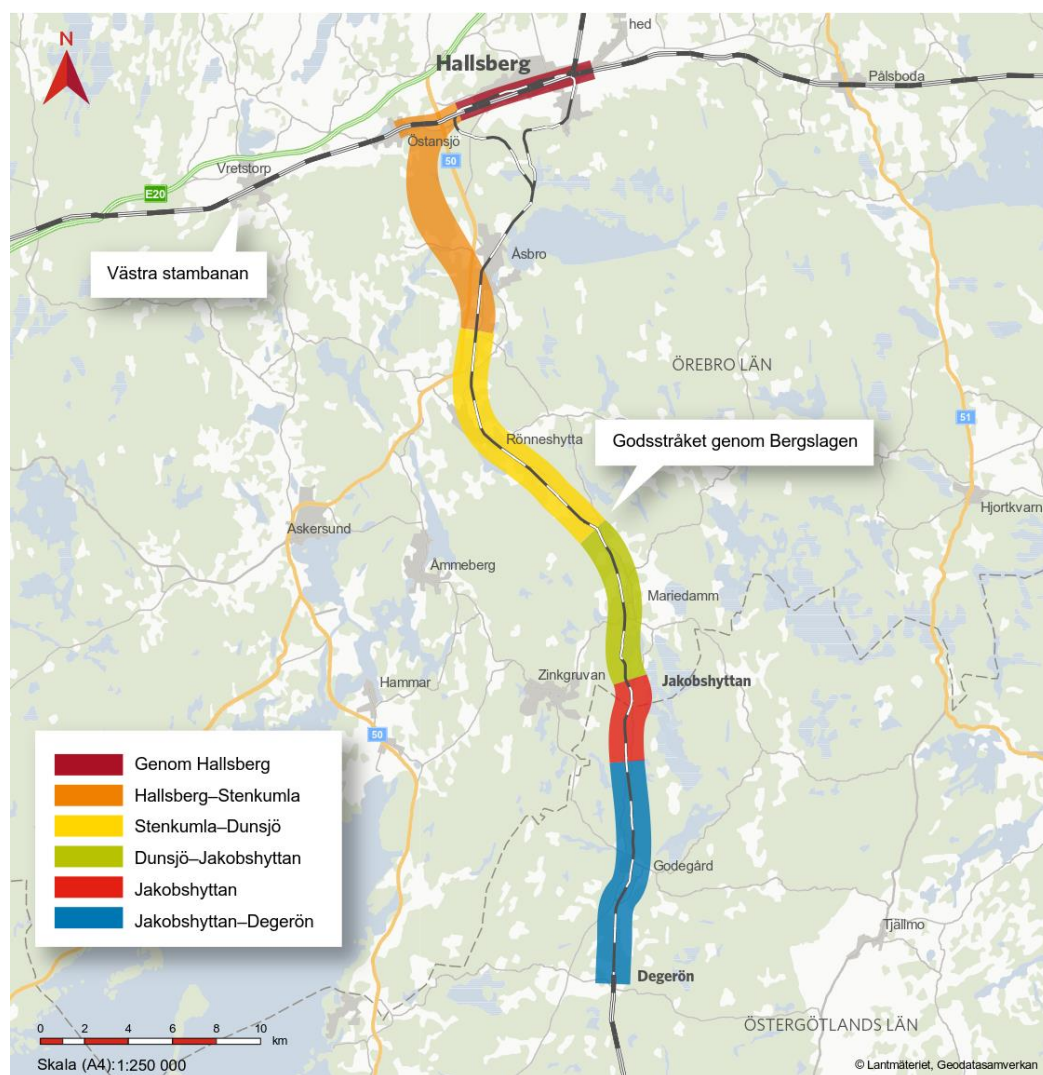
Sträckan mellan Hallsberg och Stenkumla utgörs slättområde i anslutning till Hallsberg, höglänt terräng med berghällar, sand- och siltområden och morän i de centrala delarna och i söder ett flackare landskap bestående av både sandområden och hållmark samt jordbruksområden.

Undersökningar av grundvattnet har inom projektet genomförts med avseende nivåmätningar och hydraultester i grundvattenrör samt provpumpning vid Hallsbergsvägen. Vidare har en grundvattenmodell satts samman för att beräkna påverkans omfattning och storlek.

Resultatet av utredningar och beräkningar visar på att en grundvattensänkning kommer att ske i berget i det område där järnvägen anläggs i tunnel. Vidare kommer markområdena närmast tunnelns förskärningar också få en avsänkning av grundvattnet likväl som markområdet i anslutning till Hallsbergsvägens nedsänkta läge. Påverkansområdet berör Natura 2000 området Lindhult, privata brunnar och mindre ytvatten så som dammar och våtmarker. Utpekade grundvattenförekomster bedöms inte påverkas av järnvägsanläggningen.

1 Bakgrund till projektet Hallsberg Stenkumla

Projektet Hallsberg – Degerön, dubbelspårsutbyggnad består idag av sex delprojekt som befinner sig i olika skeden, se Figur 1. Föreliggande järnvägsplan behandlar delprojektet Hallsberg – Stenkumla, markerat med orange i figuren. Sträckan angränsar i söder mot projektet Stenkumla – Dunsjö där det nya dubbelspåret är färdigbyggt, och i norr mot projektet dubbelspår genom Hallsberg, där byggnation pågår.



Figur 1. Översiktsbild av korridoren för Hallsberg-Degerön (Trafikverket)

Projektet Hallsberg-Stenkumla omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro. I projektet ingår också en förlängning samt ombyggnad av infartsbangården i Hallsberg. I nuvarande skede ingår framtagande av järnvägsplan, systemhandling och tillhörande underlag för tillståndsansökningar.

Sträckan Hallsberg – Stenkumla ligger i Hallsbergs, Askersunds och Kumlas kommuner, Örebro län. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och Trafikverket avser att bygga om till 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning. Dubbelspåret kommer inrymmas i den korridor som valts i järnvägsplan val av lokaliseringalternativ från 2014. Projektet omfattar en cirka 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör

för dubbelspåret. Det ingår även ett tiotal järnvägsbroar som bland annat korsar riksväg 50, Västra stambanan samt Bladsjön och en mindre vägbro. Projektet medför även ett flertal större kraftledningsflyttar.

Järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla utgör en del av Godsstråket genom Bergslagen som sträcker sig från Storvik via Örebro och Hallsberg i norr till Mjölby i söder, totalt 31 mil. Godsstråket är med sin strategiska placering mitt i landet av stor betydelse för tågförbindelsen mellan norra och södra Sverige. Delen mellan Hallsberg och Mjölby förbinder dessutom de två stambanorna Västra och Södra stambanan.

Större delen av Godsstråket genom bergslagen har enkelspår. Det skapar kapacitetsbrist och problem med punktligheten. Arbetet med att planera och bygga dubbelspår har pågått sedan 1990-talet. Sträckorna Frövi-Hallsberg och Degerön–Mjölby är utbyggda till dubbelspår. För att öka kapaciteten och för att ge plats åt såväl nuvarande godstågstrafik som för en ökning i framtiden, har Trafikverket successivt byggt dubbelspår mellan Hallsberg och Mjölby. Utbyggnaden av dubbelspåret ska också möjliggöra en utökad persontågstrafik.

2 Bedömningsgrunder och metodik

Trafikverket kommer att ansöka om tillstånd för vattenverksamhet enligt kap 11 miljöbalken. Tillståndet kommer förenas med villkor som reglerar hur arbetet får utföras. Trafikverket kommer också att sammanställa och inge en järnvägsplan. Inom järnvägsplanen sammanställs en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). I arbetet att bedöma miljökonsekvenser tas olika bedömningsgrunder fram som bland annat bygger på olika bakgrundsfaktorer.

2.1 Bedömningsgrunder för miljökonsekvensbeskrivning

Bedömningsgrunder utgörs dels av bedömd påverkan på grundvattenförekomster med miljökvalitetsnormer, men även av påverkan på vattenskyddsområden, allmänna intressen som exempelvis Natura 2000-områden och våtmarker samt enskilda intressen i form av till exempel privata brunnar.

Miljökvalitetsnormer (MKN) används inom vattenförvaltningen för att ange krav på grundvattnets kvalitet och kvantitet. Utifrån en mängd olika kvalitetsfaktorer bedöms vattenkvaliteten och vattenkvantiteten, som sedan uttrycks som ett mått på vattnets grundvattenstatus (Länsstyrelsen, 2016).

Miljökvalitetsnormer utgör kvalitetskrav och syftar till att grundvattenförekomster ska uppnå god kvantitativ status och god kemisk grundvattenvattenstatus. Kemisk grundvattenstatus baseras på kvalitetskrav samt riktvärden för olika parametrar för grundvattenförekomster (Länsstyrelsen, 2016). För fördjupning se vidare SGU-FS 2008:2, SGU. Delar av järnvägssträckningen är belägen i och i närheten av ett antal grundvattenförekomster med miljökvalitetsnormer.

Bedömningen av den negativa miljöpåverkan redovisas i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning i en femgradig skala; Ingen eller obefintlig, liten, måttlig eller stor påverkan. Därutöver kan påverkan vara positiv. Den positiva påverkan analyseras men graderas inte. Miljöpåverkan avser hela den planerade järnvägsanläggningen. Kriterier för bedömningen framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Bedömning och kriterier för negativa miljökonsekvenser avseende grundvattenpåverkan

Grad av påverkan	Förklaring
Stor negativ påverkan	Påverkan som kraftigt och varaktigt försämrar grundvattnet med avseende på kvalitet eller kvantitet.
Måttlig negativ påverkan	Påverkan som innebär en mindre försämring eller tillfälligt försämrar grundvattnet med avseende på kvalitet eller kvantitet.
Liten negativ påverkan	Påverkan som marginellt eller kortvarigt förändrar grundvattenförhållandena med avseende på kvalitet eller kvantitet. Påverkan som endast bedöms ha liten betydelse för enskilda eller allmänna intressen.

Ingen eller obefintlig påverkan	Påverkan som inte bedöms ha någon betydelse för enskilda eller allmänna intressen.
Positiv påverkan	Påverkan som medför att grundvattenförhållanden, med avseende på kvalitet eller kvantitet, förbättras där den tidigare varit låg eller där det tidigare funnits problem.

2.2 Metodik och osäkerheter i bedömningen

Bedömning av nuvarande grundvattenförhållanden grundar sig på genomförda fältundersökningar i mark och berg, samt nivåavläsningar under en längre period i grundvattenrör och topografisk information. För utvärderingen används sedan informationen från utförda undersökningar för vidare tolkning och beräkningar. Tolkningarna skapar en förenklad men tillförlitlig bild av verkligheten, och hur den järnvägen bedöms påverka de naturliga grundvattennivåerna i området.

Analyser och bedömningar av grundvattnets kvalitet har gjorts och då banan till stor del byggs på naturmark bedöms risken i nuläget för förekomst av föroreningar som mycket låg.

3 Områdesbeskrivning och planerad verksamhet

3.1 Bakgrund grundvattenpåverkan

Påverkan på de naturliga grundvattenförhållandena sker i huvudsak där planerad järnväg går i skärning och i tunnel, eftersom dessa konstruktioner kommer få ett inläckage av grundvatten. Inläckaget begränsas genom att tunneln tätas under byggskedet. Inläckaget medför att grundvatten måste bortledas under byggskede och driftskede. Den påverkan som den planerade järnvägssträckningen kan medföra, som kan ha en negativ påverkan på rådande grundvattenförhållanden, innefattar förändrade och sänkta grundvattennivåer samt ett förändrat strömningsmönster.

Då ett grundvattenflöde förändras, i detta fall genom att nivån sänks, uppkommer en grundvattentrycknivåförändring som följd av bortledning av grundvatten. Det område där grundvattentrycknivåförändring uppkommer kallas influensområde. Influensområdets storlek styrs av ett flertal olika faktorer, bland annat av nederbörds mängd, nybildning av grundvatten, förekommande jordlager, dess mäktighet, sammansättning och täthet, jorddjup, topografi samt storleken på grundvattenflödesändringen.

Termen påverkansområde (jmf. influensområde) definierar istället det område där grundvattenpåverkan av praktisk betydelse kan förutses kunna uppkomma som följd av en viss vattenverksamhet. Gräns för praktisk påverkan varierar men motsvarar vanligen en i medeltal 0,3 meters förändring av grundvattenytans läge. Inom påverkansområdet genomförs inventeringar av fastigheter, dricksvatten- och energibrunnar och andra objekt för kontrollåtgärder under bygg- och driftskedet.

