

Miljökonsekvensbeskrivning

Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet

Mälarbanan, delen Huvudsta - Duvbo

TRV 2017/9928-94-040_001

Trafikverket

Postadress: Svetsarvägen 10, 171 41 Solna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning, Ansökan om vattenverksamhet, Mälarbanan
Huvudsta-Duvbo

Författare: WSP Sven Celander Louise Petersson

Dokumentdatum: 2022-03-04

Ärendenummer: 2017/47539

Version: 0.1

Kontaktperson: Trafikverket Andreas Dahlberg

Foto: WSP

Kartor: ©Lantmäteriet

Koordinatsystem: SWEREF 99 TM

Höjdsystem: RH2000, höjder i meter över havet (0,0 m ö h)

1. Icke-teknisk sammanfattning

Tågtrafiksystemet till och från Stockholm är hårt ansträngt. Sedan början av 1990-talet har trängseln ökat och behovet av spårutbyggnad har blivit tydligt. För att öka kapaciteten i Stockholmsregionen genomför Trafikverket därför investeringar i järnvägsnätet.

Mälarbanan utgör en viktig del av Mälardalens järnvägsnät och fungerar som en länk mellan bland annat Stockholm, Västerås och Örebro. Banan trafikeras av regional-, fjärr- och godståg. På sträckan mellan Bålsta och Stockholm trafikeras banan även av pendeltåg. Mälarbanan används för godstrafik men är inte ett utpekat godsstråk.

Projekt Mälarbanan omfattar en utbyggnad i två etapper från två till fyra spår mellan Tomtebodas och Kallhäll. Den första etappen omfattar sträckan Barkarby – Kallhäll och den andra etappen omfattar sträckan Tomtebodas – Barkarby. Föreliggande ansökan behandlar delsträckan Huvudsta – Duvbo, en sträcka på ca 3,6 kilometer som ingår i den andra etappen. Befintligt spårområde ska breddas med två nya spår och en ny spåranslutning för godståg ska byggas mellan Huvudsta och Tomtebodas bangård (Figur 1).

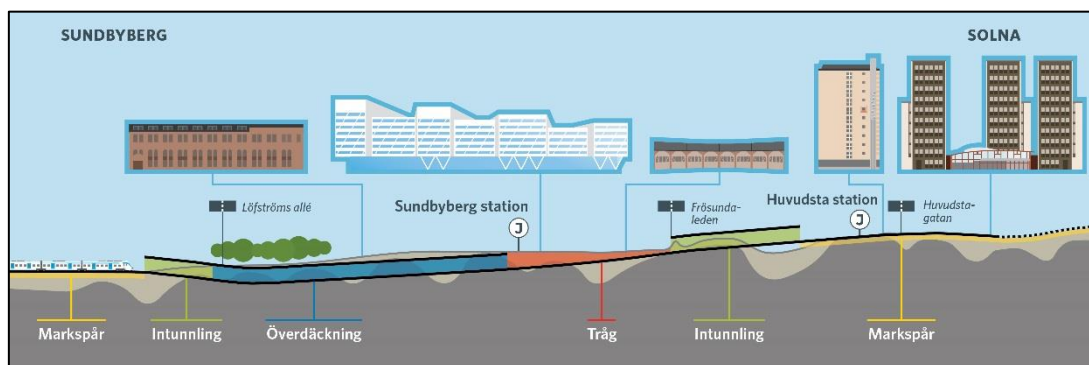


Figur 1. Översikt över den planerade anläggningen.

Under tiden för byggnation av Mälarbanan längs sträckan Huvudsta-Duvbo kommer tillståndspliktig vattenverksamhet att behöva utföras. Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) har därför tagits fram som ett underlag till Trafikverkets ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken hos mark- och miljödomstolen att få leda bort grundvatten samt infiltrera vatten under byggske. Vattenverksamheten kommer att utföras mellan längdmätning ca km

5+300 – 7+680 och omfattar den västligaste delen av Huvudstatunneln, Tråget i Solna och Sundbybergstunneln (Figur 1).

De planerade spåren anläggs delvis i ytläge, delvis i tråg och tunnel. Längs med aktuell sträcka kommer det att finnas två stationer, en i Sundbyberg och en i Solna (Figur 2). Huvudstatunneln, Tråget och Sundbybergstunneln byggs som täta betongkonstruktioner och inget vatten kommer därför läcka in i anläggningen under drifttid. Därav kommer vattenverksamhet endast bedrivas under byggskedet. Den aktuella sträckningen går genom till största del högexploaterade områden med både ny, modern bebyggelse samt äldre bostadsbebyggelse och gamla industrifastigheter. Stora ytor är hårdgjorda och nederbörden tas därför till stor del om hand via dagvattensystemet.



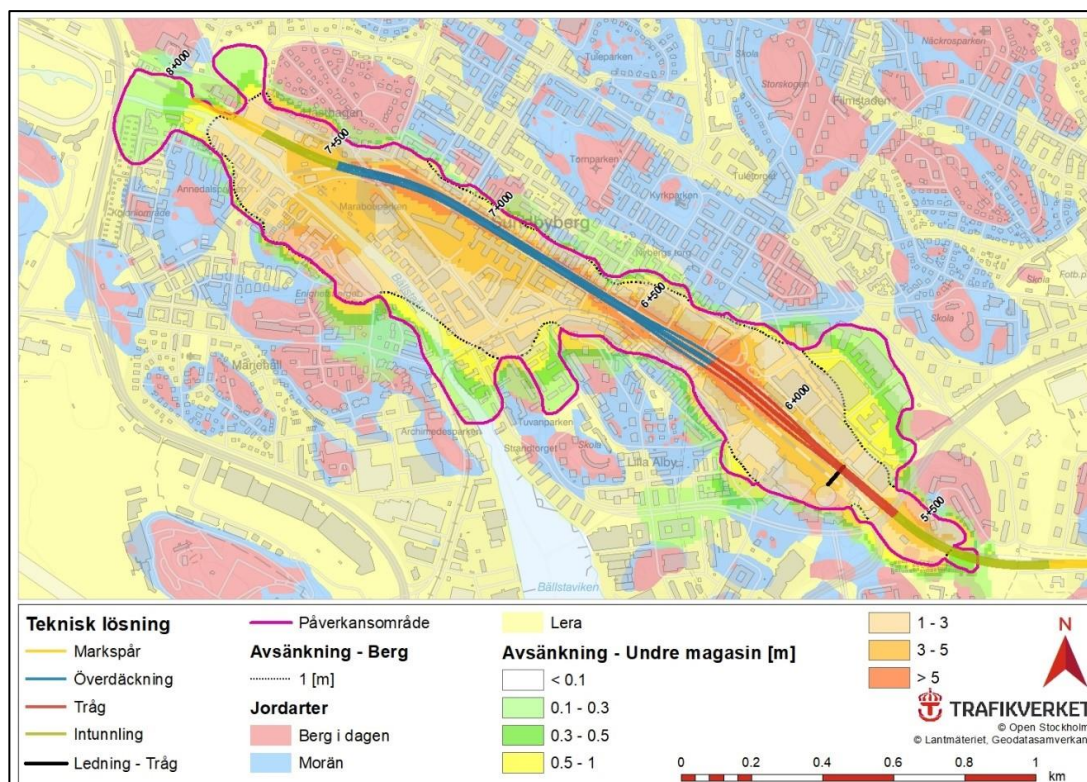
Figur 2. Profil längs planerad anläggning.

Trafikverket har genomfört samråd med myndigheter och allmänhet under perioden juni 2017 till maj 2018. Länsstyrelsen meddelade i beslut den 11 januari 2019 att vattenverksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Parallellt med tillståndsansökan genomförs en planläggning enligt lag om byggande av järnväg samt planläggning för detaljplan enligt plan- och bygglagen.

1.1. Påverkan till följd av grundvattenbortledning

Inom utredningsområdet finns sex grundvattenmagasin som redan idag påverkas av befintliga undermarksanläggningar, till exempel tunnelbanans blå linje. Anläggningen planeras byggas som en tät konstruktion. Därav kommer inget grundvatten att läcka in i anläggningen under drifttid och vattenverksamheten omfattar endast byggskedet. I driftskedet kommer den tvärgående grundvattenströmningen att upprätthållas.

För att kunna bedöma vilka konsekvenser som kan komma att uppstå till följd av planerad grundvattenbortledning och infiltration har ett så kallat påverkansområde tagits fram. Påverkansområdet är det område där grundvattenbortledningen kan ge en direkt påverkan på grundvattnet i sådan omfattning att denna går att påvisa och kan ha betydelse för fastigheter eller miljön. Påverkansområdet har tagits fram utifrån beräkningar utan planerade skyddsåtgärder och motsvarar den teoretiska maximala påverkan som kan uppstå, det vill säga den maximala utbredningen på grundvattenavsänkningen (Figur 3). Med planerade skyddsåtgärder i form av infiltration blir området med grundvattenavsänkning betydligt mindre.



Figur 3. Översikt över påverkansområde samt beräknad grundvattenavsänkning utan planerade skyddsåtgärder.

Grundvattenmagasinen påverkas genom bortledning av vatten samt genom förändrade grundvattenströmningar. En grundvattenavsänkning inom lerområden kan i sin tur medföra sättningar som kan skada mark, byggnader och anläggningar. Sänkning av grundvattennivån i berg kan även medföra att energibrunnar får sänkt kapacitet. Träd kan påverkas av en grundvattenavsänkning genom att mängden växttillgängligt vatten minskar i jordlagren.

1.2. Skyddsåtgärder

Trafikverket har som strategi att till följd av byggnation av Mälarbanan tillåta en grundvattensänkning som orsakar sättningar på max 5 cm inom påverkansområdet. För att innehålla detta behövs skyddsåtgärder. Temporära stödkonstruktioner kommer att installeras för att stabilisera schakter, dessa kommer skära av grundvattenflödet och därmed även begränsa inläckaget av grundvatten till schakten. På ett antal platser i delområdena Sundbyberg och Solna (avsnitt 9.1 *Delområden*) planeras temporär skyddsinfiltration i byggskedet för att motverka skadlig grundvattensänkning. Även strömningsavskärande fyllning och upprätthållande av grundvattendelare ska användas. Riskobjekt som skulle kunna skadas av sättningar orsakade av planerad vattenverksamhet ska övervakas i kontrollprogram under byggskedet.

1.3. Nollalternativ

I nollalternativet (ingen utbyggnad och därmed ingen förändring av nuläget) förutsätts Mälarbanans övriga etapper Tomtebodavägen – Huvudsta och Duvbo – Kallhäll vara utbyggda till fyra spår med ökad kapacitet för tågtrafiken. På sträckan

Huvudsta – Duvbo uppnås inte den planerade kapacitetsökningen på Mälarbanan om befintlig järnvägsanläggning och station kvarstår. I nollalternativet förutsätts därmed endast begränsade exploateringar kunna genomföras i Solna och Sundbyberg.

Miljökonsekvenserna för nollalternativet bedöms motsvara dagens miljöförhållanden.

1.4. Konsekvenser

Samtliga konsekvensbedömda aspekter kan hänvisas till miljöpåverkan till följd av den planerade vattenverksamheten, det vill säga bortledning av grundvatten och/eller skyddsinfiltration. Konsekvensbedömningen är utförd med hänsyn till den påverkan som förväntas när samtliga planerade skyddsåtgärder tillämpas.

Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor har konsekvensbedömts avseende sättningar inom lerområden. Sättningarna är främst koncentrerade till arbetsområdet med de största sättningarna längs Järnvägsgatan i Sundbyberg, norr om anläggningen vid Ekensbergsbron samt norr om anläggningen i Solna. Majoriteten av större byggnader inom påverkansområdet är grundlagda på ett sättningssäkert sätt och påverkas därmed inte av sättningar i marken. Sammantaget för byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor bedöms en *måttlig negativ* konsekvens uppstå då konsekvenserna sammantaget bedöms bli *liten – måttlig negativ* för byggnader över- och under 30 kvm samt för Tvärbanan, *måttlig – stor negativ* för ledningar respektive *liten negativ* för hårdgjorda ytor.

I den grundläggningsinventering som genomförts framkom att endast en kulturhistoriskt värdefull byggnad inom påverkansområdet är grundlagd på ett sådant sätt att den kan påverkas av sättningar. Därmed bedöms en *liten negativ* konsekvens uppstå för kulturhistoriskt värdefulla byggnader.

Naturmiljö i form av träd och alléer har konsekvensbedömts avseende påverkan kopplat till mängden växttillgängligt vatten. Mängden växttillgängligt vatten beror bland annat på närvaro av lera, grundvattennivå samt storlek på avsänkning. Inom påverkansområdet är naturmiljön relativt fragmenterad då området till stor del karaktäriseras av urbanisering. I norra delen av påverkansområdet med delområdena Duvbo och Solvalla (avsnitt 9.1, *Delområden*) återfinns de mest sammanhängande naturområdena. För de 18 alléer som identifierats inom påverkansområdet bedöms inga negativa konsekvenser uppstå till följd av planerad vattenverksamhet. Av de 125 träden bedöms endast ett få en *måttlig – stor negativ* konsekvens, tre få en *måttlig negativ* konsekvens, fyra få en *liten – måttlig negativ* konsekvens och tre få en *liten negativ* konsekvens. Sammantaget bedöms det motsvara en *liten - måttlig negativ* konsekvens för naturmiljön.

Den närmast belägna ytvattenförekomsten är Bällstaån som mynnar i Bällstaviken följt av Ulvsundasjön. För ytvatten bedöms inga negativa konsekvenser kunna uppstå då allt vatten som uppkommer till följd av planerad vattenverksamhet ska tas om hand och avledas till reningsverk.

Grundvattenkvalitet har konsekvensbedömts avseende risk för spridning av befintliga föroreningar. Anläggningen korsar tre grundvattenmagasin i vilka

föroreningssituationen undersökts. De förändrade grundvattenströmningarna bedöms ge upphov till att de identifierade föroreningarna rör sig in mot anläggningen och inte till några idag icke förorenade områden. Konsekvenserna för grundvattenkvaliteten bedöms som *obetydlig/ingen* för samtliga tre grundvattenmagasin.

Anläggningar i berg inkluderar energibrunnar, borrhåslager, tunnelbanans blå linje samt Underverket. Energibrunnar och borrhåslager har konsekvensbedömts avseende minskat energiuttag till följd av en lägre grundvattennivå. Blå linjen och Underverket har konsekvensbedömts avseende avsänkt samt höjd grundvattennivå. Majoriteten av de ca 60 energibrunnar som återfinns inom påverkansområdet berörs av en påverkan som bedömts innebära en obetydlig minskning av energiuttag. Endast fyra energibrunnar bedöms få en avsänkning motsvarande en *liten – måttlig negativ* konsekvens. Ett av fyra borrhåslager bedöms få en *liten – måttlig negativ* konsekvens och resterande tre ligger inom områden där grundvattensänkningen bedöms motsvara en *ingen/obetydlig negativ* konsekvens. Sammantaget bedöms en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens uppstå för anläggningar i berg.

Tabell 1. Sammantagen konsekvens för bedömda miljöaspekter.

Sammantagen konsekvens för bedömda miljöaspekter	
Miljöaspekt	Konsekvens
Byggnader, ledningar och hårdgjord mark	<i>Måttlig negativ konsekvens</i>
Kulturmiljö	<i>Liten negativ konsekvens</i>
Naturmiljö	<i>Liten - måttlig negativ konsekvens</i>
Grundvattenkvalitet	<i>Obetydlig/ingen negativ konsekvens</i>
Anläggningar i berg	<i>Obetydlig/ingen negativ konsekvens</i>

1.5. Kontrollprogram

Kontrollprogrammet avseende vattenverksamhet tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm. Programmet kommer preliminärt att omfatta mätning av grundvattennivåer och porttryck, kontroll av sättningar, registrering av mängden bortpumpat vatten och registrering av eventuellt tillfört vatten i form av skyddsinfiltration. Mätning och kontroll av vattenkvalitet regleras i kontrollprogram för miljöfarlig verksamhet som tagits fram i samråd med de kommunala tillsynsmyndigheterna.

Innehåll

1.	ICKE-TEKNISK SAMMANFATTNING	3
1.1.	Påverkan till följd av grundvattenbortledning.....	4
1.2.	Skyddsåtgärder	5
1.3.	Nollalternativ	5
1.4.	Konsekvenser.....	6
1.5.	Kontrollprogram	7
	INNEHÅLL	8
2.	INLEDNING	11
2.1.	Administrativa uppgifter	11
2.2.	Bakgrund och syfte	11
2.3.	Tidplan	14
2.4.	Parallella processer	14
2.5.	Definitioner.....	14
3.	PLANERAD ANLÄGGNING OCH VATTENVERKSAMHET	16
3.1.	Planerad vattenverksamhet	17
3.2.	Planerad anläggning.....	18
3.3.	Behov av och strategi för planerade skyddsåtgärder	21
3.4.	Planerade skyddsåtgärder.....	22
3.5.	Möjliga ytterligare skyddsåtgärder	22
3.6.	Avledning av länshållningsvatten.....	23
4.	ALTERNATIVREDOVISNING.....	24
4.1.	Nollalternativ	24
4.2.	Utreda och avfärdade utformningar av sträckan Huvudsta-Duvbo	24
5.	OMFATTNING, AVGRÄNSNING OCH METODIK.....	26
5.1.	Tillståndsprövningens omfattning.....	26

5.2.	Utredningsområde	26
5.3.	Påverkansområde	27
5.4.	Avgränsningar	27
5.5.	Metod för konsekvensbedömning.....	30
5.6.	Skyddsåtgärder	32
5.7.	Kumulativa och indirekta effekter.....	32
5.8.	Osäkerheter	33
6.	SAMRÅD	34
7.	ADMINISTRATIVA FÖRUTSÄTTNINGAR	35
7.1.	Rådighet.....	35
7.2.	Befintliga vattendomar	35
7.3.	Översikts- och detaljplan.....	36
7.4.	Riksentressen och övriga områdesskydd	36
8.	LAGKRAV OCH SAMHÄLLSMÅL	38
8.1.	Hänsynsregler	38
8.2.	Miljökvalitetsmål	38
8.3.	Miljökvalitetsnormer	38
9.	FYSISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	41
9.1.	Delområden	41
9.2.	Topografi och geologi.....	42
9.3.	Avrinning.....	46
9.4.	Grundvatten.....	47
10.	MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGEN	51
10.1.	Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor	53
10.2.	Kulturmiljö	61
10.3.	Naturmiljö.....	63
10.4.	Ytvatten	70

10.5.	Grundvattenkvalitet.....	71
10.6.	Anläggningar i berg	76
11.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	82
11.1.	Miljökonsekvenser av nollalternativet	82
11.2.	Miljökonsekvenser av sökt alternativ	83
12.	MILJÖKONSEKVENSER FÖR ANDRA TILLSTÅNDSGIVNA VATTENVERKSAMHETER OCH MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	84
13.	FÖRENLIGHET MED HÄNSYNSREGLER, MILJÖKVALITETSMÅL OCH MILJÖKVALITETSNORMER.....	84
13.1.	Iakttagande av hänsynsreglerna	84
13.2.	Miljökvalitetsmål	85
13.3.	Miljökvalitetsnormer	87
14.	KONTROLLPROGRAM.....	88
15.	KÄLLFÖRTECKNING	89

BILAGEFÖRTECKNING

1. Bedömningsgrunder
2. PM Skyddsvärda träd och grundvatten
3. PM Kulturmiljö - grundvatten
4. Sakkunskaper

2. Inledning

2.1. Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare:	Trafikverket
Organisationsnummer:	202100-6297
Kontaktpersoner:	Andreas Dahlberg
Besöksadress:	Svetsarvägen 10, 171 41 Solna
Län:	Stockholms län
Kommun:	Stockholm stad, Solna stad samt Sundbybergs stad

2.2. Bakgrund och syfte

Tågtrafiksystemet till och från Stockholm är hårt ansträngt. Sedan början av 1990-talet har trängseln ökat och behovet av spårutbyggnad har blivit tydligt. För att öka kapaciteten i Stockholmsregionen genomför Trafikverket därför investeringar i järnvägsnätet.

Mälarbanan utgör en viktig del av Mälardalens järnvägsnät och fungerar som en länk mellan bland annat Stockholm, Västerås och Örebro (Figur 4). Banan trafikeras av regional-, fjärr- och godståg. På sträckan mellan Bålsta och Stockholm trafikeras banan även av pendeltåg. Mälarbanan används för godstrafik men är inte ett utpekat godsstråk.

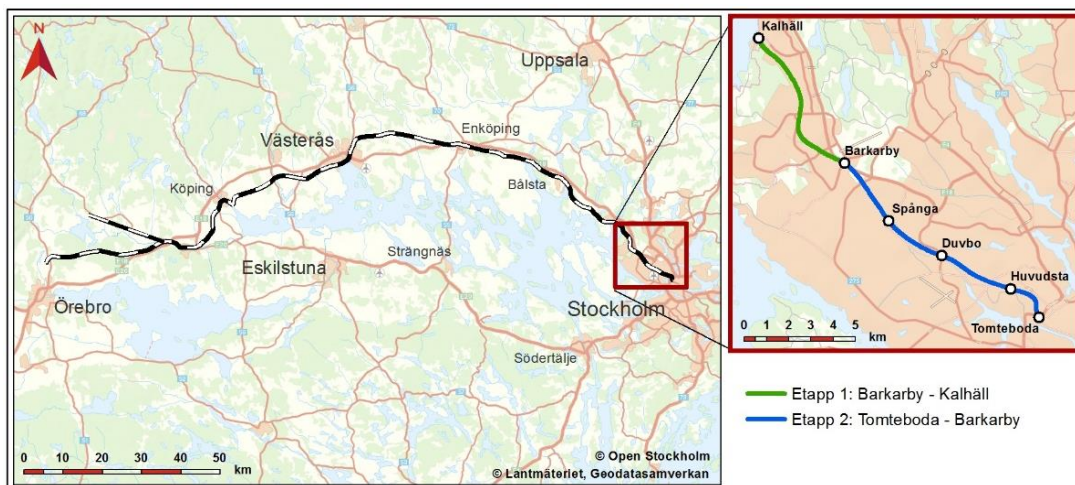
I takt med att regionen växt och befolkningen ökat har kapaciteten på banan förstärkts och Mälarbanan har idag dubbelspår på stora delar av sträckan, ett i vardera riktning. Det stora antalet tåg som trafikerar Mälarbanan leder till förseningar. En försening av ett tåg kan få földeffekter i form av nya förseningar i andra delar av systemet. Det tar därför lång tid för tågtrafiken att återgå till ordinarie tidtabell efter en försening. I nuläget finns det inte utrymme för fler tåg på Mälarbanan under högtrafiktid, det vill säga främst morgon- och eftermiddagsrusningen. Mälarbanans nära koppling med andra järnvägar i Stockholmsregionen medför att trafikering och kapacitet på andra banor påverkar Mälarbanans trafikering och kapacitet och vice versa.

Det stora antalet tåg och tågtyper med olika hastigheter och stopp på stationerna leder till kapacitetsproblem och därmed störningar i tågtrafiken med förseningar som följd. En spårutbyggnad mellan Tomtebodavägen–Kallhäll innebär att kapaciteten på Mälarbanan ökar och att pendeltågstrafiken kan separeras från övrig tågtrafik, vilket bland annat skapar förutsättningar för en ökad turtäthet och minskade störningar i tågtrafiken.

Projekt Mälarbanan omfattar en utbyggnad i två etapper från två till fyra spår mellan Tomtebodavägen och Kallhäll. I projektet ingår även att bygga nya stationer i Kallhäll, Barkarby, Sundbyberg och Huvudsta. Utbyggnaden genomförs och finansieras inom ramen för Nationell plan för transportsystemet 2018 – 2029. Syftet med utbyggnaden

är dels att Trafikverket ska kunna svara upp mot ett ökat transportbehov och dels att minska störningarna i tågtrafiken och därmed förbättra kvaliteten i transportsystemet. Utbyggnaden av Mälarbanan mellan Tomtebodas och Kallhäll innebär att kapaciteten på banan ökar och att pendeltågstrafiken kan separeras från övrig tågtrafik. Detta skapar i sin tur förutsättningar för en ökad turtäthet, minskad trängsel på tågen, minskade störningar i tågtrafiken, bättre punktlighet och kortare restid.