3.2 Geologi och områdesbeskrivning

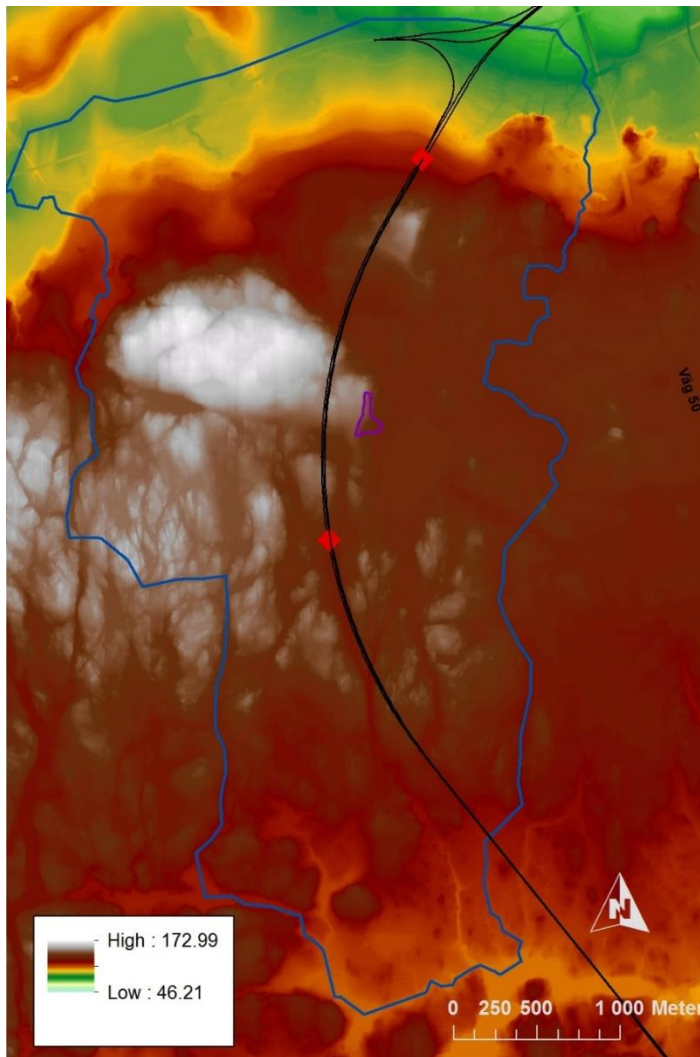
Topografi

Sträckan mellan Hallsberg och Stenkumla utgörs generellt av slättområde i norr i anslutning till Hallsberg, höglänt terräng med berghällar, sand- och siltområden och morän i de centrala delarna och i söder ett flackare landskap bestående av både sandområden och hållmark samt jordbruksområden. Högsta kustlinjen i området är på nivån cirka 150 m. Lokalt kan den relativa skillnaden mellan markytan i dalgångar och berggryggar uppgå till i storleksordningen 5 till 20 meter. Figur 2 redovisar en höjdkarta över området kring planerad järnvägssträckning. Av figuren framgår den tydliga nivåskillnaden mellan Hallsbergsslätten i norr med övriga områden.

Geologi

Södra delen av Närkeslätten består av ett flackt slättlandskap där jorden till största delen utgörs av lera och isälvsavlagringar. På slättmarken väster om Hallsberg utgörs jorden till största del av sand som överlagrar silt och lera. Närmast Hallsberg är lerlagren som mäktigast, cirka 5 till 7 m, och tunnar sedan ut mot väster. Terrängen är generellt flack och varierar mellan nivå +70 och +80 m där höjden stiger mot sydväst.

Under och strax väster om väg 50 finns Hardemoåsen som går i nordsydlig riktning. Närmast åsen är sandlagret på slättmarken som mäktigast, cirka 2 till 3 m. Väster om åsen är lerlagren inte lika tydliga som på den östra sidan, utan jorden utgörs av silt och lera i växellagring.



Figur 2. Plankarta med marktopografin i området kring den planerade järnvägssträckningen. Tunnelpåslagen är markerade med röda punkter.

En bergartsgräns går i anslutning till järnvägens planerade skärning med Hallsbergsvägen. Norr om denna utgörs berggrunden av sedimentära bergarter medan söder om denna gräns, där den planerade järnvägstunneln med dess förskärningar är belägen, utgörs berggrunden av kristallint urberg. Söder om Hallsbergsvägen utgörs jordlagren främst av sandig och siltig morän samt berg i dagen.

Strax norr om norra påslaget utgörs marken av mäktiga moränlager på berg. Vid det norra tunnelpåslaget har moränen en mäktighet på cirka 10 meter. Totalt är skärningen vid påslaget cirka 22 meter hög.

Genom förkastningsbranten och Tystingeberget går banan i tunnel. Här består marken av morän samt berg i dagen.

I området kring det södra tunnelpåslaget karaktäriseras terrängen av nord-sydliga bergryggar med mellanliggande sprickdalar. I sprickdalarna utgörs marken av lokalt förekommande torv och morän på berg.

Området mellan planerad tunnel och Bladsjön består av berg i dagen som genomkorsas av raviner, bergsänkor och bergsprickor med torvmark. Området strax norr om Bladsjön domineras av silt och sand på berg och mindre områden med morän.

Bladsjön ligger i en öst-västlig dalgång. Vattendjupet i sjön är relativt konstant, cirka 3 meter. Botten består av torv och gyttja med en mäktighet upp till 8 meter i mitten av sjön. Mäktigheten på den organiska jorden avtar mot strandkanterna.

Söder om Bladsjön är terrängen kuperad med skogsbeklädda bergkullar. Marken utgörs främst av morän eller berg i dagen. Mellan bergpartierna finns ett uppodlat område där jorden utgörs av sediment (silt och lera).

Längst i söder i anslutning till befintlig bana korsas ett flackt jordbruksområde där jorden utgörs av sand och silt.

3.3 Skyddsobjekt

De objekt eller sakägare som potentiellt skulle kunna påverkas negativt till följd av planerad bananläggning, hanteras som skyddsobjekt. Detta innebär inte att nedan beskrivna skyddsobjekt per automatik bedöms riskera att skadas som följd av planerad verksamhet.

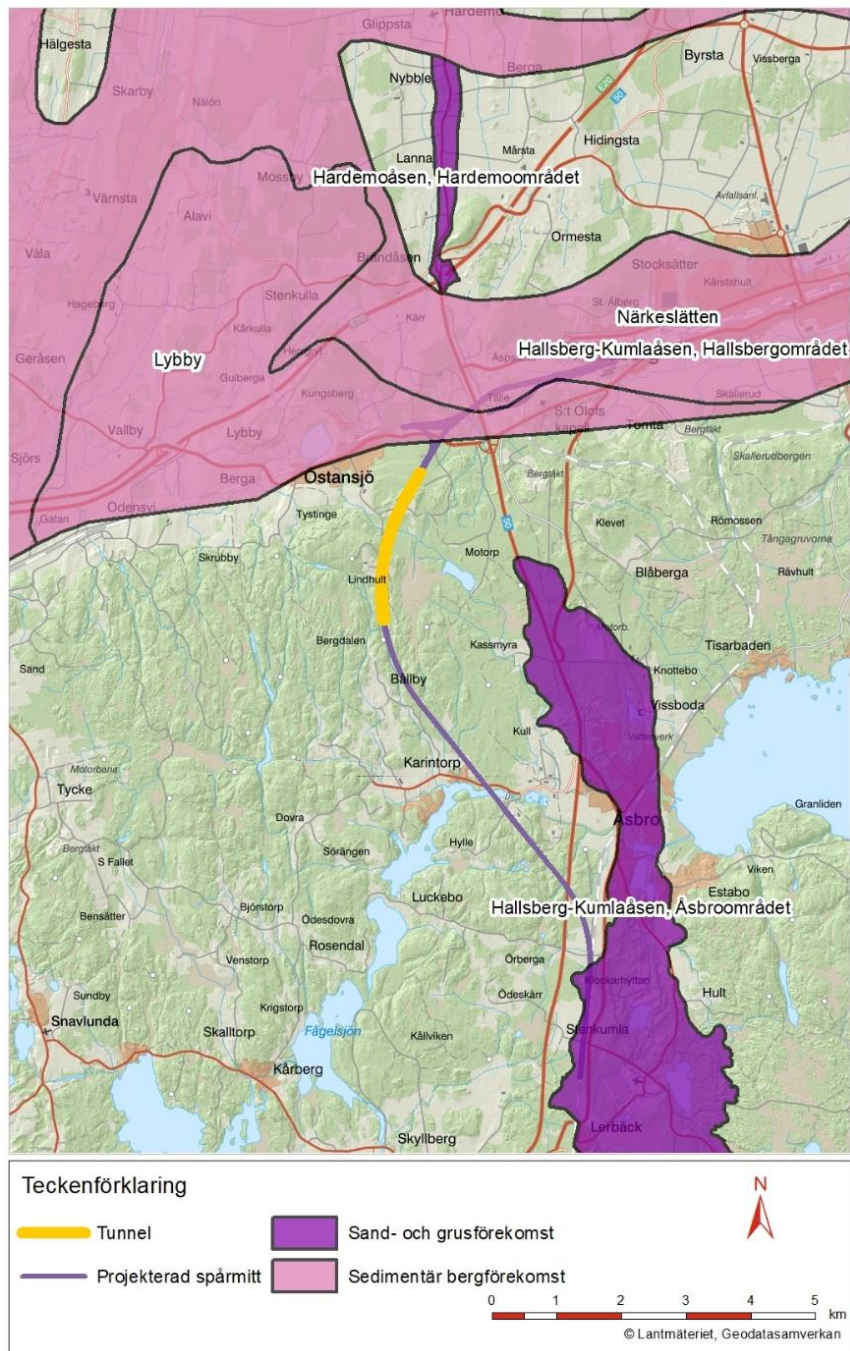
Ett skyddsobjekt innefattar allmänna och/eller enskilda intressen som har ett skyddsvärde och inte bör skadas till följd av bananläggningen. Exempel på skyddsobjekt är privata dricksvattentäkter och skyddade naturområden. Ett antal skyddsobjekt har identifierats i närområdet kring planerad bananläggning. Identifierade skyddsobjekt omfattas av grundvattenförekomsterna beskrivna ovan, Hallsbergs vattentäkt, enskilda vattentäkter i form av dricksvattenbrunnar, energibrunnar, småvatten, våtmarker, källor och Natura 2000-området Lindhult samt västra stambanan som är ett riksintresse. Nedan ges en översiktlig beskrivning av dessa skyddsobjekt.

3.3.1 Grundvattenförekomster

Enligt definitionen i vattendirektivet är en grundvattenförekomst "en avgränsad volym grundvatten i en eller flera akviferer". En grundvattenakvifer är en underjordisk geologisk bildning som har så stor lagringskapacitet och är så genomsläpplig att grundvatten kan utvinnas i användbara mängder. Grundvattenförekomst kan också definieras som grundvatten i ett grundvattenmagasin. Det är viktigt att notera att grundvatten finns i jorden över hela landytan, men bara där grundvattnet kan utvinnas i användbara större mängder kan grundvatten definieras som en grundvattenförekomst.

I banans planerade sträckning finns ett antal utpekade grundvattenförekomster vilka redovisas i figur 3. Sand- och grusförekomster utgörs av Hardemoåsen längs med riksväg 50 från Hallsbergsvägen och norrut samt Hallsberg-Kumlaåsen längs med riksväg 50 och söderut. Närkeslätten utgörs av sedimentära bergförekomster, Lybby och Närkeslätten. Hallsberg-Kumlaåsen och Hardemoåsen har utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter i bästa delen av grundvattenmagasinet, i storleksordningen 25-125 l/s. Närkeslättns bedömda uttagsmöjlighet motsvarar 0,5-2 l/s enligt SGU.

Grundvattenförekomsterna omfattas som tidigare nämnts av miljökvalitetsnormer (MKN). I tabell 2 anges vilken status och miljökvalitetsnorm de olika grundvattenförekomsterna har.



Figur 3. Grundvattenförekomsterna består av sand- och grusförekomst vid Hardemoåsen och Hallsberg-Kumlaåsen (lila) samt sedimentär bergförekomst (rosa) vid Närke-slätten.

Tabell 2. Aktuell status och miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster som berörs i området. Inom parantes anges beslutsdatumet för gällande status och MKN enligt VISS (ÅÅMMDD).

Grundvattenförekomst	Kvantitativ status	Kemisk status	MKN Kvantitativa kvalitetskrav	MKN kemiska kvalitetskrav
Sand- och grusförekomst (2017-2021): Hardemoåsen, Hardemoområdet	God (190515)	God (190515)	God (170223)	God (170223)
Sand- och grusförekomst (2017-2021): Hallsberg-Kumlaåsen, Åsbroområdet	God (190515)	God (190515)	God (170223)	God (170223)
Sedimentär bergförekomst (2017-2021): SE654879-145132 Lybby	God (190630)	God (190630)	God (170223)	God (170223)
Sedimentär bergförekomst (2017-2021): SE656024-146232 Närkeslätten	God (190630)	God (190630)	God (170223)	God (170223)

3.3.2 Hallsbergs vattentäkt

Järnvägen passerar nära gränsen till skyddsområdet för Hallsbergs vattentäkt i anslutning till Hallsbergs bangård. Nedströms Bladsjön, cirka 2 km från planerad bananläggning, finns sjön Tisaren som är vattenskyddsområde och som också är en viktig del av vattenförsörjningen för Hallsbergs kommun. Nuvarande järnväg passerar dock i närheten av skyddsområde för vattentäkt i Åsbro på ett avstånd av som närmast på cirka 400 meter och cirka 300 meter till Tisaren, se Figur 4. I övrigt berör den planerade järnvägsanläggningen inget skyddsområde för vattentäkt.

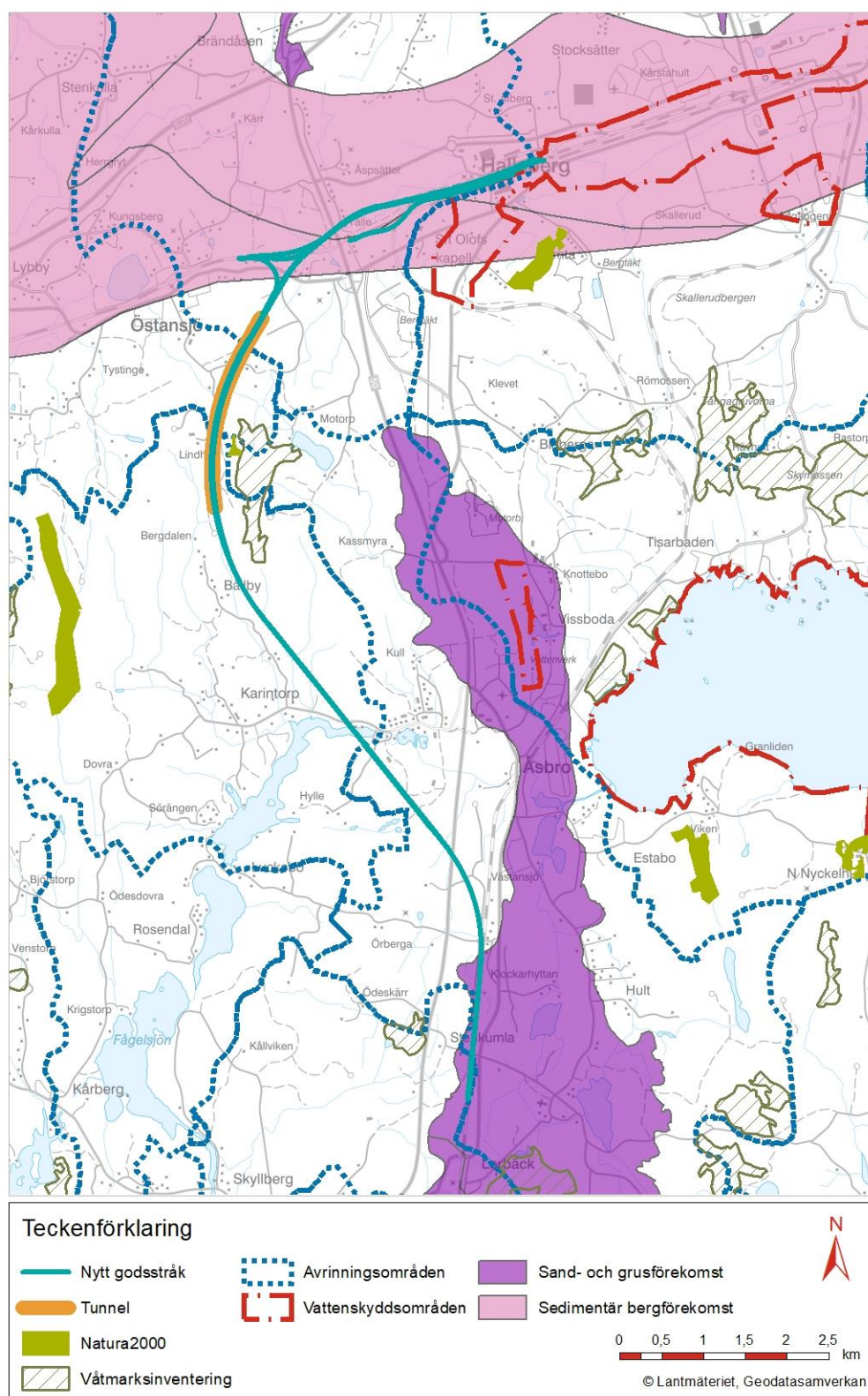
3.3.3 Dricksvattenbrunnar och energibrunnar

I närområdet till den planerade järnvägen finns ett antal enskilda dricksvattentäkter i form av privata brunnar. Brunnarna är borrarade i berg eller grävda i jord. Generellt är tillrinningsområdet till grävda brunnar mer lokalt kring vattentäkten medan bergbollarade brunnar kan beröra ett större tillrinningsområde. Det finns även ett antal energibrunnar i närområdet, vilka är djupbollarade i berg.

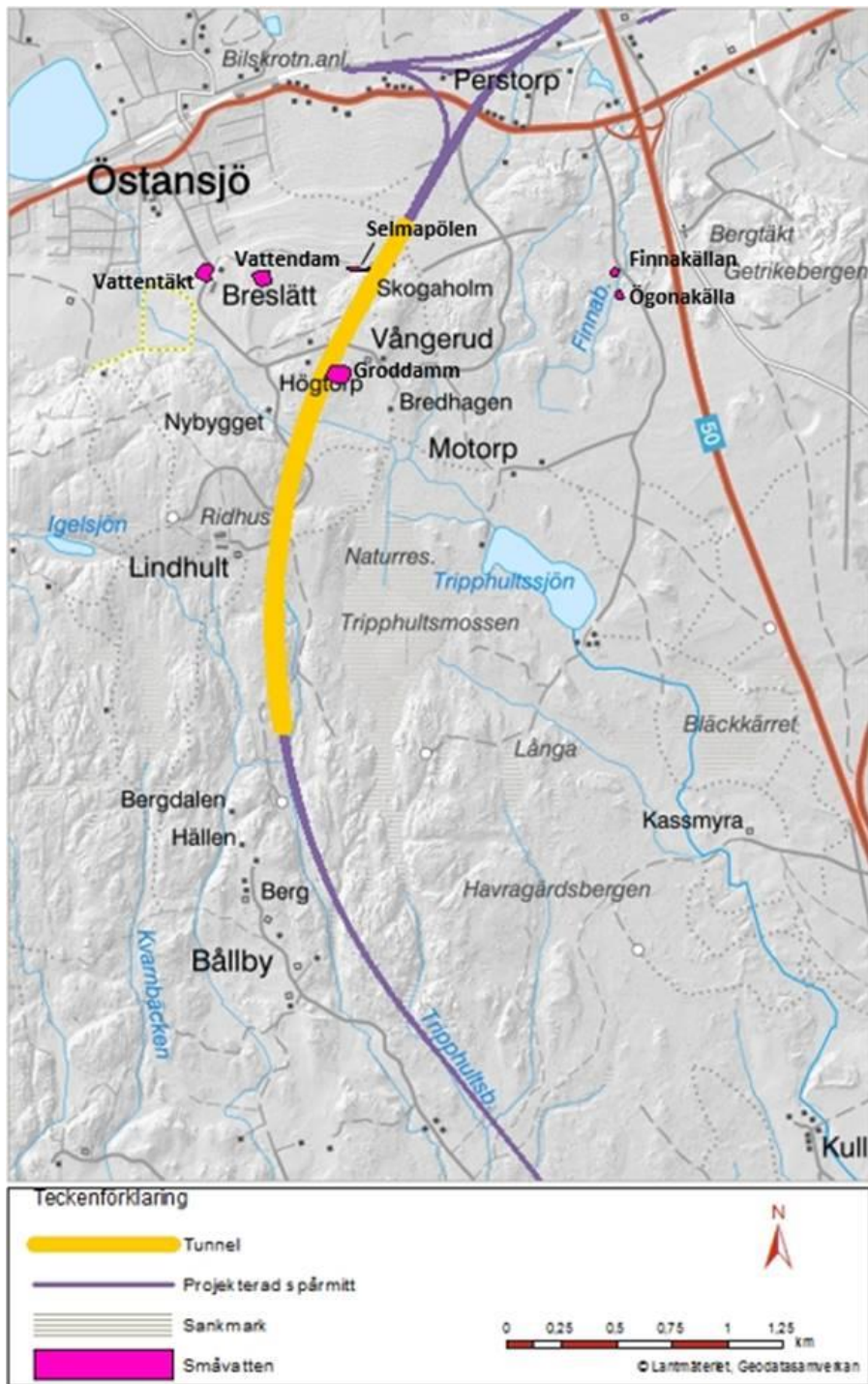
3.3.4 Småvatten

I närområdet kring planerad tunnel med sina förskärningar är grundvattenytan generellt belägen nära markytan, vilket återspeglas på vissa ställen genom förekomst av lokala vattenansamlingar och våtmarker. Vattenansamlingarna som ofta är belägna i lågområden och vissa av dem är i stort sett konstant vattenmättade. Småvattnen utgörs av vattentäkt Breslätt, vattendamm Breslätt, Selmapölen, groddamm Vångerud, Ögonakällan och Finnakällan. Groddammen är klassad som ett naturvärdesobjekt (påtagligt naturvärde).

I figur 5 redovisas identifierade småvatten.



Figur 4. Vattenskyddsområden i anslutning till planerad bana.



Figur 5. Identifierade småvatten i närheten av planerad bananläggning. Småvattnen utgörs av vattentäkt Breslätt, vattendamm Breslätt, Selmapölen, groddamm Vångerud, Ögonakällan och Finnakällan.

3.3.5 Natura 2000-området Lindhult

Natura 2000-området Lindhult är beläget cirka 200 meter öster om vald linje och inom utredningskorridoren. Passagen sker där banan går i tunnel, på cirka 40 meters djup under markytan.

Natura 2000-området är naturområden som pekats ut och skyddas tack vare att de hyser naturtyper och arter som är bevarandevärda ur ett europeiskt perspektiv. Området är skyddat enligt Miljöbalken och åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka de utpekade värdena kräver tillstånd. Här utgörs de utpekade värdena av naturtypen nordlig ädellövskog.

Grundvattennivån i området kring Natura 2000-Lindhult är belägen på mellan cirka 1 - 5 meter under markytan. Området ligger delvis på berg och delvis på morän och är beläget högt upp i avrinningsområdet nära den regionala vattendelaren (se figur 2). Området sluttar tydligt ned mot Tripphultsmossen i öst.

3.3.6 Västra stambanan

Västra stambanan passerar området strax norr om Hallsbergsvägen. Den är riksintresse för kommunikation. Marken i området består av sand och mindre mäktiga lager av silt.

4 Områdesindelning och beskrivning per delsträcka

Föreslagen ny järnvägssträckning går igenom flera olika typer av markmiljöer där rådande grundvattensituation skiljer sig åt beroende på geologi, jordlagerföljd, marktyp och topografi. Området med föreslagen ny järnvägssträckning har delats in i 6 stycken delsträckor. I Figur 6 och 7 redovisas respektive delsträcka.

Utifrån indelningen i sex delsträckor följer nedan en beskrivning av grundvattnets uppträdande inom respektive delsträcka.

Delsträcka 1 – Infart Hallsberg, Km 3+200 – 5+700

Delsträcka 1 avser området från Hallsbergs bangård fram emot Hardemoåsen i anslutning till väg 50. Grundvattnets generella strömningsriktning längs sträckan är nordlig. I tidigare utredningar har det i grundvattenrör observerats att grundvattnets trycknivå periodvis är belägen över markytan, vilket innebär att det förekommer ett område med artesiskt grundvattentryck inom delsträckans västra del. Grundvattennivån förekommer inom intervallet cirka 1 meter under markytan upp till cirka 0,7 meter över markytan. Inom delsträckans östra del, närmare infartsgruppen, ligger grundvattenytan i medeltal på ett djup av 1 till 2 meter under markytan.