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) behandlar vattenverksamhet på delsträckan Huvudsta–Duvbo, en sträcka på ca 3,6 kilometer (Figur 4) som ingår i den andra etappen. Här ska befintligt spårområde breddas med två nya spår och en ny spåranslutning för godståg ska byggas mellan Huvudsta och Tomtebodas bangård (Figur 5).



Figur 4. Översikt Mälarbanan och etappindelning.

Den nya järnvägsanläggningens utformning på sträckan Huvudsta – Duvbo redovisas i sin helhet i Teknisk beskrivning för bortledning av grundvatten och skyddsinfiltration (TB vattenverksamhet). I samband med utbyggnaden uppkommer behov av att bedriva vattenverksamhet och därmed planerar Trafikverket att söka tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Den del av anläggningen som omfattas av vattenverksamhet utgörs av den västra delen av Huvudstatunneln, Tråget i Solna och Sundbybergstunneln och beskrivs utförligt i TB vattenverksamhet.



Figur 5. Sträckning Mälardalen Huvudsta-Duvbo med längdmätning. De huvudsakliga anläggningsdelarna som visas i figuren består av anslutningsspår till Tomteboda, markspår i Huvudsta med Huvudsta station, Huvudstatunneln, Tråget med Sundbybergs station, Sundbybergstunneln samt markspår i Duvbo.

2.2.1. Syfte med miljöbedömningen

Syftet med en miljöbedömning är enligt 6 kap. 1 § miljöbalken att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Enligt 6 kap. 20 § miljöbalken ska en specifik miljöbedömning göras i fråga om en verksamhet eller åtgärd som ska prövas för tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken. Enligt 6 kap. 26 § miljöbalken innebär detta att en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska tas fram. I MKB:n redovisas de miljöeffekter som den planerade vattenverksamheten eller åtgärden kan antas medföra, i sig eller till följd av yttre händelse. De miljöeffekter som ska beskrivas och bedömas i MKB:n kan vara direkta eller indirekta, positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa och uppstå på kort, medellång eller lång sikt.

Arbetsgången i samband med att en MKB tas fram utgår från att påverkan av det planerade projektet identifieras, följt av identifiering av de miljöeffekter som denna påverkan medför. Den identifierade effekten vägs ihop med varje riskobjekts värde/känslighet för att tillsammans ligga till grund för konsekvensbedömningen, se även avsnitt 5.5 *Metod för konsekvensbedömning*.

Denna MKB ingår som en del i tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Syftet med miljökonsekvensbeskrivningen är att beskriva och konsekvensbedöma de miljöeffekter som kan uppstå till följd av den planerade vattenverksamheten. Den sökta vattenverksamheten avser att under byggskedet leda bort grundvatten samt utföra skyddsinfiltation. Denna MKB beskriver påverkan, effekter och konsekvenser för miljön orsakade av den planerade vattenverksamheten kopplad till byggande av Mälardalen, delsträcka Huvudsta-Duvbo. Rapporten

avhandlar de miljöaspekter som på ett betydande sätt kan påverkas av projektets grundvattenbortledning och skyddsinfiltration. Förslag till skyddsåtgärder redovisas och konsekvenserna jämförs med nollalternativet (som bedöms motsvara nuläget, se även avsnitt 4.1 *Nollalternativ*).

2.3. Tidplan

Byggstart för arbeten som innebär vattenverksamhet är beräknad till tidigast 2024 och byggtiden bedöms bli minst 8 år.

2.4. Parallella processer

Parallellt med ansökningsprocessen för vattenverksamhet har arbetet med järnvägsplanen för sträckan Huvudsta – Duvbo pågått. Järnvägsplanen prövar lokalisering för anläggningen, visar hur den färdiga järnvägsanläggningen ska se ut samt beskriver vilken mark som behöver tas i anspråk både vid själva byggandet av järnvägen samt när järnvägen är i drift. Föreliggande MKB avser istället utreda konsekvenserna av planerad vattenverksamhet (i detta fall bortledning av grundvatten och skyddsinfiltration). Till järnvägsplanen hör en MKB som beskriver positiva och negativa konsekvenser för miljön samt ett gestaltungsprogram som illustrerar järnvägsanläggningens utformning. Att detta är en parallell process säkerställer att MKB Järnvägsplan och MKB vattenverksamhet följer, och är beroende av varandra men inte att tidplanerna är identiska. Sedan MKB Järnvägsplan färdigställdes har den tekniska lösningen för anläggningen uppgraderats vilket innebär att dessa två dokument utgår från olika förutsättningar. Bedömningen är dock att den nya tekniska lösningen ryms inom det markanspråk som beskrivs i MKB Järnvägsplan. Den nya tekniska lösningen innebär till skillnad från den förra att ingen vattenverksamhet kommer att bedrivas i driftskedet av anläggningen, se även avsnitt 4.2.

Järnvägsplanen får inte strida mot gällande detaljplaner varför processen måste ske samordnat med berörda kommuner, i detta fall Sundbybergs stad, Solna stad samt Stockholms stad. Parallellt med planlägningsprocessen pågår därför även detaljplaneprocesser.

2.5. Definitioner

Byggskede - Det skede under vilket byggnation pågår som leder till, samt förändrar, bortledningen av grundvatten, t ex jord- och bergschakt för tunnel och tråg.

Driftskede - Det skede som startar då anläggningen är så pass färdigbyggd att ingen större förändring av vattenverksamheten från byggnationen längre sker.

Grundvatten - Vatten över atmosfärstryck som helt fyller hålrum och sprickor både i jord och i berg. I jorden rör sig grundvattnet i hålrum mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.

Grundvattenmagasin - En avgränsad del av ett vattengenomsläppligt jordlager. Även berggrundens vattengenomsläppliga spricksystem brukar kallas för ett (berg-) grundvattenmagasin.

Riskobjekt – Skyddsvärda objekt som riskerar att påverkas av den grundvattenssänkning som behövs för byggnation av planerad anläggning.

Påverkansområde – Område där grundvattenbortledningen, utan skyddsåtgärder, förväntas ge en direkt påverkan på grundvattnet i sådan omfattning att denna går att påvisa och kan ha betydelse för fastigheter eller miljön. Påverkansområdet avgränsar sakägarkretsen för vattenverksamhet.

Skyddsåtgärd – Med skyddsåtgärd avses i denna MKB skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder.

Utredningsområde – Det område inom vilket inventering har utförts för att kartlägga de geologiska och hydrogeologiska förutsättningarna.

Skyddsinfiltration – Tillförsel av vatten till grundvattnet för att undvika att det sjunker under nivåer som riskerar att skada kringliggande riskobjekt.

Grundvattenbortledning – Utgör själva vattenverksamheten och innebär bortledning av grundvatten för att möjliggöra byggnation under grundvattenytan.

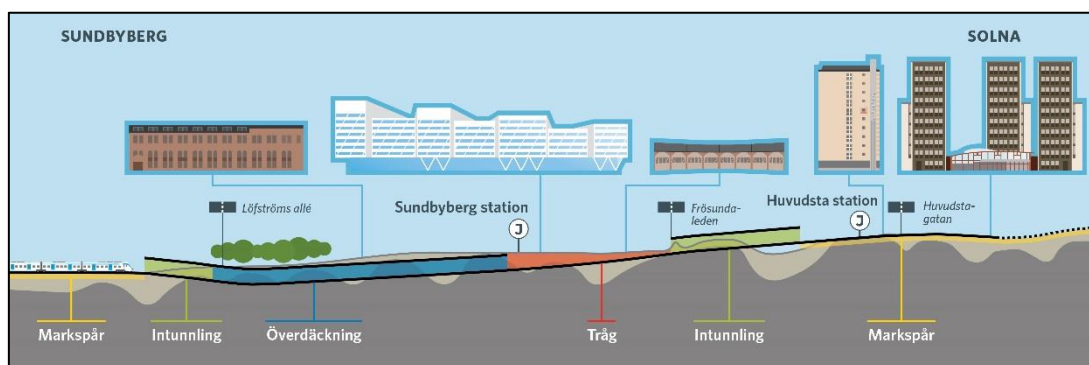
Grundvattenavsänkning – En avsänkning av grundvattnet till följd av vattenverksamheten.

Sättning – När markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressats samman (konsoliderats).

3. Planerad anläggning och vattenverksamhet

Den nya järnvägsanläggningens utformning på sträckan Huvudsta – Duvbo redovisas i sin helhet i PM Beskrivning byggverksamhet (bilaga 9 till Ansökan). I TB vattenverksamhet (bilaga 3 till Ansökan) redovisas de delar som omfattar vattenverksamhet och föreliggande MKB omfattar dessa delar.

Längs sträckan Huvudsta – Duvbo kommer spåren att växla mellan att anläggas i ytläge (markspår), i tunnel förlagd i ytläge (intunnling) och strax under omgivande marknivå (överdäckning), samt i öppet läge under omgivande marknivå i ett så kallat tråg. På sträckan kommer det att finnas två stationer, Sundbybergs station och Huvudsta station. För Sundbybergs station byggs en stationsentré i Sundbybergs centrum. Sundbybergs station har även en plattformanslutning i Solna Business Park med stationsentré Solna Business Park och stationsentré Lilla Alby. I direkt anslutning till Huvudstagatans bro anläggs en ny pendeltågsstation, Huvudsta station, med entré mot Huvudstagatan (Figur 5). Huvudstagatans bro byggs om och anpassas till den nya stationen. En profil av den planerade anläggningen visas nedan (Figur 6).



Figur 6. Profil längs planerad anläggning

Under hela byggskedet ska dagens trafikering på Mälarbanan upprätthållas. För att klara detta och för att frigöra mark för byggandet av den nya järnvägsanläggningen, kommer en tillfällig järnvägsanläggning att byggas strax söder om de befintliga spåren. Den tillfälliga järnvägsanläggningen får en sammanlagd längd på cirka 2,8 kilometer. Byggnationen av den tillfälliga järnvägsanläggningen innebär ingen vattenverksamhet och hanteras därför inte i föreliggande MKB. När de tillfälliga spåren och stationen är driftsatt kan produktionen av den nya järnvägsanläggningen genomföras, vilket bedöms ta minst 8 år.

3.1. Planerad vattenverksamhet

Anläggningen planeras byggas som en tät konstruktion. Därav kommer inget grundvatten att läcka in i anläggningen under drifttid och vattenverksamheten omfattar endast byggskedet.

Vattenverksamheten omfattar;

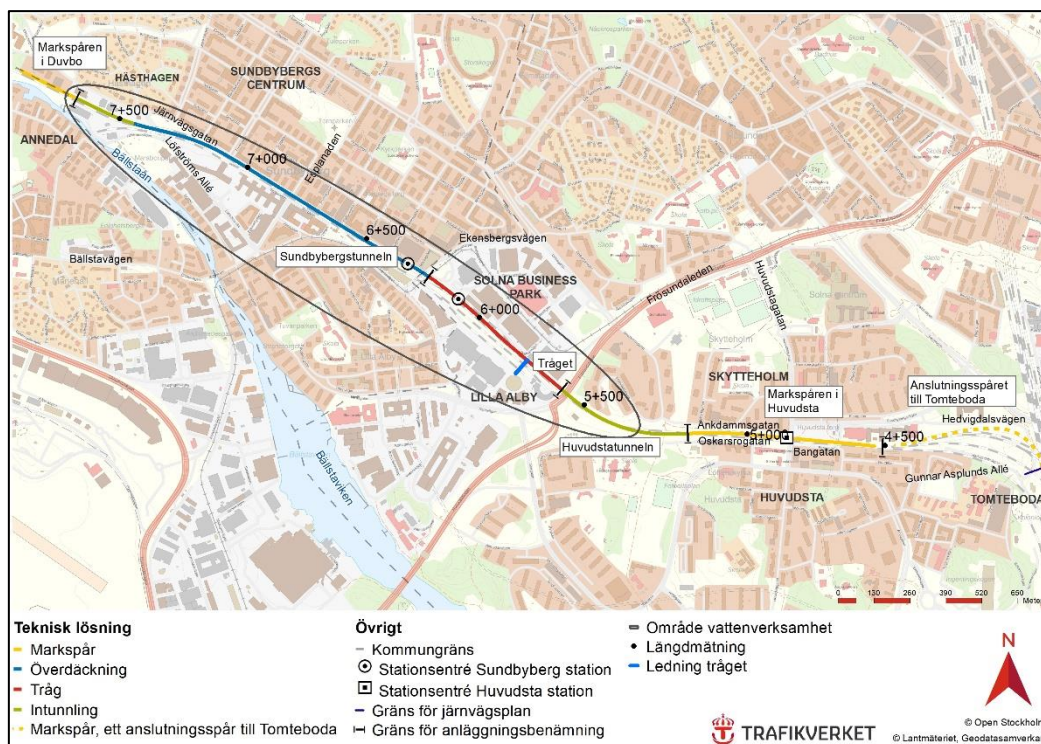
- Bortledande av inläckande grundvatten samt utförande av anläggningar för detta.
- Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden (skyddsinfiltration) samt utförande av anläggningar eller annan åtgärd för detta.