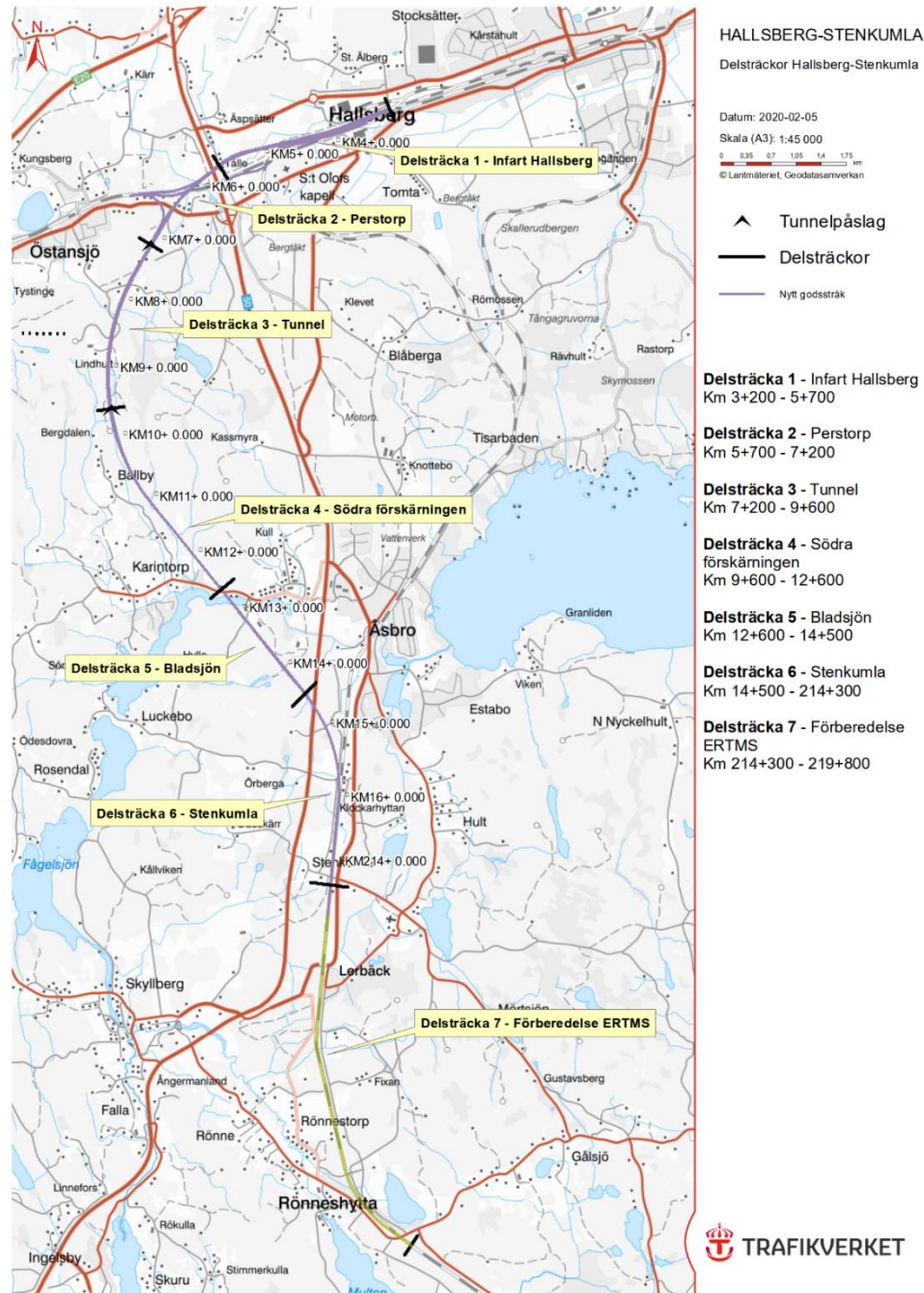
Delsträcka 2 – Perstorp, Km 5+700 – 7+200

Delsträcka 2 passerar Hardemoåsen som löper parallellt med riksväg 50. Hardemoåsen utgörs av åsmaterial bestående av något grusig siltig sand. Grundvattennivån i Hardemoåsen ligger cirka 2 – 3 meter högre än markytan öster om åsen (inom delsträcka 1) och ungefär på samma nivå som markytan väster om Hardemoåsen.

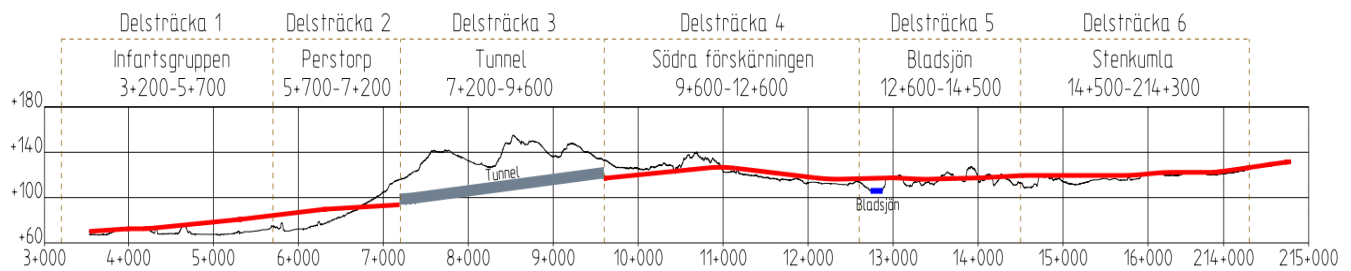
Grundvattnets generella strömningsriktning är nordlig. Grundvattennivån är uppmätt till mellan cirka 0,4 till 5 meter under markytan. Grundvattenytan i Hardemoåsen, direkt öster om riksväg 50, har i grundvattenrör mätts till cirka 1 – 5 meter under markytan.

Ögonakällan och Finnakällan finns i det åsmaterial som är en fortsättning på Hardemoåsen, nära riksväg 50 (figur 5 och 13). Grundvattenströmningen vid källorna sker från högre marknivåer söder om källorna till lägre marknivåer i norr. Grundvattnet

som rinner fram som källsprång har sitt huvudsakliga tillrinningsområde i sand- och grusområdet söder om källorna. Källorna är inkluderade som skyddsobjekt, se avsnitt 3 och 6, skyddsobjekt.



Figur 6. Delsträckor inom projektet Hallsberg-Stenkumla



Figur 7. Banans sträckning i profil från Hallsbergs bangård till Stenkumla.

Delsträcka 3 – Tunnel, Km 7+200 – 9+600

Delsträcka 3, Km 7+200 – 9+600 innefattar sträckan för den planerade järnvägstunneln. En större regional vattendelare för både yt- och grundvatten korsar området i väst-östlig riktning i anslutning till Natura 2000-området Lindhult.

Inom delsträckan finns ett begränsat antal grundvattenrör där grundvattennivåer mäts kontinuerligt. Dessa finns dels i anslutning till norra tunnelförskärningen och dels i anslutning till Natura 2000-området Lindhult. Grundvattennivåobservationer i området visar att grundvattennivån är belägen cirka 1 - 5 meter under markytan.

Delsträcka 4 – Södra förskärningen, Km 9+600 – 12+600

Från södra tunnelpåslaget vid km 9+600 till cirka km 11+000 är grundvattenytan generellt belägen i nivå med eller nära markytan. Vid längre torrperioder utan nederbörd kan grundvattenytan sjunka betydligt eftersom de lokala grundvattenmagasinen är begränsade i plan av bergplintar som i sin tur begränsar tillförseln av ytv rinnande vatten.

I sand- och lerområdet mellan km 11+000 och fram till Bladsjön är jorddjupet generellt mellan cirka 5 – 10 meter och grundvattenytan uppskattas i medeltal ligga cirka två meter under markytan. Den generella strömningsriktningen för grundvatten är sydlig.

Delsträcka 5 – Bladsjön, Km 12+600 – 14+500

Delsträckan går i ett område med småkulligt landskap där kullarna består av berghällar.

Grundvattenytan mäts kontinuerligt i området kring hönserianläggningen och är belägen mellan cirka 1,5 – 2,5 meter under markytan.

Delsträcka 6 – Stenkumla, Km 14+500 – 214+300

Grundvattenytans läge är inte undersökt i detalj men förväntas ligga relativt nära markytan i både morän/bergområdet och åkermarken nära befintligt spår. I söder i anslutning till Stenkumla finns ett område med periodvis artesiska grundvattenförhållanden.

I anslutning till planerad gång- och cykelport i Stenkumla är grundvattennivån enligt utförda grundvattennivåmätningar belägen mellan cirka 0,2 meter under markytan till 0,5 meter över markytan. Det lokala området kring planeras gång- och cykelport har periodvis artesiska förhållanden med uppåtriktat grundvattenflöde.

5 Utförda undersökningar

5.1 Allmänt

Inom ramen för järnvägsplan och systemhandling har teknikområde hydrogeologi tillsammans med angränsande teknikområden varit involverade i ett antal undersökningsarbeten.

Bergteknik

Ett antal geologiska och bergtekniska undersökningar har utförts i syfte att bestämma bergtekniska förutsättningar i den omfattning som krävs för att upprätta järnvägsplan och systemhandling. Fältundersökningarna har omfattat bland annat geologisk kartering, kärnbörning och geofysiska mätningar.

Geoteknik

Omfattande geotekniska fält- och laboratorieundersökningar har utförts inom projektet som underlag för projekteringen. Fältundersökningarna omfattar sonderingsbörningar av olika typ (jord- och bergsondering, CPT-sondering, slagsondering, trycksondering etc.), porttrycksmätning samt provtagning av jord. Jordproverna har undersökts i geotekniskt laboratorium för jordartsbestämning samt för att bestämma olika fysiska och mekaniska egenskaper.

Markmiljö

Inventering av förorenade områden och miljöteknisk markundersökning har genomförts för både nytt spår och befintligt spår som ska rivas. Fältundersökningar har utförts genom störd provtagning av jord och sediment samt kärnbörningsprovtagning av asfalt. Upptagna jord-, sediment- och asfaltprover har undersökts på laboratorium för bestämning av föroreningsinnehåll (metaller, organiska ämnen, bekämpningsmedel). Resultatet från undersökningarna utgör underlag till masshanteringsanalysen.

Hydrogeologi

Bilden av de hydrogeologiska förutsättningarna har kompletterats och fördjupats genom olika fältundersökningar, i form av observationsrör i jord och borrhål i berg, hydrauliska tester, vattenprovtagning, grundvattennivåmätningar och provpumpningar. Laboratorieundersökningar har genomförts och grundvattenkemiska förutsättningar har bestämts.

Arbetet har inriktats mot tunnel med förskärningar och nedsänkningen av Hallsbergsvägen för identifiering av skyddsobjekt. Likaså arbeten med inriktning på byggtekniska frågor såsom grundläggning för gång- och cykelport i Stenkumla, grundläggning av bullervall vid hönseri, grundvattenprovtagning i tunnelberg för korrosionsklassning genomförts.

5.2 Provpumpning vid Hallsbergsvägen

En provpumpning har utförts vid läget för skärningen på grund av den grundvattensänkning som krävs för den planerade nedsänkningen av Hallsbergsvägen under den nya järnvägen. Provpumpningen syftar att ge information om jordlagrens hydrauliska egenskaper, samt undersöka grundvattensänkningens utbredning i grundvattenmagasinet under den tidsperiod som provpumpningen pågick.

Initialt genomfördes så kallade slugtester i grundvattenrör vid skärningsläget för att bestämma utformningen på den pumpbrunn som installerades. Slugtesterna utfördes genom att vattennivån momentant ändrades genom att en känd volym vatten tillsattes grundvattenröret. När sedan vattennivån återgår till ursprunglig nivå mättes återhämtningen av vattennivån med hjälp av tryckmätare (divers) mot tid, för att undersöka vilka jordlager som är de mest vattenförande. Pumpbrunnens filter placeras sedan i de undersökta vattenförande jordlagren.

Efter utförandet av slugtesterna utfördes en provpumpning vid skärningsläget. Utöver att undersöka jordlagrens hydrauliska egenskaper hade provpumpningen som syfte att praktiskt mäta grundvattensänkningen, och således influensområdets utbredning som följd av ett momentant bortledande av grundvatten i en pumpbrunn. Totalt nyttjades 4 äldre, befintliga grundvattenrör samt 8 nyinstallerade grundvattenrör för nivåobservationer under provpumpningen. Samtliga grundvattenrör försågs med automatiska tryckgivare, så kallat divers, vilka kontinuerligt mätte grundvattennivåerna. Provpumpningen pågick under cirka tre veckors tid. I figur 8 redovisas grundvattenrörens och pumpbrunnens placeringar kring skärningsläget.

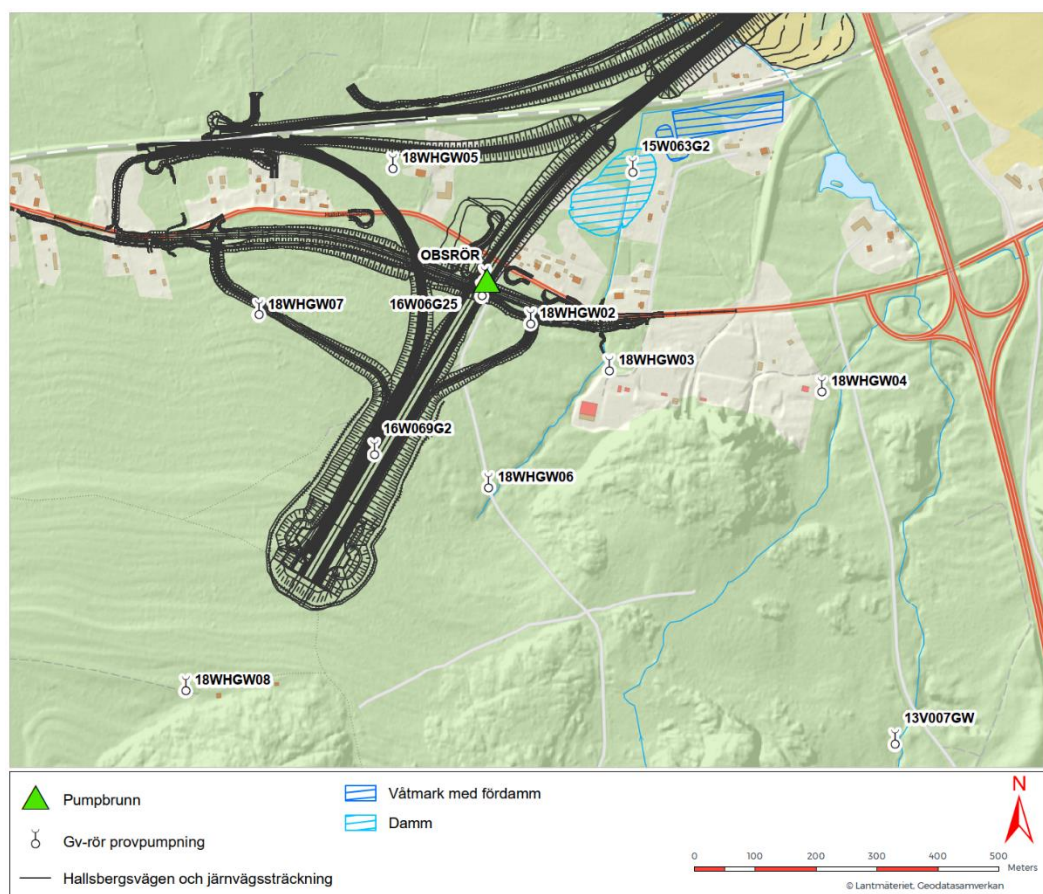
I syfte att bedöma skärningens genererade grundvattensänkning och influensområdenas utbredning i djup och plan, har en platsspecifik grundvattenmodell tagits fram. De hydraultester som utförts (slugtester och provpumpning) har bland annat nyttjats i syfte att erhålla indata till grundvattenmodellen.

5.3 Fältkartering vid småvatten

Med utgångspunkt från det lokala områdets markegenskaper, topografi och uppskattade hydrauliska egenskaper vid några av småvattnen (Selmapölen, groddamm i Vångerud och vattentäkt i Breslätt), har en bedömning av påverkan på vattnen gjorts. Bedömningen bygger på fältkartering och kartstudier.

5.4 Hydraultester vid Natura 2000 Lindhult

Påverkan med avseende på rådande grundvattenförhållanden har undersökts för Natura 2000-området Lindhult. Med en grundvattenmodell har en prognosticerad avsänkning av grundvattenytan som följd av planerad tunnel beräknats. Beräkningen bygger på information från slugtester utförda i grundvattenrör i jord strax väster om Lindhult samt ett tiotal bergborrade kärnborrhål.



Figur 8. Pumpbrunnens och grundvattenrörens placeringar kring norra skärningsläget.

5.5 Fältundersökningar vid gång- och cykelport i Stenkumla

Planerad gång- och cykelport i Stenkumla är belägen i kanten på ett större område som enligt SGU utgörs av isälvsavlagring. Porten planeras att byggas på torv och postglacial silt/finsand. På grund av områdets relativt komplexa geologi har geotekniska borrhningar i området utförts. Borrhningarna visar att under det översta torvlagret finns mäktiga lager av lösare jordlager av sandig silt och siltig sand ner till cirka 10 meter under markytan.

I området har utöver geotekniska borrhningar även två grundvattenrör installerats. Rören visar på grundvattennivåer som ligger över markytan i stort sett hela året utom under sensommar och tidig höst. Mätningar av nivåer har mätts vid några tillfällen per år under en femårsperiod.

Isälvsavlagringen i öster har en högre marknivå och sannolikt också en högre grundvattennivå än portläget. Detta bedöms vara orsaken till att grundvattnet i portläget har en grundvattentrycknivå strax över markytan.

5.6 Provtagning i kärnborrhål

Provtagning för kemisk analys av vatten i kärnborrhål har genomförts under 2019. Innan provtagning har borrhålen testas med enkla hydraultester (slugtester) för kontroll av funktion. Syftet med analysen av grundvattnet är att utreda risken för korrosion för kommande tunnelkonstruktion. Proverna har tagits i kärnborrhål som borrats i tidigare skede med syftet att utreda bergets beskaffenhet och vattenförande förmåga. Kärnborrningen utfördes under 2015 och 2016 och borrhålsdiametern är 50 resp. 60 mm.

5.7 Privata brunnar, brunnsinventering

I ett tidigare planskede under 2007 och 2008 har en inledande brunnsinventering genomförts. Brunnsinventeringen omfattade ett betydligt större geografiskt område än den nuvarande järnvägsplanen. Under 2019 har brunnsinventeringen kompletterats och uppdaterats med hänsyn till den beräknade grundvattensänkningens utbredning och det bedömda påverkansområdet (se förklaring under avsnitt 3). Ett urval av brunnsägare har besökts på nytt och i detta nya skede även vattenprover tagits med avseende på vattenkvalitet. Urvalet inom nuvarande planskede inriktas mot ett område som är något större än det område som av tunnel och förskärningar beräknats kunna bli påverkat av en grundvattensänkning.

6 Grundvattenpåverkan och hydrogeologiska förhållanden

Syftet med att undersöka och beskriva de hydrogeologiska förhållandena för den planerade järnvägsanläggningen är att den ska kunna utgöra underlag för att bedöma omgivningspåverkan och konsekvenser av byggnation och drift av anläggningen. Grundvattenpåverkan kommer främst att uppkomma som följd av de anläggningar där grundvatten behöver ledas bort, med avsänkta grundvattennivåer som följd. Grundvattenpåverkan kan därefter medföra en risk för skada på skyddsobjekt. En risk för skada kan exempelvis innebära försämrad kapacitet på lokal vattenförsörjning från privata brunnar, försämring av energiuttag från bergvärmeanläggningar, sättningar i mark samt påverkan på naturvärden.

Hur stor grundvattenpåverkan som uppkommer vid bortledning av grundvatten från järnvägsanläggningen beror i hög grad på vattenbalansen i området. Tillförsel av grundvatten sker genom att nederbörd både bildar ytvatten och grundvatten som sedan infiltrerar i området. Ytvattnet i anslutning till tunnel och förskärningar är en del av den totala vattenbalansen som har betydelse för grundvattennivåerna. Ytvatten finns i området kring anläggningen i form av mindre sjöar, bäckar och våtmarker.

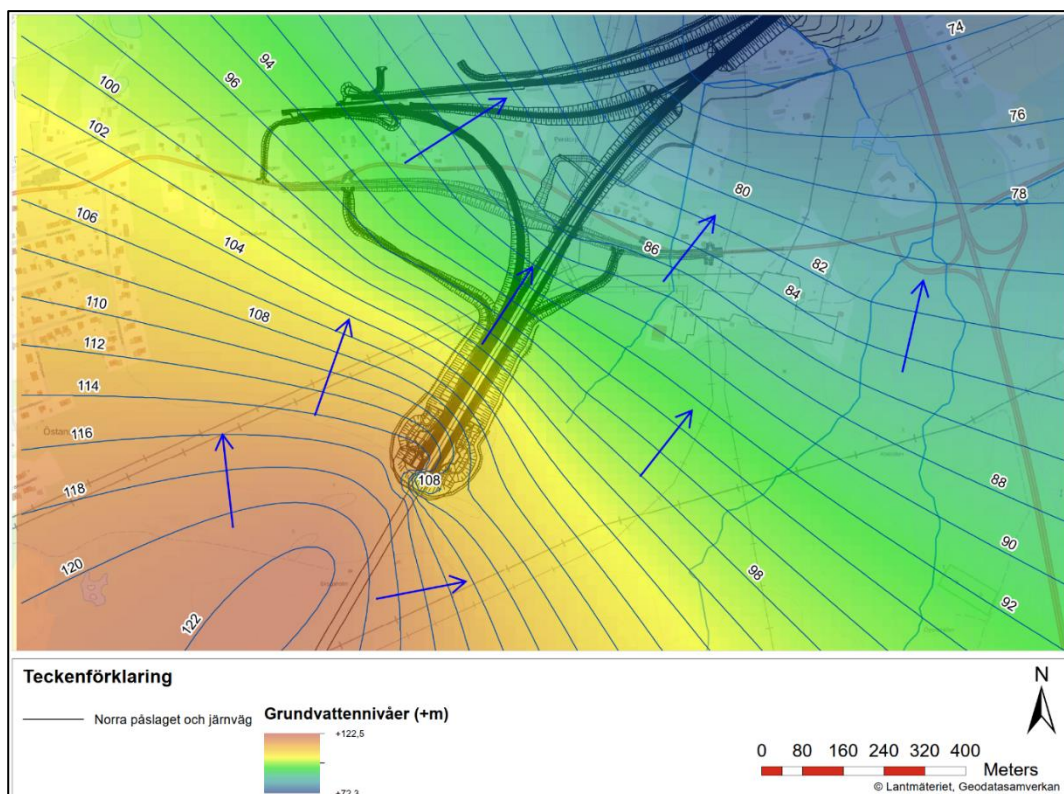
Bortledning av grundvatten sker idag endast i mycket liten omfattning från brunnar och källflöden. Grundvattnets strömningsriktning styrs huvudsakligen av topografin.

Bladsjön är det enda ytvattnet av större karaktär som berör järnvägsanläggningen men den påverkar inte grundvattensituationen.

I de områden där en påverkan på grundvatten kan tänkas ske på grund av anläggandet av tunnel med förskärningar, har inga markföroreningar identifierats. Detta betyder att effekten av den påverkan som grundvattensänkningen innebär inte skapar någon spridning av eventuella föroreningar.

6.1 Grundvattenpåverkan - tunnel med förskärningar och nedsänkning av Hallsbergsvägen

I anslutning till Hallsbergsvägen byter grundvattensituationen karaktär. Norr om Hallsbergsvägen karakteriseras området av lerig-siltig slättmark som vilar på sedimentärt berg medan söder om Hallsbergsvägen fram till tunnelpåslaget stiger terrängen (figur 9). Här finns morän och kristallint urberg. Norr om Hallsbergsvägen finns grundvattenförekomster. Här finns grundvattnet i ett s.k. öppet magasin och grundvattnet har god förbindelse med markytan. Vid Hallsbergsvägens nedsänkta läge under banan förväntas också grundvattenpåverkan men här föreligger tätare jordlager i markytan som delvis skapar ett övre och ett undre grundvattenmagasin delvis slutet magasin. Här bedöms att grundvattnet tillförs det undre magasinet från jordlager från högre liggande terräng i söder.



Figur 9. Interpolerad grundvattenyta samt bedömd grundvattenströmningsriktning från uppmätta grundvattennivåer i området kring Hallsbergsvägen och det planerade norra tunnelpåslaget. Avser nuläge innan entreprenad.

Den nedsänkta Hallsbergsvägen anläggs på nivå cirka +81, med en dräneringsnivå på cirka +80. Uppmätta grundvattennivåer i närområdet till planerad järnvägsport för Hallsbergsvägen uppgår till cirka +87,5, vilket medför att en permanent grundvattensänkning kommer att erfordras för den planerade skärningen under driftskedet. Den permanenta grundvattensänkningen uppgår således till cirka 8 meter. Vidare krävs även en permanent grundvattensänkning motsvarande mellan cirka 0,5 - 1 meter längs den planerade Hallsbergsvägen i syfte att erhålla släntstabilitet.

Resultatet från provpumpningen indikerar att influensområdets utbredning som följd av ett bortledande av grundvatten motsvarande en avsänkning av grundvattennivån på cirka 8 m, är relativt begränsad och relativt centrerad kring pumpbrunnen. Dock motsvarar inte en grundvattenpåverkan skapad under en kortvarig provpumpning i en punkt det verkliga scenariot, det vill säga genererad grundvattenpåverkan då skärningen med Hallsbergsvägen är byggd och i drift. Informationen från provpumpningen är framtagen för att nyttjas i grundvattenmodellen.

Cirka 60 meter söder om järnvägens skärning med Hallsbergsvägen går järnvägen in i jordskärning och därefter vidare genom den norra förskärningen mot det norra tunnelpåslaget vid cirka km 7+200 (figur 8 och 9). Den norra förskärningen kommer att anläggas i jord respektive berg. Jordskärningen för norra förskärningen är som störst cirka 17 meter, kring sektion 7+040. Därefter stiger berget och i den djupaste jord- och bergskärningen, i påslagsläget, är skärningen cirka 7 - 9 meter i jord respektive 15 - 17 meter i berg.

Den norra förskärningen förläggs under naturlig grundvattennivå, och dess effekt på rådande grundvattenförhållanden motsvarar permanent bortledande av grundvatten och detta innebär grundvattensänkning i jord och berg på båda sidor om förskärningen.

Den norra förskärningen kommer att förses med avskärande diken i markplanet i syfte att säkerställa att ytvatten och ytligt grundvatten i övre jordlager inte rinner in till påslaget och eroderar slänterna. För att förhindra grundvattenerosion av slänterna till förskärningen anläggs dräneringar. Återstående inläckage av grundvatten till förskärningen har inte bedömts medföra geotekniska problem med avseende på släntstabilitet.