Bortledningen av grundvatten kommer att ske via länshållning i byggskedet, se avsnitt 3.6, *Avledning av länshållningsvatten*. Inläckande grundvatten förekommer i de schakter som är förlagda under grundvattenytan.

Västra delen av Huvudstatunneln, Tråget och Sundbybergstunneln kommer att byggas som täta betongkonstruktioner som inte medför någon bortledning av grundvatten i driftskedet. Driftskedet omfattas därför inte av vattenverksamhet och hanteras inte i föreliggande MKB.

De delar av den planerade utbyggnaden av Mälarbanan som ger upphov till tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken redogörs för nedan i punktform samt i (Figur 7):

- *Västra delen av Huvudstatunneln* - bortledning av grundvatten under byggskede på en sträcka av ca 300 m närmast tråget.
- *Tråget* - bortledning av grundvatten samt vid behov skyddsinfiltration under byggskede.
- *Sundbybergstunneln* - bortledning av grundvatten samt vid behov skyddsinfiltration under byggskede.
- *Ledning under Tråget* i Solna Business Park.



Figur 7. Sträckningen Huvudsta–Duvbo med del av anläggningen som omfattas av vattenverksamhet är markerad med oval.

3.2. Planerad anläggning

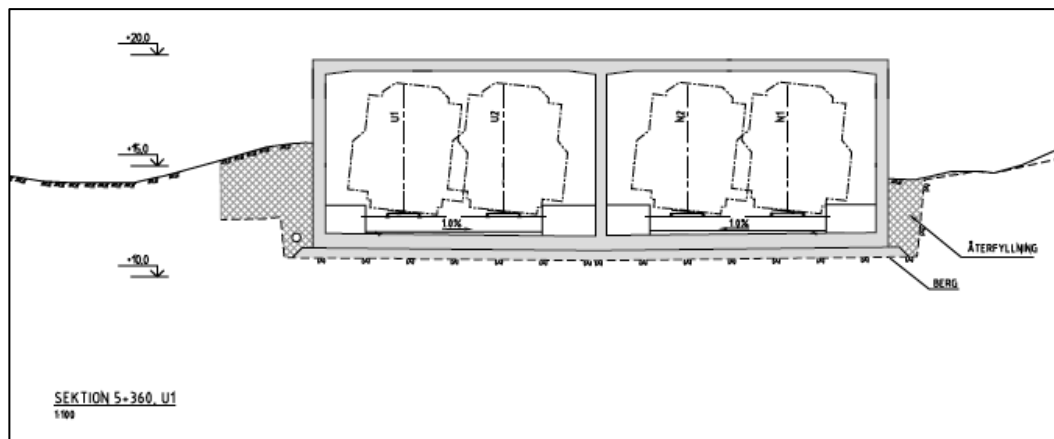
I detta kapitel beskrivs utformning av den planerade anläggningen som omfattas av tillståndsansökan för vattenverksamhet. Alla anläggningsdelar för järnväg som beskrivs utformas som täta betongkonstruktioner.

3.2.1. Huvudstatunneln

På sträckan mellan Ankdammsgatan i Solna och Frösundaleden kommer den nya järnvägsanläggningen att förläggas i Huvudstatunneln (ca km 5+095 – 5+607) (Figur 5). Tunneln är en så kallad intunnling. I östra delen ligger den på bank, ovan omgivande mark, och i västra i delen i skärning.

Den cirka 500 meter långa tunneln utgörs av en platsgjuten betongkonstruktion med en mittvägg. Tunneltvärsnittet har en spännvidd på ca 25 m och en höjd på ca 8,5 m (Figur 8).

Grundläggning utförs med pålar eller på packad fyllning.



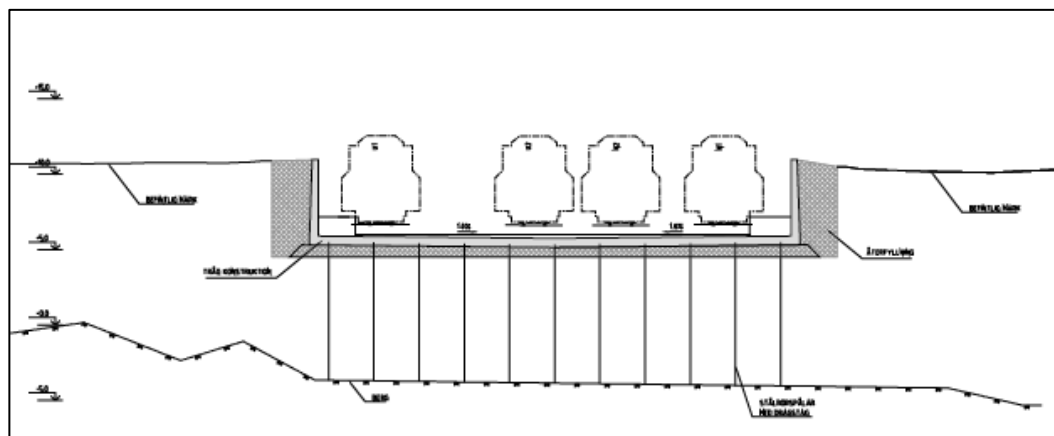
Figur 8. Sektion västra delen av Huvudstatunneln, där tunneln ligger i skärning.

3.2.2. Tråget

På sträckan Frösundaleden och fram till ungefär vid Ekenbergsbron kommer den nya järnvägsanläggningen att förläggas i Tråget (ca km 5+607 – 6+225) (Figur 5).

Det ca 600 m långa tråget utgörs av en platsgjuten betongkonstruktion som grundläggs på packad fyllning eller pålar. Tråget förankras med stag i berget där omgivande grundvatten i driftskedet kan medföra upplyftning av konstruktionen.

Trågets tvärsnitt har i grundutförande en bredd på ca 27 m, men breddas från ca km 5+850 för att inrymma plattformarna för Sundbybergs station. Vid 6+100 har tråget en bredd på ca 46 m (Figur 9).

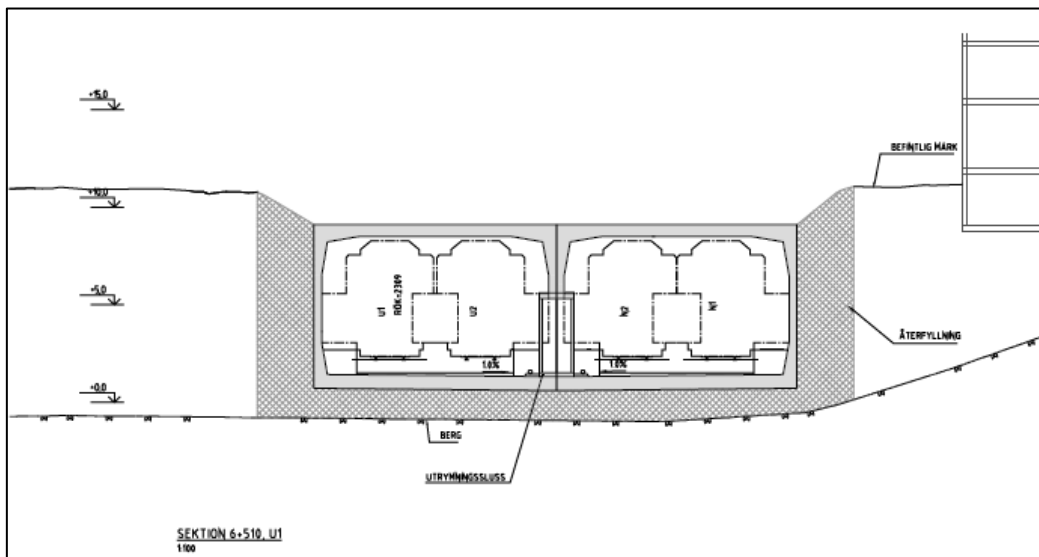


Figur 9. Sektion Tråget.

3.2.3. Sundbybergstunneln

På sträckan från Ekenbergsbron och fram till ungefär i höjd med parken i Duvbo kommer den nya järnvägsanläggningen att förläggas i Sundbybergstunneln (ca km 6+225 – 7+680) (Figur 5). Tunneln utgörs av en platsgjuten betongkonstruktion som förankras i berget där omgivande grundvatten i driftskedet kan medföra upplyftning av konstruktionen. Tunneln har i grundutförande en bredd på ca 25 m (Figur 10) men breddas vid stationen i Sundbyberg. Vid 6+300 har tunneln en bredd på ca 45 m.

Sundbybergstunneln utformas delvis som en överdäckning under marknivå och grundläggs på denna sträcka i huvudsak på packad fyllning på berg. Delvis utformas tunneln som en intunnling som grundläggs på pålar.



Figur 10. Sektion Sundbybergstunneln.

Återfyllningen runt tunneln ska utföras så att kontakt mellan grundvattenmagasinen norr och söder om tunneln erhålls och grundvattenströmning tvärs Sundbybergstunneln tillåts. Därigenom upprätthålls en tvärgående grundvattenströmning tvärs Sundbybergstunneln i driftskedet.

För att motverka längsgående grundvattenströmning i tunnelns återfyllning på tunnelns utsida i driftskedet anläggs strömningsavskärande fyllning i denna. Därigenom upprätthålls grundvattennivåer i omgivningen.

Mellan ca km 6+200 – ca 6+400 finns en grundvattendelare som separerar grundvattenmagasinen *Solna Business Park (Solna BP)* och *Sundbyberg Centrum (Sundbyberg C)*. Tätning av jord och berg utförs för att säkerställa grundvattendelarens funktion i driftskedet.

3.2.4. Ledning under Tråget

I samband med utförande av Tråget ska ledningar för dagvatten och spillvatten anläggas. Ledningarna läggs under Tråget och går tvärs Tråget vid längdmätning ca 5+790. Längden på ledningarna är ca 40 m. Schakten för ledningarna utförs till ca +4 och för en djupare brunn till ca +2. Under byggskedet kommer schaktbotten för ledningarna och brunnen att ligga mellan 4 och 5 m respektive 6 och 7 m under trycknivån i undre grundvattenmagasin.

3.3. Behov av och strategi för planerade skyddsåtgärder

Då den planerade anläggningen byggs under grundvattennivån kommer länshållning av schakterna inklusive grundvattenbortledning att orsaka avsänkta grundvattennivåer i omgivande mark. Med hjälp av en tredimensionell beräkningsmodell har bortledningen av grundvatten och den resulterande grundvattenavsänkningen beräknats. Dessa beräkningar visar att grundvattenavsänkningen är som störst närmast anläggningen och avtar med ökat avstånd från denna. Beräkningar visar även att avsänkningen utan skyddsåtgärder leder till skador som inte kan accepteras enligt Trafikverkets strategi. Detta medför att skyddsåtgärder krävs för att utföra vattenverksamheten.

3.3.1. Strategi planerade skyddsåtgärder

Trafikverket har som generell strategi att med tätningsåtgärder och skyddsinfiltration inom påverkansområdet hålla en grundvattennivå som inte medför större tillkommande marksättning än 5 cm i området. En sättning på 5 cm bedöms motsvara gränsen för acceptabel marksättning med avseende på risk för skador på mark och ledningar.

Skyddsåtgärderna som tillämpas som en förebyggande åtgärd för att tillkommande sättningar ska understiga 5 cm kommer samtidigt att innebära minskade konsekvenser för övriga aspekter, som inte är avhängda sättningar. Då samtliga bedömda miljöaspekter i denna MKB påverkas av grundvattenbortledningen innebär en minskad grundvattenavsänkning även minskade negativa konsekvenser för övriga aspekter. Se Figur 23 och Figur 24 för beräknad grundvattenavsänkning utan, respektive med planerade skyddsåtgärder.