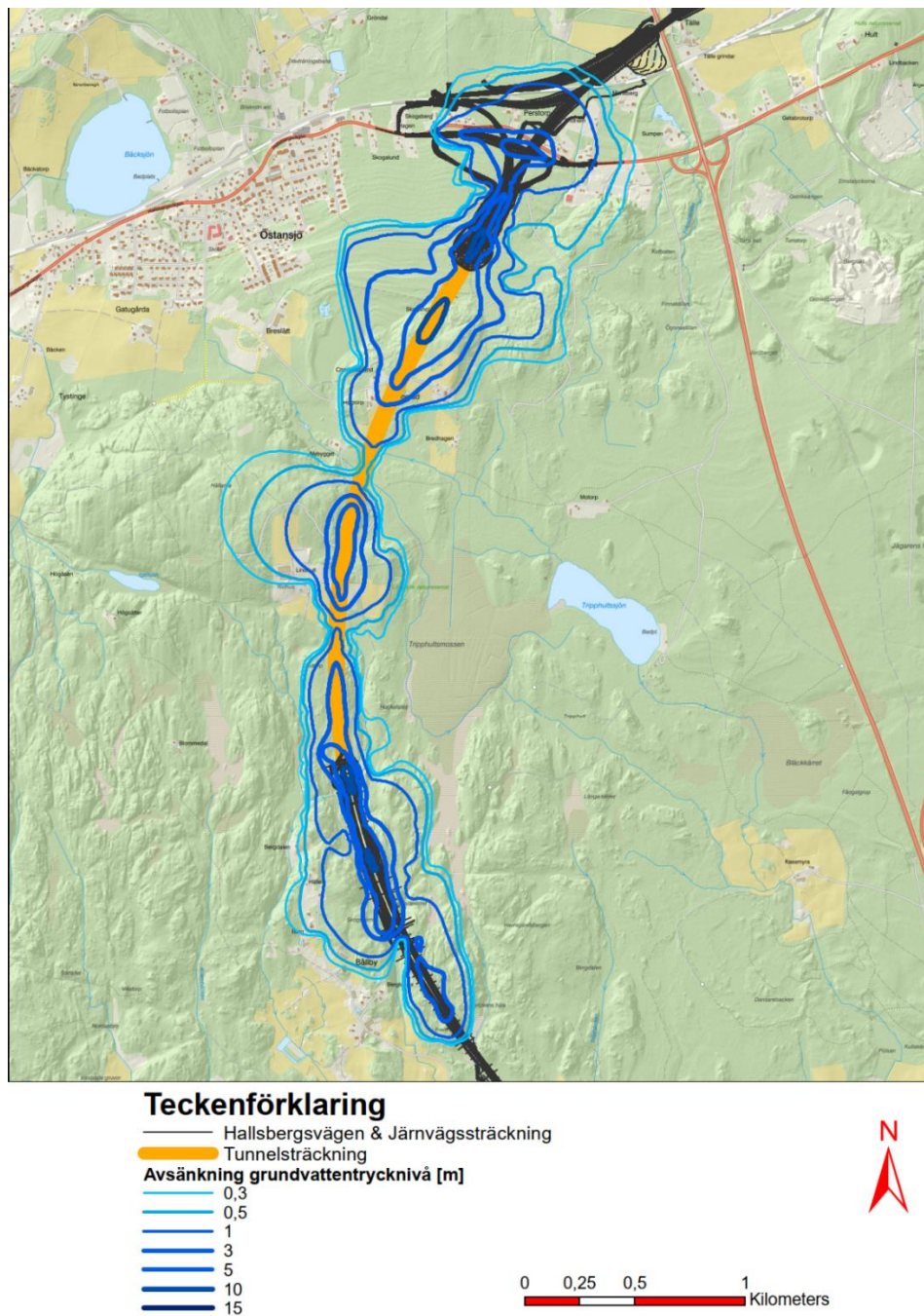
För kommande tunneldrivning erfordras vatten till borrhningsarbetet (s.k. processvatten). I tidigare utredningsskede har ett antal alternativ avseende vattenförsörjning för tunneldrivningen undersökts. Förordat alternativ för tunneldrivning från norra tunnelpåslaget är att vatten tas från det kommunala nätet. För tunneldrivningen från södra tunnelpåslaget planeras att nyttja grundvatten från berget via uttagsbrunn, vilken anläggs i närheten av södra förskärningen.

Den sammantagna grundvattenpåverkan i form av avsänkta grundvattennivåer, som följd av järnvägens skärning med Hallsbergsvägen, den norra och södra förskärningen och tunneln samt uttaget av vatten är inkluderat i framtagen grundvattenmodell. Med utgångspunkt från beräknade influensområden har ett praktiskt påverkansområde tagits fram. Påverkansområdet definieras som det område där grundvattenavsänkningen kommer att få en praktisk betydelse eftersom den utgör det område där påverkan kan mätas. Gränsen för påverkansområdet motsvarar en förändring av grundvattenytans läge med i medeltal 0,3 meter (se avsnitt 3).

Figur 10 redovisar en sammantagen bild av grundvattensänkningen, dvs beräknade influensområden, som följd av järnvägens skärning med Hallsbergsvägen, järnvägstunneln samt norra och södra förskärningen. Figuren illustrerar influensområden genererat av grundvattensänkning när järnvägen är byggd och i drift. Den yttersta linjen i figuren motsvarar en beräknad grundvattentrycknivåsänkning på 0,3 meter.

Den inflödande mängden vatten för berg- och jordskärningarna (norra, södra och Hallsbergssporten) beräknades med de numeriska modellerna, medan det inflödande vattnet till tunneln beräknades med en empirisk analytisk ekvation där effekt av tunneltätningen inkluderas. För tunneln har mängden inläckande vatten beräknats för varje 100 meter utifrån en klassificering av bergets vattenförande egenskaper, planerad tätningsklass och uppskattning av grundvattennivå ovan tunnellen.

Det beräknade inläckaget beräknas till 260 l/min eller 11 l/100 m tunnel, men då de lokala förhållandena varierar bedöms inläckaget ligga mellan 5 och 16 l/100 m tunnel.

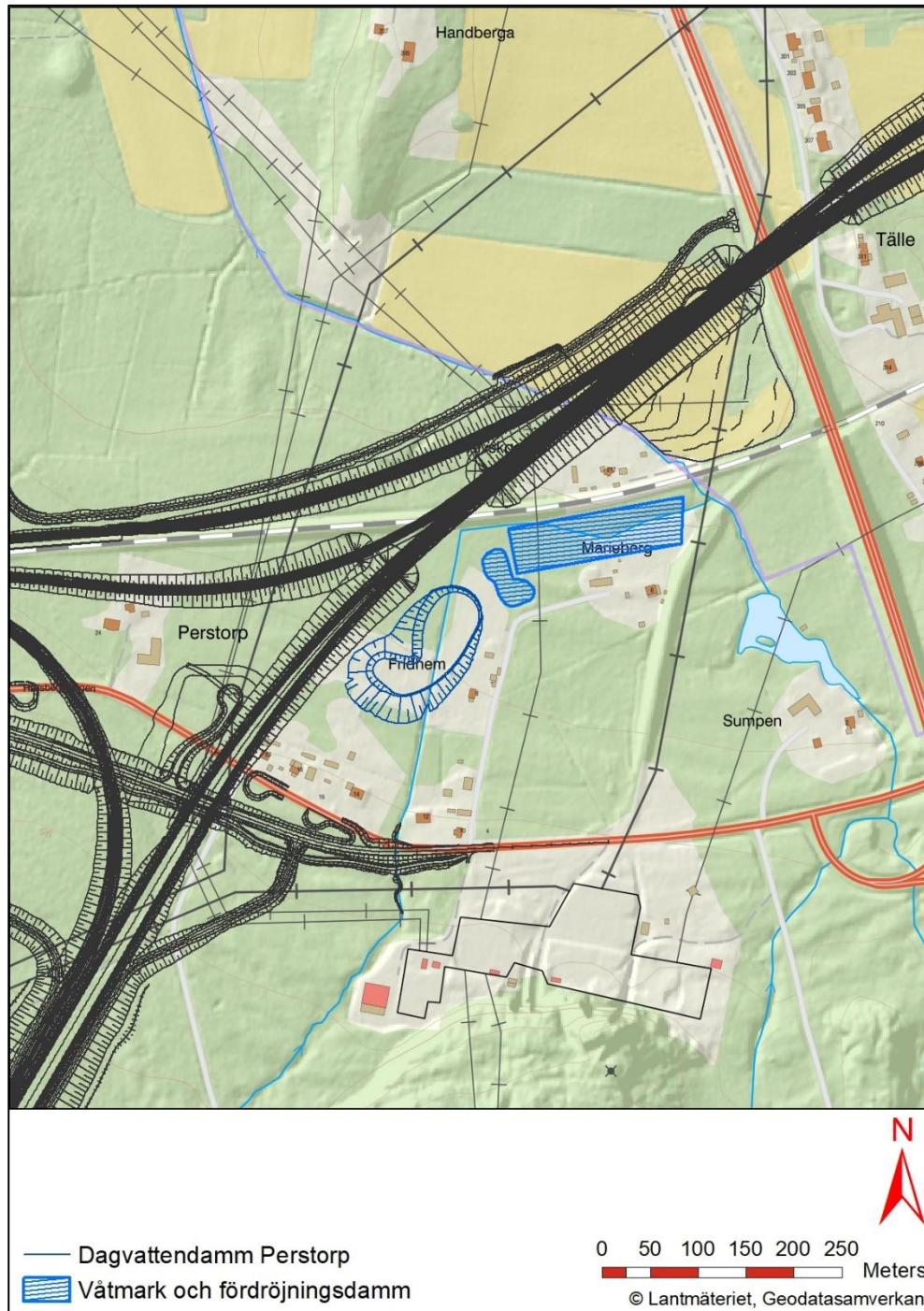


Figur 10. Beräknad grundvattenavsänkning som följd av järnvägens skärning med Hallsbergsvägen samt norra och södra förskärningen. Figuren illustrerar influensområde genererat av grundvattensänkning när järnvägen är byggd och i drift.

Inläckaget till den södra skärningen är 220 l/min vilket motsvarar 16 l/min/100 m skärning. Inläckaget till den norra skärningen beräknas till 96 l/min, vilket inkluderar både det östliga spåret mot Hallsberg och det västliga spåret som ansluter till stambanan västerut. Inläckaget till schakten för Hallsbergsvägen ligger på 29 l/min. Inläckaget ger upphov till grundvattensänkning i närliggande områden som redovisas i figur 8. Vid Hallsbergsvägen är avståndet till gränsen för påverkansområdet (0,3 meters avsänkning) drygt 400 meter. Avståndet till gränsen för påverkansområdet för tunneln varierar, när tunneln passerar höjdområden är avståndet upp till 600 m medan där större sprickzoner passeras är avståndet litet.

6.2 Grundvattenpåverkan - Dammar och våtmark i Perstorp

Inom delsträckan skall även en dagvattendamm, utjämningsdamm och våtmark anläggas (figur 11). Samtliga av dess är belägna under rådande grundvattentrycknivå i undre grundvattenmagasin.



Figur 12. Anläggningarnas placering i förhållande till tunnelsträckningen samt Hallsbergsvägen.

Dagvattendammen skall omhänderta dagvatten respektive inläckande grundvatten och ha en flödesutjämnande funktion. I bottenfyllningen och i dammen kan fastläggning av partiklar ske genom sedimentering. Denna funktion kommer främst att nyttjas under byggskedet. I området skall även en utjämningsdamm samt anlagd våtmark anläggas med syfte att rena tunnelvatten och vid behov lakvatten från bergupplag. Utjämningsdammen är mindre och är belägen sydväst om våtmarken. Dessa anläggningar (utjämningsdamm och våtmark) kommer att finnas kvar i driftskedet och kommer då att ta emot inläckande grundvatten från tunneln och den norra förskärningen. Vid eventuell brand kan anläggningen också användas för att samla upp och rena släckvatten. Våtmarken har som syfte att rena dagvatten från kväve och partiklar i samband med tunneldrivningen.

Det förekommer närliggande enskilda och allmänna intressen vilka är enskilda vattentäkter i form av brunnar samt Västra Stambanan. Det förekommer fyra stycken närliggande brunnar inom en radie om cirka 250 m från dammarna och våtmarken. Den närmast belägna brunnen är belägen cirka 25 meter från våtmarken. Västra Stambanan befinner sig cirka 15 m från våtmarken och riskerar att påverkas om det föreligger risk för sättningar givet ovan beskriven storleksordning på grundvattensänkningen. Geotekniska sättningsberäkningar har utförts varvid Västra Stambanan passerar förbi våtmarken, givet ovan beskriven projektering för våtmarken och antagen grundvattensänkning motsvarande 3 meter. Sättningsberäkningarna indikerar att det inte föreligger några risker avseende stabilitet och sättningar för Västra Stambanan. Det krävs dock fördjupade geotekniska fältundersökningar för att verifiera utförda beräkningar. Vidare är projekteringen avseende våtmarken och dammarna i detta skede inte fastställd, vilket medför att grundläggningsnivåer och erforderad grundvattensänkning kan komma att ändras. Genererad grundvattensänkning som följd av anläggandet av våtmarken och dammarna, samt efterföljande bedömning av omgivningspåverkan som följd av avsänkta grundvattennivåer, är således under utredning och fortskrider in i nästa skede.