Av olika anledningar (vilka förklaras nedan) kommer avsteg från strategin, att begränsa marksättningar till under 5 cm, behöva göras inom ett par områden längs sträckan.

Avsteg från strategin görs norr om järnvägsanläggningen i delområde Sundbyberg (6+400 – 7+300). Inom detta område sker stor del av grundvattenbildningen till *Sundbyberg C* och det är viktigt att kontakten med grundvattenmagasinet söder om järnvägsanläggningen upprätthålls i driftskedet. Tätande åtgärder av jord och berg i byggskedet kan försvåra kontakten i tunnelns driftskede. Utan tätning får infiltration inte tillräcklig effekt norr om järnvägen. Strategin norr om järnvägsanläggningen blir istället att tillåta större marksättningar och åtgärda eventuella skador i efterhand. Marksättningar över 5 cm bedöms framför allt kunna uppkomma i ett mindre område vid kvarteret Makaronen (7+200).

Ett annat avsteg görs norr om järnvägsanläggningen vid Ekensbergsbron (6+100 – 6+400). Inom området pågår marksättningar och stora infiltrationsmängder skulle krävas för att undvika tillkommande marksättningar över 5 cm. Byggnader inom området har dräneringssystem (husgrundsdränering) som skulle leda bort stora mängder infiltrationsvatten och det är mycket trångt på platsen vilket gör att det är svårt att hitta lämpliga infiltrationspunkter. Efter byggskedet ska området exploateras och markens höjdsättning ändras på grund av översvämningsrisker. Även inom detta område blir strategin att tillåta större marksättningar och åtgärda eventuella skador i efterhand.

3.4. Planerade skyddsåtgärder

Nedan redovisas en beskrivning av planerade skyddsåtgärder, se TB vattenverksamhet för en mer utförlig beskrivning.

3.4.1. Temporära stödkonstruktioner i byggskedet

Schakter kommer att utföras under grundvattennivån i jord och berg och de temporära stödkonstruktionerna som krävs för att stabilisera schakter kan utformas för att även reducera inläckaget av grundvatten till schakterna.

3.4.2. Skyddsinfiltration

På ett antal platser i delområdena Sundbyberg och Solna planeras temporär skyddsinfiltration i byggskedet för att motverka skadlig grundvattensänkning. Infiltration görs med dricksvatten som leds ner i speciellt utförda och utplacerade infiltrationsbrunnar.

3.4.3. Upprätthållande av grundvattendelare

Funktionen på den grundvattendelare som separerar grundvattenmagasinen *Solna BP* och *Sundbybergs C* (se även avsnitt 9.4) ska vara intakt i byggskedet.

3.4.4. Strömningsavskärande fyllning

För att minska grundvattenpåverkan västerut under byggskedet kommer strömningsavskärande fyllning att anläggas i området mellan sektion 7+400 – 7+600.

3.4.5. Uppföljning av rörelser på riskobjekt

Mark, anläggningar, ledningar och byggnader norr om den planerade järnvägsanläggningen i delområde Sundbyberg (sträckan 6+400 – 7+300) som skulle kunna skadas av sättningar orsakade av planerad vattenverksamhet ska övervakas i kontrollprogram under byggskedet.

3.5. Möjliga ytterligare skyddsåtgärder

Möjliga ytterligare skyddsåtgärder som, utöver de som genomgående tillämpas, kan komma att tillämpas vid behov är strömningsavskärande fyllning mot föroreningsspridning, tätning av jord och berg samt åtgärdande av skador på riskobjekt för sättningar. För mer ingående beskrivning av följande skyddsåtgärder hänvisas till TB vattenverksamhet.

3.5.1. Strömningsavskärande fyllning mot föroreningsspridning

Tätning mellan övre och undre grundvattenmagasin kan genomföras för att förhindra att föroreningar sprids mellan två grundvattenmagasin.

3.5.2. Tätning av jord och berg

Tätning av jord och berg under och mellan temporär stödkonstruktion kan utföras i byggskedet för att ytterligare reducera inläckage i syfte att möjliggöra arbetena i torrhet.

3.5.3. Åtgärdande av skador på riskobjekt för sättningar

För riskobjekt för sättningar norr om den planerade järnvägsanläggningen i delområde Sundbyberg ska åtgärder vidtas vid skador. Åtgärder kan till exempel vara återställning av mark och omläggning av ledningar.

3.6. Avledning av länshållningsvatten

Avledning av vatten kommer att ske via länshållning under byggskedet samt via avledning till pumpstationer i driftskedet. Det är bara under byggskedet som det avledda vattnet till del består av grundvatten, i driftskedet sker ingen avledning av grundvatten.

Under byggskedet kommer det vatten som ansamlas inom anläggningen att behöva tas om hand. Vattnet som ansamlas under byggskedet benämns som länshållningsvatten och är en blandning av dag-, process- och grundvatten som rinner och läcker in i schakten. Detta kan komma att innehålla bland annat föroreningar från omgivande mark, grumlande jordpartiklar, rester av olja från entreprenadmaskiner samt kväverester från sprängningsarbetet.

Under byggtiden kommer länshållningsvatten att tas om hand och renas i lokala reningsanläggningar. Detta genom att det leds till lokala pumpgröpar och därifrån pumpas vidare till sedimenteringscontainrar med oljeavskiljning. Länshållningsvatten kommer att provas avseende förorening och föroreningshalt. Vilka halter som anses acceptabla framgår av det kontrollprogram som tagits fram i samråd med de kommunala tillsynsmyndigheterna. Beroende på resultatet av denna provtagning kan ytterligare rening behövas innan vattnet leds via Solna Vattens ledningsnät till Käppalaverket, alternativt via SAVAB:s (Sundbybergs Avfall och Vatten AB:s) ledningsnät till Bromma reningsverk. Därav kommer kraven på vattenkvaliteten anpassas till Käppalaförbundets respektive SAVAB:s regler för länshållningsvatten.

Eftersom anläggningen byggs som en tät konstruktion kommer inget grundvatten att läcka in i anläggningen och behöva avledas under drifttid. Därav kommer ingen vattenverksamhet pågå under drifttiden. Även under driftskedet kommer dock vatten behöva ledas bort från anläggningen. Detta vatten kan till exempel utgöras av spolvatten vid rengöring av tunneln eller smältvatten från tåg vid snöfall. För detta ändamål planeras två avvattningsstationer inom anläggningen.

4. Alternativredovisning

Nedan redovisas de utredda alternativ som har en påverkan på vattenverksamheten.

4.1. Nollalternativ

En MKB ska enligt 6 kap. 35 § 3 p. miljöbalken innehålla uppgifter om hur rådande miljöförhållanden förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas, det vill säga om den planerade vattenverksamheten inte ges tillstånd. Detta skulle i aktuellt fall innebära att det inte blir någon spårutbyggnad på sträckan Huvudsta – Duvbo och detta scenario benämns projektets nollalternativ.

I nollalternativet förutsätts Mälarbanans övriga etapper Tomtebodavägen – Huvudsta och Duvbo – Kallhäll vara utbyggda till fyra spår med ökad kapacitet för tågtrafiken. På sträckan Huvudsta – Duvbo uppnås inte den planerade kapacitetsökningen på Mälarbanan om befintlig järnvägsanläggning och station kvarstår. Följderna av detta skulle bli att det redan hårt ansträngda tågtrafiksystemet skulle belastas ytterligare vilket med stor sannolikhet skulle innebära ökade problem med förseningar.

Tunnelförläggningen av järnvägen på delar av delsträckan Huvudsta-Duvbo utgör en förutsättning för Sundbybergs respektive Solna stads vision för vidare kommunal bebyggelseutveckling utmed järnvägen. I nollalternativet genomförs inte tunnelförläggningen varför endast begränsade exploateringar förutsätts kunna genomföras i de två kommunerna. Med hänsyn till att tunnelförläggningen utgör en sådan betydande förutsättning för Sundbybergs och Solnas fortsatta utveckling i Mälarbanans närområde, bedöms nollalternativet för sträckan Huvudsta-Duvbo i huvudsak motsvara de miljöförhållanden som råder i nuläget år 2020. Nollalternativet omfattar ingen vattenverksamhet.

4.2. Utredda och avfärdade utformningar av sträckan Huvudsta-Duvbo

Alternativ avseende lokalisering beskrivs i MKB Järnvägsplan. För vald lokalisering har olika tekniska lösningar studerats. Omfattning av vattenverksamheten för de olika tekniska lösningarna beskrivs här. Den valda tekniska lösningen innebär mindre omfattande vattenverksamhet än följande avfärdade alternativ och är därmed fördelaktig med avseende på konsekvenser för vattenverksamheten.

4.2.1. Markspår i Duvbo

Järnvägsutredningen redovisade en utbyggnad av markspår på en sträcka i Duvbo, direkt efter Sundbybergstunnelns dåvarande mynning. Denna lösning studerades även inledningsvis i arbetet med järnvägsplanen. I syfte att möjliggöra exploatering och utveckling av staden samt potentiellt minska järnvägens barriäreffekter utreddes även möjligheten att förlänga Sundbybergstunneln åt nordväst. För vattenverksamheten blir det ingen betydande skillnad mot valt alternativ.

4.2.2. Sundbybergs stationsplacering

Projekteringen utgick inledningsvis från att utbyggnaden skulle utgöras av en platsbyggd betongtunnel som skulle anläggas inom en stor schakt med spont. I detta alternativ skulle hela Sundbybergs station vara placerad i Sundbybergstunneln. Denna metod och stationsplacering skulle orsaka stora störningar i byggskedet, särskilt i centrala Sundbyberg (större störningar än valt alternativ). Störningarna samt höga kostnader, av vilka störningarna medförde en del, är anledningen till att detta alternativ avfärdades. Vattenverksamheten skulle bara omfatta byggskedet och inte innebära någon betydande skillnad jämfört med valt alternativ.

4.2.3. Sundbybergstunnel och tråg utförda med öppen bergbotten och väggar installerade från markytan

Detta alternativ innebar att byggandet inleddes med installation av de permanenta väggarna som utfördes som till exempel sekantpåleväggar vid djupa berglägen och som platsbyggda väggar vid höga berglägen och där utrymme fanns för denna metod. Botten på tråg och tunnel skulle vara öppen bergbotten som vid behov skulle tätas med botteninjektering. Temporära stödkonstruktioner skulle med denna metod undvikas där berget ligger djupt och där det är som mest trångt. Byggmetoderna med detta alternativ ansågs innebära risker och osäkerheter i byggskedet avseende framdrift vilket var huvudorsaken till att alternativet förkastades. Vattenverksamheten skulle omfatta både bygg- och driftskede och bli mer omfattande än i valt alternativ.

Alternativet innebar även att Sundbybergs station flyttades österut så att den låg både i Sundbybergstunneln och i Tråget. Detta medförde att det blev mindre trångt i centrala Sundbyberg. Denna flytt av stationen ligger kvar i det nu aktuella alternativet.

5. Omfattning, avgränsning och metodik

5.1. Tillståndsprövningens omfattning

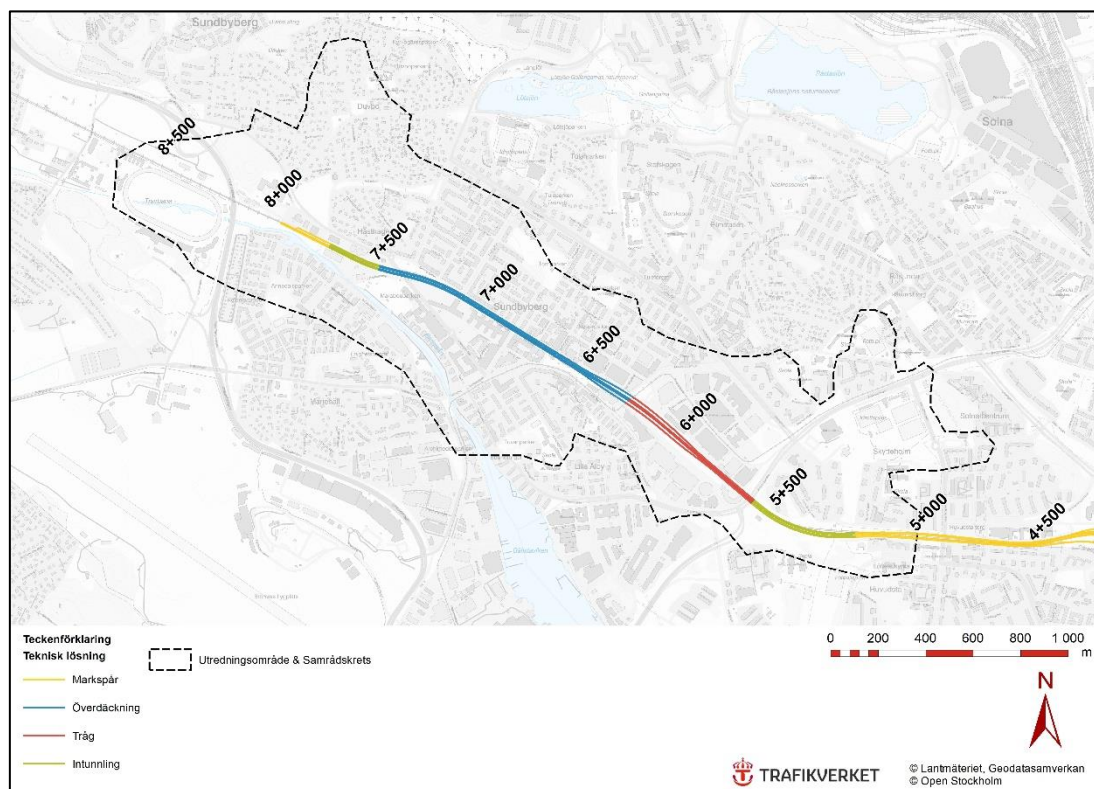
I föreliggande MKB beskrivs påverkan, effekter och konsekvenser av den planerade vattenverksamheten under byggskedet. Konsekvensbedömningen görs inom ett så kallat *påverkansområde*, se avsnitt 5.3.

Följande åtgärder som är tillståndspliktiga enligt 11 kap. miljöbalken planeras inom ramen för föreliggande ansökan:

- Bortledning av inläckande grundvatten samt utförande av anläggning för detta.
- Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden (skyddsinfiltration) samt utförande av anläggning eller en annan åtgärd för detta.

5.2. Utredningsområde

Inventerings- och undersökningsinsatser gällande den potentiella påverkan av den planerade vattenverksamheten har koncentrerats till ett så kallat *utredningsområde* i anslutning till Mälarbanans olika anläggningsdelar. Utredningsområdet har definierats som yttre gräns för inventering av hydro- och georelaterat underlag och har i huvudsak satts ut till stabila hydrauliska gränser. Området är en ca 300–700 m bred korridor som i huvudsak når ut till stabila grundvattendelare (Figur 11).



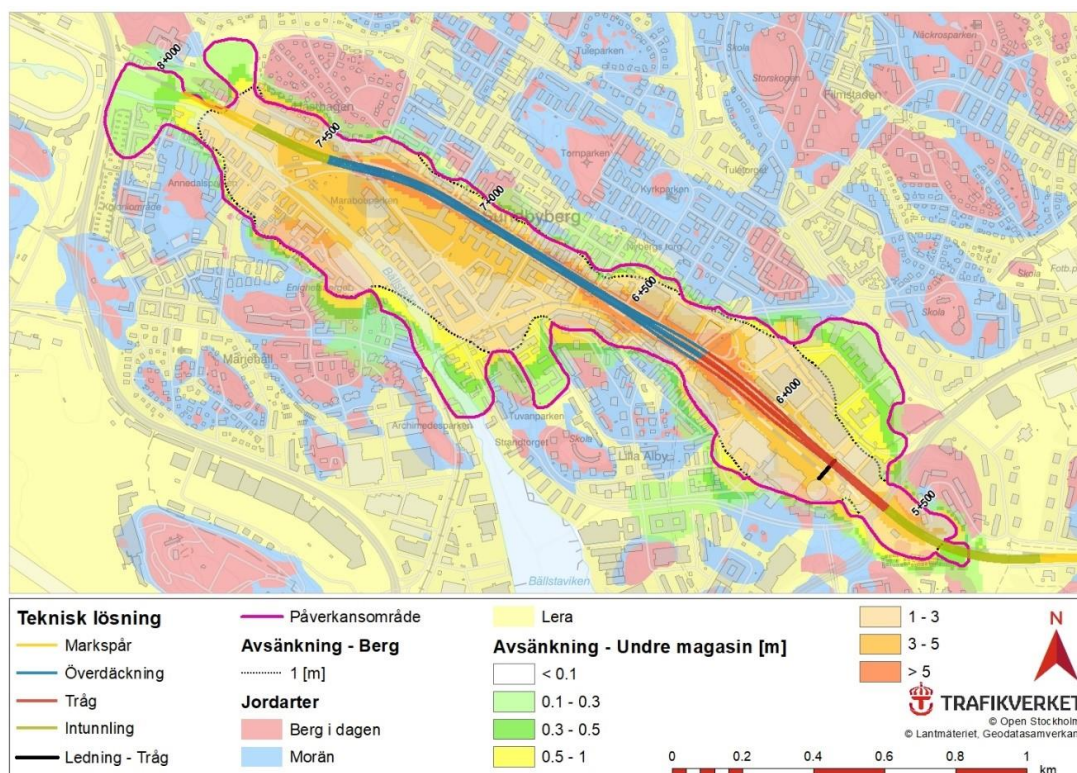
Figur 11. Utredningsområdets utbredning för bedömd vattenverksamhet längs aktuell sträcka.

5.3. Påverkansområde

Påverkansområdet är det område där grundvattenbortledningen kan ge en direkt påverkan på grundvattnet i sådan omfattning att denna går att påvisa och kan ha betydelse för fastigheter eller miljön (Figur 12).

Påverkansområdet har tagits fram utifrån beräkningar utan planerade skyddsåtgärder och motsvarar den teoretiska maximala påverkan som kan uppstå, det vill säga den maximala utbredningen på grundvattenavsänkningen. Påverkansområdet avgränsar också det område inom vilket sakägarkretsen för vattenverksamhet tas fram. Se PM Hydrogeologi (bilaga 2 till Ansökan) för ytterligare förklaring.

Med planerade skyddsåtgärder blir området med grundvattenavsänkning betydligt mindre.



Figur 12. Översikt över påverkansområde samt beräknad grundvattenavsänkning utan planerade skyddsåtgärder.

5.4. Avgränsningar

En viktig del av miljökonsekvensbeskrivningsprocessen är avgränsningen. En avgränsning av innehållet i MKB:n innebär en fokusering på de väsentliga frågor och miljöeffekter som ska konsekvensbedömas. Nedan redovisas de avgränsningar som gjorts geografiskt, tidsmässigt och i sak, och som därmed kommer att konsekvensbedömas i denna MKB.

5.4.1. Geografisk avgränsning

Geografiskt har konsekvensbedömningen avgränsats till påverkansområdet (Figur 12). Notera dock att den geografiska avgränsningen för respektive miljöaspekt kan variera

något, exempelvis har en skillnad gjorts avseende den geografiska avgränsningen för sakägare till endast de som inom påverkansområdet riskerar påverkan från planerad vattenverksamhet.

5.4.2. Avgränsning i tid

Tidsmässigt har konsekvensbedömningen avgränsats till byggskedet där byggtiden bedöms till cirka åtta år med tidigast byggstart år 2024. Ingen vattenverksamhet planeras för driftskedet.

5.4.3. Avgränsning i sak

I beslutet om betydande miljöpåverkan (531-20347-2017) yttrade sig Länsstyrelsen i fråga om vilka aspekter som enligt Länsstyrelsen är särskilt viktiga att behandla i miljökonsekvensbeskrivningen. Alla dessa aspekter kan hänvisas till miljöpåverkan till följd av den planerade vattenverksamheten, det vill säga bortledning av grundvatten och/eller skyddsinfiltration. Med detta som bakgrund har föreliggande MKB avgränsats till att i sak omfatta:

- Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor avseende miljöeffekter i form av marksättningar som riskerar att uppkomma till följd av en avsänkt grundvattennivå.
- Kulturmiljö avseende miljöeffekter i form av marksättningar som kan uppstå till följd av grundvattenavsänkning och på så sätt påverka kulturvärden (kulturmärkta byggnader, fornlämningar mm).
- Naturmiljö avseende miljöeffekter i form av minskad eller ökad mängd växttillgängligt vatten på träd och alléer inom påverkansområdet som riskerar att uppkomma till följd av en höjning eller sänkning av grundvattennivån. Träd inom arbetsområdet ligger utanför avgränsningen till föreliggande MKB då dessa hanteras inom ramen för järnvägsplanens planläggningsprocess.
- Grundvattenkvalitet avseende miljöeffekter i form av spridning av föroreningar inom eller mellan grundvattenmagasin som kan uppstå till följd av förändrade grundvattenströmningar.
- Ytvatten avseende miljöeffekter pga. mobilisering av föroreningar som kan påverka kvaliteten på länshållnings- och dränvatten.
- Anläggningar i berg avseende effekter i form av minskat energiuttag i energibrunnar samt ökat och minskat inläckage i befintliga undermarksanläggningar.

De ovan angivna aspekterna kan kopplas till olika delar av Miljöbalken (1998:808) och Miljöbedömningsförordningen, hur redovisas nedan (Tabell 2).

Tabell 2: Redovisning av kopplingen mellan de miljöaspekter som beskrivs och bedöms i denna MKB och de miljö- och hälsoaspekter som finns listade i 6 kap. 2 § miljöbalken respektive 18 § i miljöbedömningsförordningen.

• Miljöaspekter i MKB:n	• 6 kap. 2 § miljöbalken (1998:808)	• 18 § i miljöbedömningsförordningen (2017:966)
• Byggnader och anläggningar i jord	• 3. Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*
• Kulturmiljö	• 3. Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*
• Naturmiljö	• 2. Djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap., och biologisk mångfald i övrigt	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*
• Anläggningar i berg	• 3. Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö • 5. Annan hushållning med material, råvaror och energi	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*
• Grundvattenkvalitet	• 3. Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö • 4. Hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*
• Ytvatten	• 3. Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö • 4. Hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	1. Verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning 6. Verksamheten eller åtgärden tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas*

*Avser kumulativa effekter.

I föreliggande MKB beskrivs och konsekvensbedöms endast de aspekter som kan påverkas av planerad vattenverksamhet. Nedanstående miljöaspekter beskrivs i MKB tillhörande järnvägsplan för delsträckan Huvudsta-Duvbo;

- Buller, vibrationer och stomljud
- Elektromagnetisk strålning
- Olycksrisker
- Jord och grundvatten
- Ytvatten
- Kulturmiljö och stadsbild
- Djur-växtarter och biologisk mångfald
- Rekreation och tillgänglighet
- Klimatpåverkan
- Klimatanpassning

För byggnationen av Mälarbanan tillkommer även frågan om byggbuller samt påverkan på luft. Detta beskrivs i PM Underlag motiv till villkor buller och PM Beskrivning byggverksamhet vilka hanterar byggskedet och kommer att biläggas (se bilaga 4 och bilaga 9) ansökan till mark- och miljödomstolen.

5.5. Metod för konsekvensbedömning

5.5.1. Bedömningsmetodik

I föreliggande MKB identifieras och beskrivs de miljöeffekter som kan uppstå till följd av den planerade vattenverksamheten samt vilka potentiellt negativa konsekvenser detta kan medföra. I dagligt tal görs inte alltid en åtskillnad i betydelsen mellan begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Effekt och konsekvens används till exempel ofta som synonymer. I miljökonsekvensbeskrivningar, där det ofta är väsentligt att särskilja olika moment i en händelsekedja, används dessa ord med skilda betydelser.

Påverkan är den fysiska förändring som projektet/verksamheten orsakar. Exempelvis en avsänkt grundvattennivå.

Effekten är den förändring i miljön som uppstår till följd av projektets påverkan. Exempelvis att en energibrunn får lägre energiuttag, att en byggnad får sättningsskador eller att vattenkvaliteten försämras till följd av spridning av föroreningar.

Konsekvens - Konsekvensen bedöms utifrån både de påverkade riskobjektens värde samt projektets bedömda effekt. Därmed bedöms konsekvensen utifrån den sammanlagda betydelsen av effekten på objektets värde för varje miljöaspekt, såsom naturmiljö eller grundvattenkvalitet.