6.3 Grundvattenpåverkan på allmänna och enskilda intressen samt skyddsobjekt

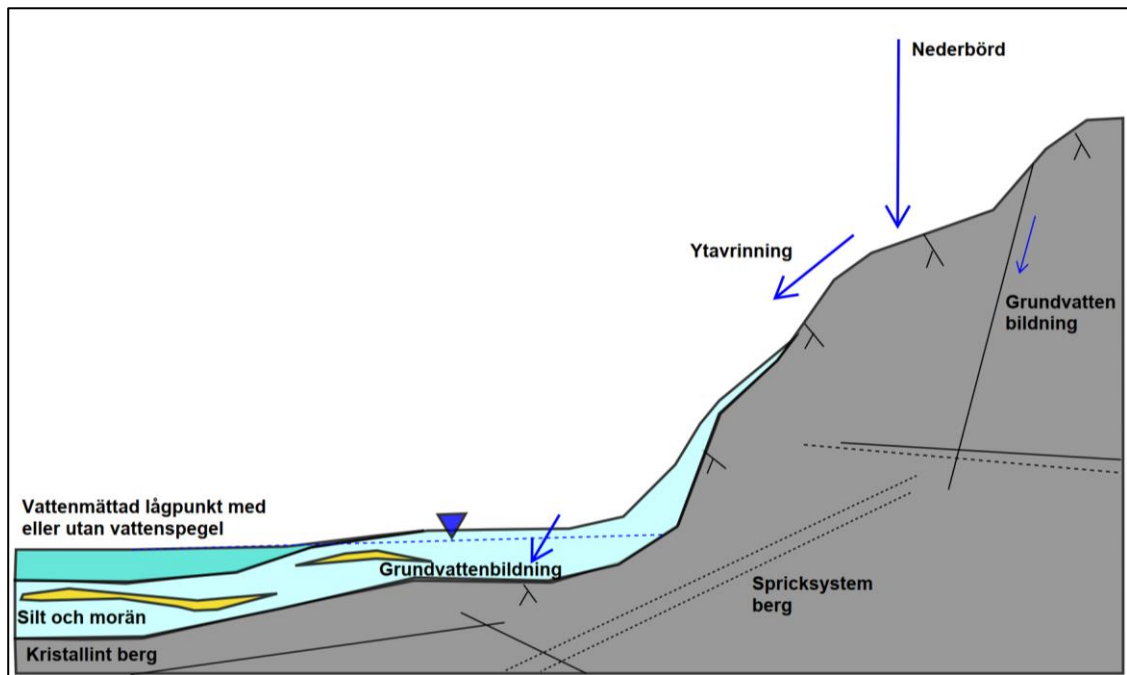
Identifierade skyddsobjekt finns helt eller delvis inom eller utanför beräknade influensområden, se avsnitt 3 skyddsobjekt.

Småvatten

De identifierade allmänna intressena utgörs bland annat som tidigare nämnt av småvattnen Selmapölen, vattentäkt i Breslätt och groddammen i Vångerud, se figur 14. Utöver dessa finns även Ögonakällan och Finnakällan samt ett blötområde öster om Selmapölen.

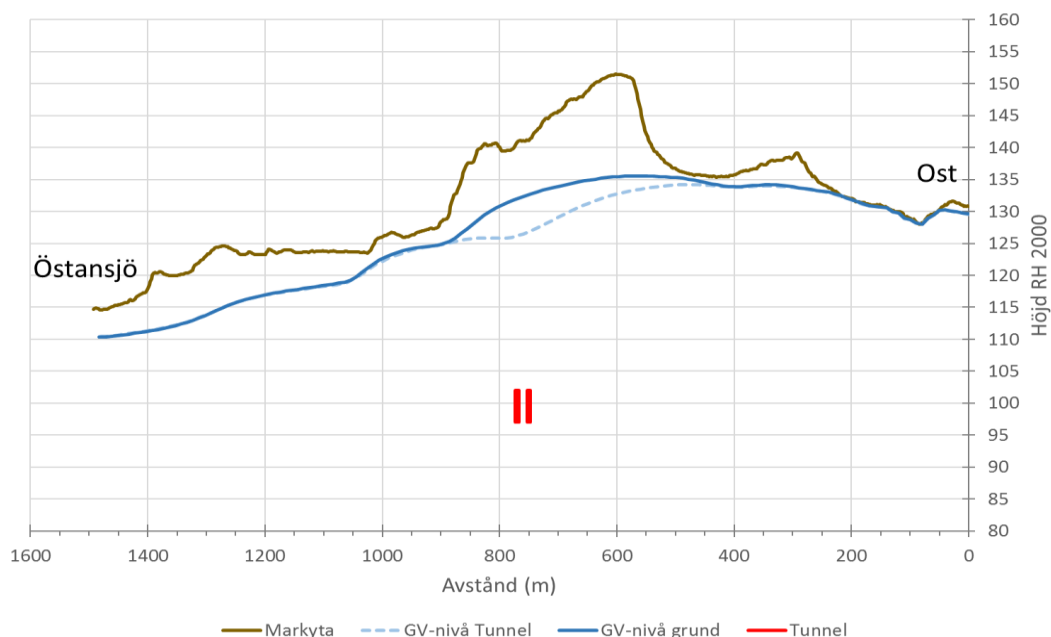
Grundvattenbildning och ytavrinning av nederbörd bedöms vara starkt sammankopplade i markområdena ovan tunneln där dessa allmänna intressen finns. Det förekommer vattenmättade lågpunkter mellan berghällarna. På bergssluttningar sker ytavrinning relativt snabbt. Därefter minskar hastigheten för ytvattnet (nederbörden) när terrängen planar ut, samtidigt som vattnet möter de tunna och relativt täta jordlagren. Detta resulterar i en infiltration av nederbörd och det sker en grundvattenbildning till jordlagren. Vid ett regn bedöms att en relativt snabb tillförsel av

vatten sker till jordlagren, och således till grundvattnet i området. Det kristallina berget under jordlagren bromsar generellt vidare infiltration av grundvatten till bergmagasinet. Detta medför att jordlagren snabbt blir vattenmättade, ofta upp till marknivå, och skapar de vattenmättade lågpunkterna. Omvänt betyder det att om grundvattentrycket i berget sänks sker ingen direkt förändring av grundvattenytan i ovanliggande jord utan förändringen sker mer långsamt. Vattenmängden kan även till viss del styras av lokala bergsänkor eller tätare jordlager som hindrar grundvattnet att flöda mot lägre belägna områden. Figur 12 redovisar schematiskt hur ett sådant hydrologiskt system kan se ut.



Figur 12. Schematisk skiss över hur ett hydrologiskt system kan se ut i närhet till höghäls och lågpunkter med berghäls i skogsterräng.

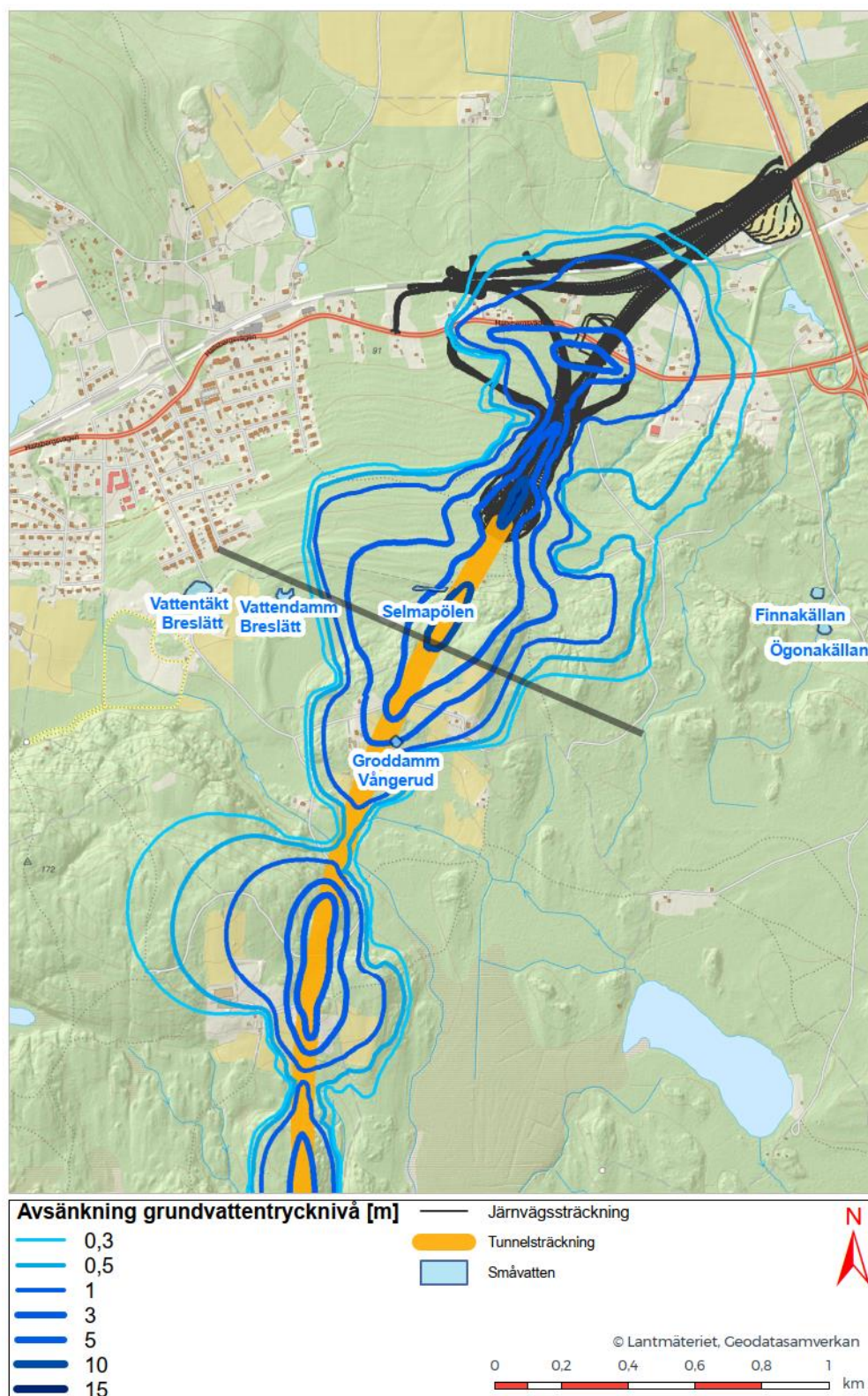
Tunneln har en bergmäktighet ovan planerad tunnel på upp till 40 meter, vilket medför att det i driftskedet kommer finnas grundvatten kvar i berget ovan tunneln på merparten av sträckan (figur 13). Hur mycket grundvatten som kommer återstå och hur långt ut från tunneln påverkan når i varje enskilt fall styrs till stor del av förekommande sprickzoner i berget, dess kontakt med ovanliggande jordlager och ovanliggande jordlagers sammansättning samt storleken på grundvattenbildning, grundvattnets strömningsmönster och markens vattengenomsläpplighet.



Figur 13. Beräknad avsänkning av grundvattnets trycknivå, det vill säga beräknade influensområden, kring järnvägsporten, den norra förskärningen och norra delen av planerad järnvägstunnel. Den svarta linjen avser läget för profilen i figur 14.

Där småvatten finns inom det beräknade området för grundvattentrycksänkning är risken större att de påverkas i någon mån större. Generellt är jorden på berget i våtmarksområden relativt täta jordlager som är svårdränerade även om grundvattennivån i berget sjunker. För att en grundvattentrycksänkning i berget ska kunna påverka ovanliggande jordlager och påverka grundvattennivån behövs längre torrperioder. De blöta områdena såsom våtmarker och småvatten, är till största delen beroende av nederbörd, ytavrinning, ytligt grundvattenflöde och täta jordlager för att inte torka ut.

En grundvattennivåsänkning i berget, som till exempel kan bli en följd av ett inläckage till en tunnel, medför också en ökad grundvattenbildning. Grundvattenbildningen sker då på bekostnad av en minskad ytavrinning och ytligt grundvattenflöde. Utflödet av grundvatten från berget via tunneln är dock mycket litet jämfört med den totala grundvattenbildningen, men kan ändå under vissa perioder påverka grundvattennivåer i jordlager. Ett tänkbart skeende är därför att under perioder med naturligt lite vatten i markerna kommer våtmarker att ha en torrare karaktär under en något längre period än de annars skulle ha. Våtmarker direkt ovan planerad tunnelsträckning kan torka ut under delar av året. Övriga perioder under året med normalt blöta förhållanden kommer tunnelns dränerande förhållanden sannolikt inte att påverka våtmarker och dammar.



Figur 14. Våtmarker och dammar i förhållande till beräknade influensområden. Den svarta linjen avser läget för profilen i figur 13.