För att beskriva och värdera de effekter och konsekvenser som den planerade vattenverksamheten medför för olika miljöaspekter används en rad så kallade bedömningsgrunder. Dessa bedömningsgrunder baseras på olika juridiska eller på annat sätt vedertagna mål samt riktlinjer och regelverk. En del bedömningsgrunder är

generella till sin karaktär medan andra är mer specifika. Dessa aspektspecifika bedömningsgrunder redogörs för i bilaga 1.

5.5.2. Intressens värde

När en miljökonsekvens ska beskrivas bedöms först aktuellt intresses värde. Detta görs exempelvis utifrån intressets biologiska värden eller baserat på dess värde som resurs. Till exempel kan ett objekt i form av en vattentäkt ha ett värde på grund av dess status som dricksvattenförekomst. Objekt kan ha högt, måttligt eller lågt värde.

5.5.3. Projektets miljöeffekt

Därefter bedöms miljöeffekten av det planerade projektet på detta intresse enligt skalan stor, måttlig eller liten. Effekten bedöms genom en sammanvägning av påverkansgrad, exempelvis nivå av effektminskning av energibrunn kombinerat med dess geografiska omfattning samt hur många riskobjekt som påverkas. Miljöeffekterna i föreliggande MKB har utvärderats i förhållande till de parametrar som ansetts vara mest relevanta för varje enskilt riskobjekt.

Vad som bedömts till stor, måttlig respektive liten effekt för de olika miljöaspekterna redogörs för i bilaga 1.

5.5.4. Konsekvensbedömningen

För att konsekvensbedöma den planerade vattenverksamheten används matrisen nedan för att ge en förenklad beskrivning av metodiken (Tabell 3). Matrisen visar en femgradig skala (*stor, måttlig-stor, måttlig, liten-måttlig* och *liten negativ* konsekvens), där varje enskilt intresses värde sätts i relation till graden av miljöeffekt. Beroende på kombination av värde och effekt kan den planerade vattenverksamheten innebära fem olika nivåer av konsekvenser. Varje steg i matrisen får ett relativt stort omfång och mindre skillnader framgår därmed inte alltid. Det är därför viktigt att beskrivningarna i text beaktas, inte minst för att förstå hur bedömningarna är gjorda. Observera att kriterierna nedan endast utgör en hjälp för bedömning av miljöeffekterna och att de avser tydliggöra hur konsekvensbedömningen gjorts.

Tabell 3: Principiell matris för eventuella effekter och negativa konsekvenser som kan uppstå i samband med utbyggnaden utifrån bedömning av värde samt effekt.

Intressets värde	Effekt		
	Liten	Måttlig	Stor
Lågt värde	Liten konsekvens	Liten-måttlig konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttligt värde	Liten-måttlig konsekvens	Måttlig konsekvens	Måttlig-stor konsekvens
Högt värde	Måttlig konsekvens	Måttlig-stor konsekvens	Stor konsekvens

Notera att i föreliggande MKB konsekvensbedöms bara de potentiellt negativa konsekvenserna då de potentiellt positiva förväntas bli små och endast uppstå för andra undermarksanläggningar. Eventuella positiva konsekvenser nämns under aktuell miljöaspekt i kapitel 10.

Konsekvenserna av projektet beskrivs utifrån idag kända fakta och om inget annat anges används nollalternativet (vilket bedöms motsvara nuläget) som grund för jämförelser. I föreliggande MKB görs en konsekvensbedömning av den planerade vattenverksamheten med planerade skyddsåtgärder.

5.6. Skyddsåtgärder

Enligt 6 kap. 35 § punkt 5 miljöbalken ska en MKB innehålla ”uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa effekterna”. De generella skyddsåtgärder som utförs i direkt anslutning till anläggningen redovisas i avsnitt 3.4, *Planerade skyddsåtgärder*. I kap 10 under respektive avsnitt *Ytterligare skyddsåtgärder* redovisas för samtliga miljöaspekter förslag på skadeförebyggande åtgärder som vid behov skulle kunna tillämpas där konsekvenserna blir större än vad som förväntats.

5.7. Kumulativa och indirekta effekter

Enligt 6 kap. 2 § miljöbalken ska det i en MKB finnas en redovisning av de indirekta och kumulativa effekter som verksamheten eller åtgärden medför. I detta fall behöver därför existerande vattendomar avseende grundvattenbortledning beaktas tillsammans med den planerade vattenverksamheten.

De indirekta effekterna som kan följa av planerad vattenverksamhet skiljer sig åt mellan de bedömda miljöaspekterna. För naturmiljö innebär de direkta effekterna att tillgången på växttillgängligt vatten minskar vilket kan medföra att trädens värden försämras eller att trädet dör. Detta kan i sin tur leda till att den biologiska mångfalden kopplat till trädens värde kan minska, något som i detta fall innebär en indirekt effekt av planerad vattenverksamhet. Samma princip gäller för övriga miljöaspekter där de indirekta effekterna innebär exempelvis kostnader för reparation av skador på byggnader. För kulturmiljö kan eventuella uppkomna skador leda till att kulturhistoriska värden minskar samt att kostnader uppstår för reparationer. Även för energibrunnar samt byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor kan kostnader för reparationer eller i form av ersättning uppstå. Vad gäller ledningar kan indirekta effekter även innebära tillfälliga avbrott i försörjningen av till exempel vatten eller gas.

Kumulativa effekter innebär att effekten av två eller flera åtgärder ”förstärker” varandras respektive konsekvenser vilket därmed innebär en större total påverkan på omgivningen. Pågående vattenverksamheter (grundvattenbortledning) inom påverkansområdet är bland annat VA-tunneln Underverket som funnits sedan slutet på 1990-talet och tunnelbanans blå linje. Dessa vattenverksamheter samt områdets stora andel hårdgjorda ytor har medfört en negativ vattenbalans som, i kombination med de utfyllnadsmassor som tillförts området i samband med byggnationer, bidrar till att det redan idag finns pågående marksättningar i området. Grundvattenbortledningen som planeras för byggandet av Mälarbanan kommer att bidra ytterligare till dessa sättningar

och kan till viss del innebära att kumulativa effekter uppstår på sättningar då en större grundvattenavsänkning leder till en snabbare sättningstakt.

Marksättningar utvecklas över tid och den planerade grundvattenbortledningen är i och med att den endast kommer att pågå under byggskedet endast tillfällig. Därmed hinner marksättningarna inte utvecklas fullt så mycket som om grundvattenbortledningen hade varit permanent. Vidare tar förutsättningarna som beskrivs i MKB:n hänsyn till omkringliggande redan pågående vattenverksamheters eventuella påverkan genom att uppmätta grundvattennivåer inkluderar påverkan från dessa verksamheter. De sättningar som i dagsläget pågår är inkluderade i beräkningarna av förväntade marksättningar och någon ytterligare analys av kumulativa effekter görs därför inte.

5.8. Osäkerheter

De bedömningar som görs i en MKB är alltid förknippade med osäkerheter. Dels finns osäkerheter i alla antaganden om framtiden, dels finns osäkerheter förknippade med kunskapsläget och de utredningar och beräkningar som ligger till grund för bedömningarna. Bedömningen av storleken på det område som kan påverkas av en avsänkt grundvattennivå baseras på en grundvattenmodell. Beräkningar har utförts för att indikera storleken på eventuella framtida sättningar. Beräkningsmodeller utgör i sig en osäkerhet då de representerar en förenkling av de faktiska förhållandena som råder. Vidare görs fältmätningar och provtagningar (exempelvis grundvattenmätningar) som används som indata, i regel på ett begränsat antal platser och vid ett begränsat antal tillfällen. Resultatet av en mätning/provtagning är egentligen enbart representativ för den specifika punkt där mätningen/provtagningen görs, men ofta generaliseras resultaten för att kunna representera ett större område vilket även det skapar en osäkerhet. Bedömningen av andra miljöaspekter baseras inte på beräkningar eller mätningar, exempelvis naturmiljö och kulturmiljö. Indata för dessa aspekter inhämtas vid fält- och skrivbordsstudier. Efterföljande konsekvensbedömningar baseras istället till stor del på sakkunskap och erfarenhet. Dessa bedömningar bygger visserligen på gedigen sakkunskap, men är oundvikligen av en mer subjektiv karaktär än för de aspekter som går att beräkna och relatera till exempelvis riktvärden. Detta resulterar i att även den efterföljande konsekvensbedömningen innehåller vissa osäkerheter.

6. Samråd

Tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken söks hos mark- och miljödomstolen och processen inleds med ett samråd. Samråd för detta projekt inleddes år 2017 enligt då gällande lagstiftning (gällande fram till 2018-01-01), det vill säga genomfördes med allmänhet, enskilda som kan antas bli särskilt berörda, myndigheter, kommuner och organisationer enligt 6 kap. 4 § miljöbalken.

Samråden syftar till att beskriva vilken verksamhet som ska utföras, vilka eventuella konsekvenser denna verksamhet kan medföra för omgivningen samt till att beskriva de förslag på åtgärder som föreslås för att säkerställa att projektet kan genomföras utan oacceptabel påverkan på omgivningen. Samråd utförs även för att fånga upp de frågor som berörda tycker är väsentliga, ta vara på kunskap och synpunkter samt ge information om projektet.

Samrådsmöte hölls med Länsstyrelsen i Stockholms län 19 juni 2017, med Miljöförvaltningen Solna stad 9 oktober 2017, med Sundbybergs stad 18 oktober 2017 samt med Miljöförvaltningen Stockholm stad 15 maj 2018. Samråd med allmänheten genomfördes mellan den 17 april och 25 maj 2018. Samråd i form av öppet hus genomfördes vid Allaktivitetshuset på Sturegatan 10 i Sundbyberg den 2 maj kl. 17-20 och 15 maj 2018 kl. 17-20.

Samrådsunderlag och inbjudan till samråd skickades även ut via e-post den 20 april 2018 till ett flertal myndigheter, företag och organisationer. Synpunkter som framförts har, framför allt, handlat om oro för sättningsproblematik kopplad till avsänkning av grundvatten. Även besiktning av fastigheter före, under och efter planerad byggnation har efterfrågats.

Framförda synpunkter och yttranden redovisas i sin helhet i en samrådsredogörelse tillsammans med bemötanden och eventuella förslag på åtgärder (bilaga 6 till Ansökan).

7. Administrativa förutsättningar

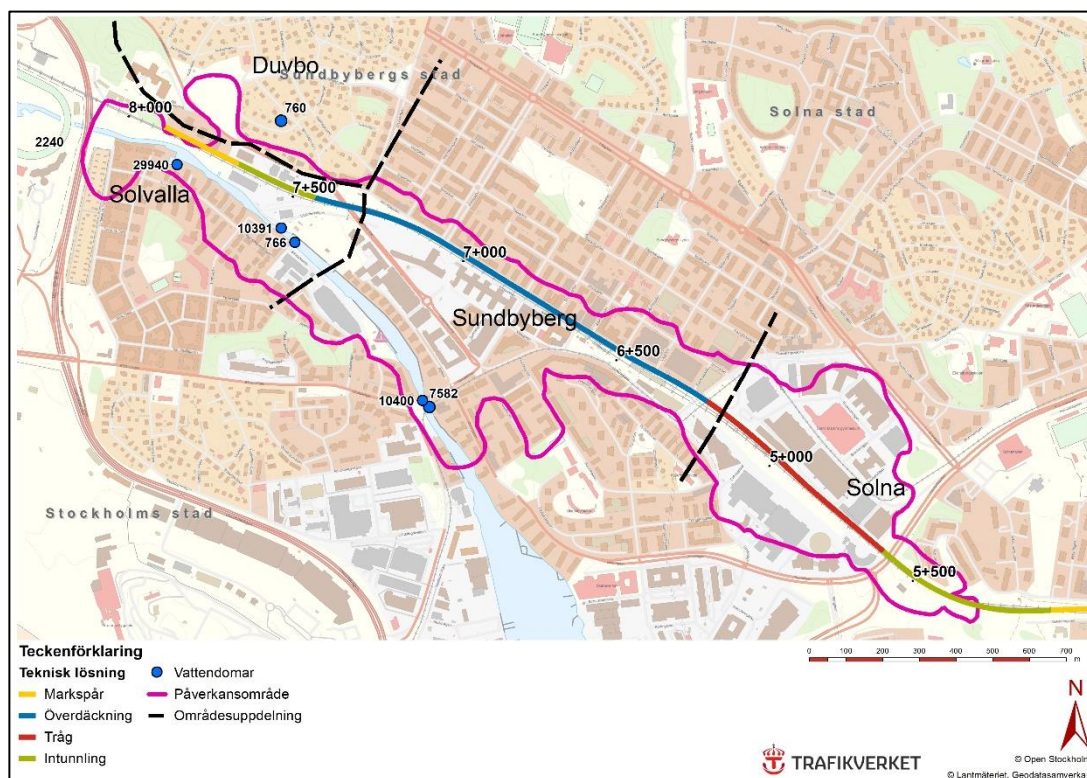
7.1. Rådighet

Trafikverket har rådighet enligt 2 kap. 4 § 6 p. Lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet.