Grundvattenförekomster

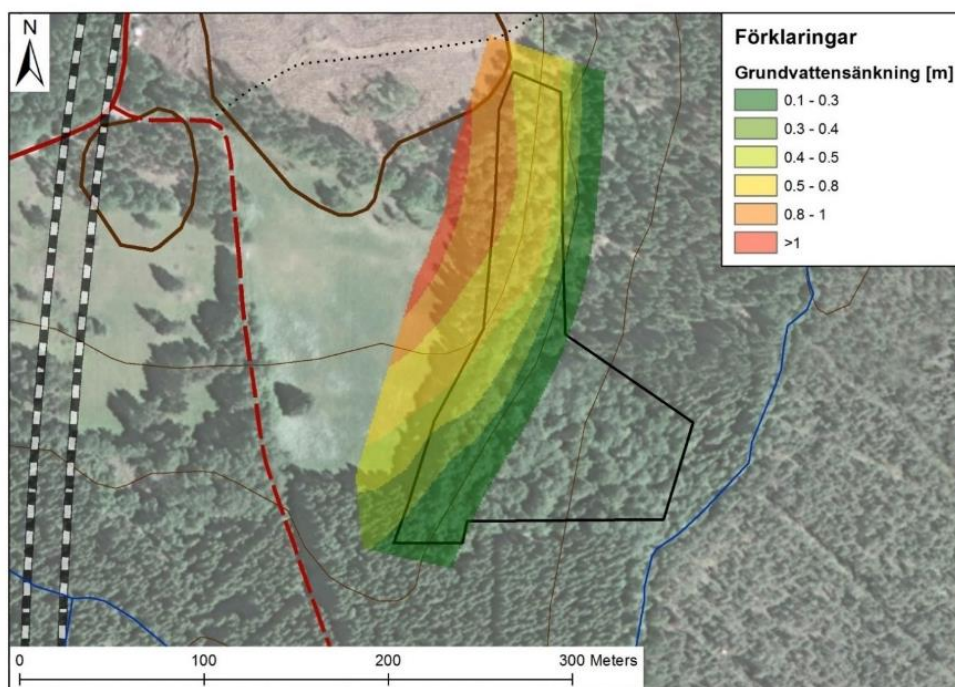
Inom delsträckan finns inga grundvattenförekomster med miljökvalitetsnormer som riskerar att påverkans negativt som följd av planerad tunnel och järnvägsanläggning. Grundvattenförekomsternas läge redovisas i figur 3. Grundvattenförekomsten Lybby är en sedimentär bergförekomst och dess yttersta södra gräns finns vid läget för järnvägens skärning med Hallsbergsvägen. En begränsad volym av den totala volymen inläckande grundvatten till järnvägsporten bedöms kunna utgöras av grundvatten från grundvattenförekomsten Lybby. Järnvägsporten är förlagd i de relativt täta jordlagren, vilket begränsar inläckaget av grundvatten från berget till järnvägsporten.

Hardemoåsen kommer inte att beröras då banan passerar över åsen på bro. Bergförekomsten som underlagrar Hardemoåsen kommer endast att beröras av att banans brostöd och bank anläggs i anslutning till den.

Den planerade gång- och cykelporten finns i närheten av grundvattenförekomsten Hallsberg-Kumlaåsen. Det uppåtriktade grundvattenflödet i de siltiga jordlagren påverkar inte grundvattenförekomstens status avseende miljökvalitetsnormer.

Natura 2000 Lindhult

Resultatet från grundvattenmodellen visar på en grundvattenavsänkning, se figur 15. Området ligger relativt högt i terrängen och nära vattendelare vilket tolkas att tillförseln av vatten är relativt lågt samtidigt som tunneln dränerar berget. Under perioder med naturligt lite nederbörd kan delar av området komma att få en lägre grundvattennivå. Övriga perioder under året, med mer normala nederbördsförhållanden, kommer tunnelns dränerande förhållanden sannolikt inte att ha en märkbar grundvattenpåverkan.



Figur 15. Prognosticerad avsänkning av grundvattenytan intill Natura 2000-området Lindhult, som är markerat med svart polygon.

Enskilda brunnar

I Figur 16 och 17 redovisas de enskilda vattentäkterna, det vill säga brunnarnas lägen, och de allmänna intressena i närområdet tillsammans med de beräknade influensområdena. De brunnar som är belägna innanför beräknade influensområden är markerade med en annan färg än resterande brunnar.

Fastigheter som befinner sig inom det beräknade influensområdet och har enskild vattenförsörjning, kan komma att påverkas som följd av den permanenta grundvattenbortledningen. De fastigheter som har grävda brunnar vid Perstorp bedöms bli påverkade då brunnsdjupet är litet. Flera av fastigheterna som ligger i anslutning till planerad järnvägssträckning har dock lösts in eller kommer att lösas in.

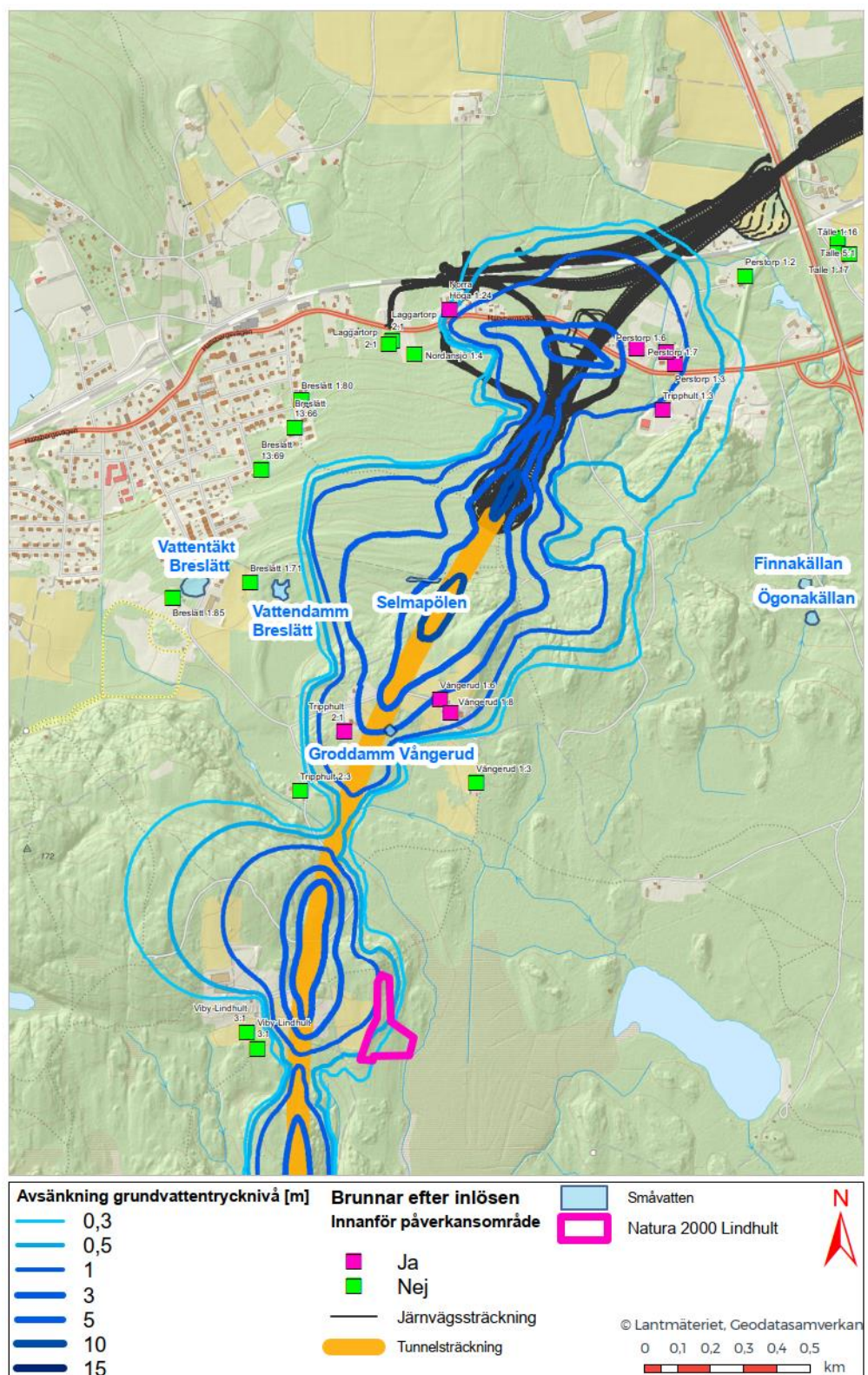
I Figur 14 redovisas läget för de enskilda vattentäkterna tillsammans med de beräknade influensområdena. Påverkan på de enskilda vattentäkterna med avseende på sänkta grundvattennivåer inom det beräknade influensområdet bedöms ske som följd av planerad järnvägsutbyggnad.

Västra stambanan

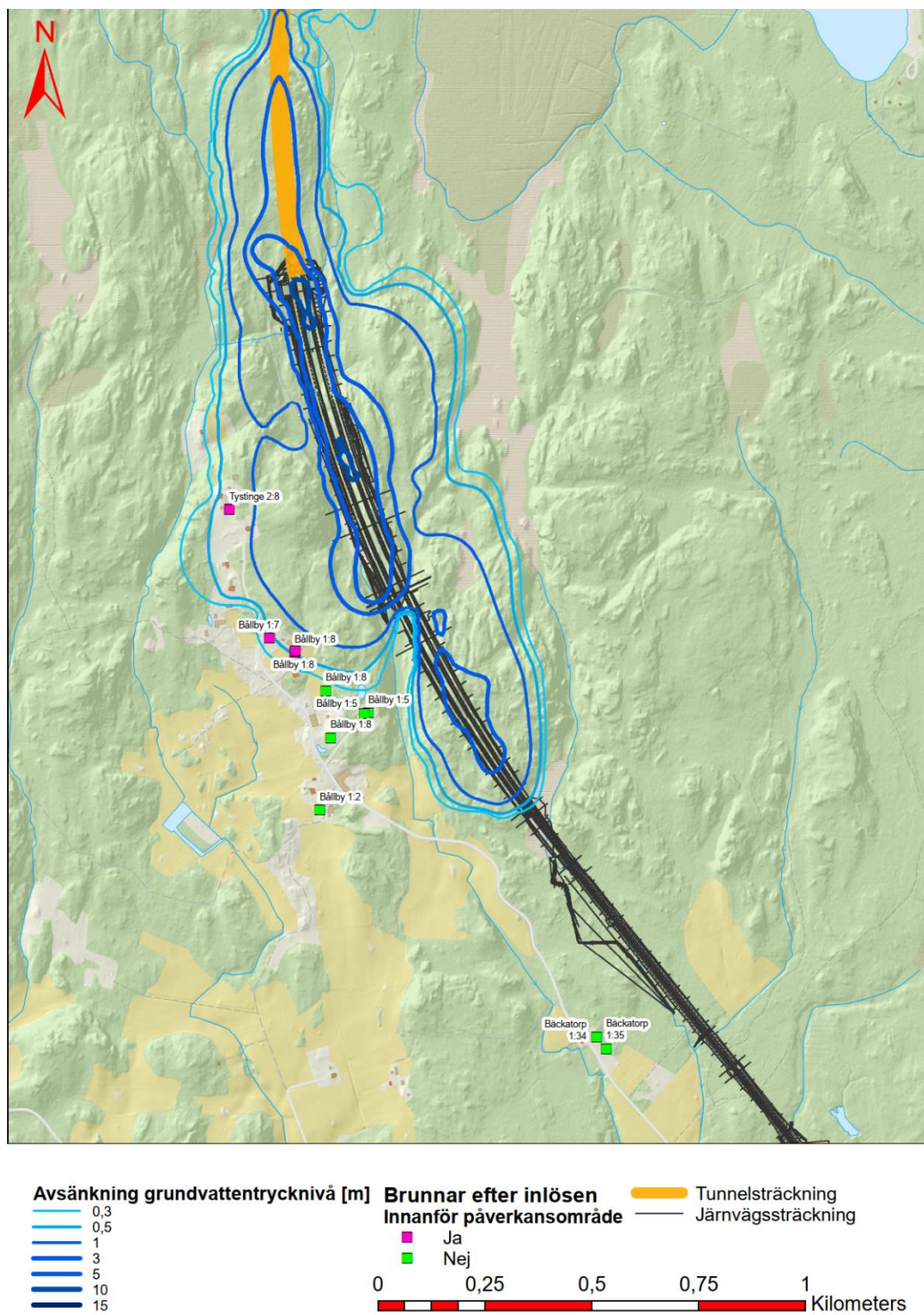
Västra stambanan bedöms vara grundlagd på sådant sätt att den grundvattensänkning som den planerade järnvägen med tillhörande vägport och dammar orsakar (se figur 11) inte kommer att påverka dess funktion.

Gång- och cykelport Stenkumla

Byggtekniskt innebär arbete i siltig sand eller sandig silt, i kombination med ett uppåtriktat grundvattenflöde, komplikationer samt ökade kostnader. Arbetet kan både bli tekniskt utmanande och tidskrävande.



Figur 16. Befintliga brunnar och allmänna intressen, norra delen, i förhållande till beräknade influensområden.



Figur 17. Befintliga brunnar och allmänna intressen, södra delen, i förhållande till beräknade influensområden.

Referenser

PM Geohydrologi, Hallsberg-Stenkumla, TRV 7039-12-025, 2016-12-02

PM Grundvattenmodell Hallsberg-Stenkumla, TRV 7039-12-026, 2016-12-02.

PM Konsekvensbedömning Lindhults Natura 2000-område, 2019-02-20.

Undersökningar i grundvattenförekomster. Länsstyrelsen Örebro län 2016.

Sveriges Geologiska undersökning, SGU-FS 2008:2, 2008.



Trafikverket, Örebro. Besöksadress: Järnvägsgatan 7.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se