Trafikverket arbetar för närvarande med att ta fram en järnvägsplan på aktuell sträcka. En järnvägsplan beskriver i detalj var järnvägen ska ligga och hur anläggningen ska se ut. Planen visar vilken mark som behövs både för själva bygget och när järnvägen är i drift.

7.2. Befintliga vattendomar

Utifrån träfflistor från Nacka tingsrätt finns det sex befintliga vattendomar inom påverkansområdet (Figur 13).



Figur 13. Punkterna markerar befintliga vattendomar belägna inom eller i närheten av påverkansområdet.

Inga vattendomar finns inom påverkansområdet för delområde Solna. I delområde Sundbyberg finns tre befintliga vattendomar, i delområde Solvalla fyra och i delområde Duvbo finns en vattendom.

- Anläggnings ID 10400: Breddning av bro - Bällstabron - över Bällstaån mellan stadsdelen Mariehäll, Stockholms stad, och Sundbybergs stad, Stockholms län – Sundbyberg Centrum

- Anläggnings ID 7582: Utfyllnad jämte kaj i Bällstaviken vid Bällsta bro, Sundbybergs stad, Stockholms län, m.m. - Sundbyberg Centrum
- Anläggnings ID 760: Omhändertagande av inläckande grundvatten i bergtunnel
- Anläggnings ID 29940: Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet innebärande breddning och fördjupning av Bällstaån m.m. i Stockholm stad och Sundbybergs stad - Solvalla
- Anläggnings ID 10391: Bro - Bällstabro - över Bällstaån mellan stadsdelen Mariehäll i Stockholms stad och Sundbybergs stad, Stockholms län - Solvalla
- Anläggnings ID 766: Bortledning av vatten från Bällstaån för bevattning - Solvalla

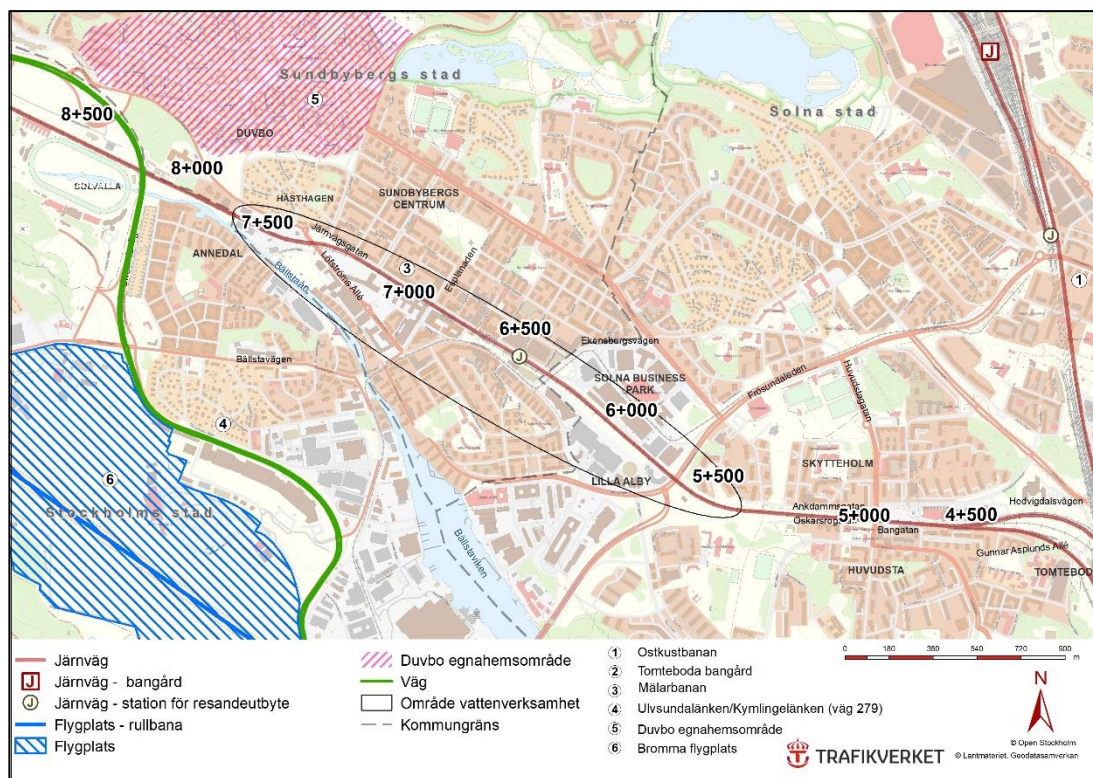
7.3. Översikts- och detaljplan

Spårutbyggnaden mellan Huvudsta och Duvbo överensstämmer med såväl Sundbybergs stads, Stockholms stads och Solna stads översiktsplan eftersom kapacitetsökning på Mälarbanan på sträckan Tomtebodavägen-Kallhäll är ett av de projekt som nämns i planerna. Det är Sundbybergs stad, Stockholms Stad samt Solna stad som tar fram detaljplaner för järnvägen och dess närmaste omgivning. Detta arbete samordnas med framtagandet av järnvägsplanen.

7.4. Riksintressen och övriga områdesskydd

Mälarbanan utgör i sig ett riksintresse för kommunikationer enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. I närområdet till aktuell sträcka återfinns ytterligare riksintressen för kommunikation såsom Bromma flygplats, Ulvsundalänken/Kymplingelänken (väg 279), Ostkustbanan samt Tomtebodavägen bangård (Figur 14).

Duvbo egendomsområde är riksintresse för kulturmiljövård (Figur 14). Området ligger som närmast ca 150 m norr om Mälarbanan. Inga riksintressen finns inom påverkansområdet för planerad vattenverksamhet.



Figur 14. Riksintressen utmed Mälmarbanan sträckan Huvudsta-Duvbo.

I plan- och bygglagen preciseras ett antal allmänna intressen. Där anges bland annat att man ska ta hänsyn till stads- och landskapsbilden och platsens natur- och kulturvärden. Ett bebyggelseområdes särskilda historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden ska skyddas. Befintliga karaktärsdrag ska respekteras och tas tillvara och förbud finns mot att förvanska särskilt värdefulla byggnader. Ändringar av byggnader ska alltid göras varsamt och deras värden och kvaliteter ska tas till vara. Genom plan- och bygglagen skyddas bebyggelse främst på en kommunal nivå. Värdefulla byggnader, fornlämningar, fornfynd, kyrkliga kulturminnen samt vissa kulturföremål med mera är skyddade enligt kulturmiljölagen (1988:950).

Inom påverkansområdet finns alléer som omfattas av ett generellt biotopskydd enligt 7 kap. 11 § miljöbalken. Inget strandskydd eller övriga utpekade områdesskydd finns inom området för planerad vattenverksamhet.

8. Lagkrav och samhällsmål

8.1. Hänsynsregler

I 2 kap. miljöbalken finns de allmänna hänsynsreglerna. Om någon bedriver eller avser bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd som kan få inverkan på miljön eller på människors hälsa, ska de allmänna hänsynsreglerna följas om inte åtgärden är av försumbar betydelse med hänsyn till balkens mål i det enskilda fallet. Syftet med reglerna är framför allt att förebygga negativa effekter och att miljöhänsynen i olika sammanhang ska öka.

8.2. Miljökvalitetsmål

Riksdagen har antagit mål för miljökvaliteten (miljökvalitetsmål) med preciseringar inom 16 områden. Dessa mål beskriver den kvalitet och de tillstånd för Sveriges miljö, natur- och kulturresurser som är miljömässigt hållbara på lång sikt och redovisas i sin helhet på www.sverigesmiljomal.se. Vidare har Stockholms län, inom ramen för miljö- och samhällsbyggnadsdialogen, valt ut sex av de 16 nationella miljömålen för prioriterade insatser i länet.

I samband med förstudien för Mälarbanan (Banverket, 2006) togs det fram en rad projektmål för utbyggnaden av Mälarbanan. För de åtgärder som i föreliggande fall innebär vattenverksamhet anses miljömålen *Grundvatten av god kvalitet* och *God bebyggd miljö* beröras.

8.3. Miljökvalitetsnormer

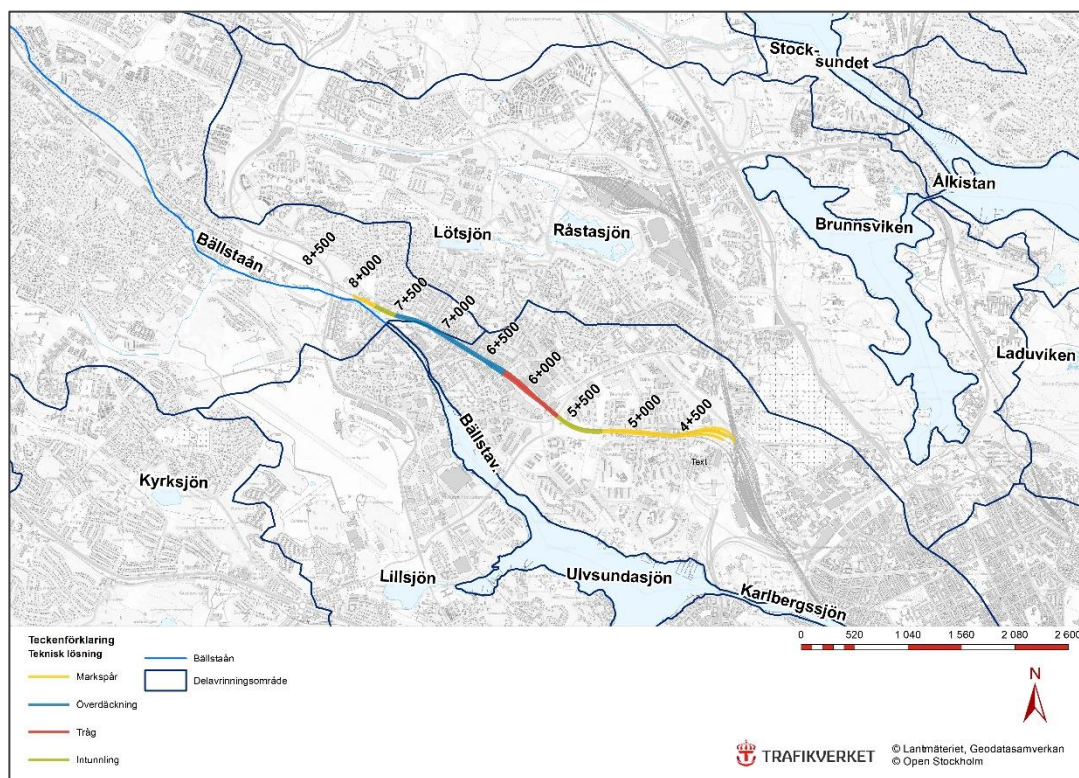
Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt bindande styrmedel som infördes med miljöbalken 1999. Avsikten med normerna är att förebygga eller åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och att genomföra EU-direktiv.

Enligt 5 kap. miljöbalken ska en miljökvalitetsnorm ange de föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter. Normvärden finns för timmar, dygn och år. En miljökvalitetsnorm anses vara överträdd om minst ett av dessa normvärden överskrids. Vid tillståndsgivning enligt miljöbalken ska säkerställas att tillståndet inte medverkar till att några miljökvalitetsnormer överskrids.

Att en sjö, grundvattenmagasin eller ett vattendrag är utpekat som vattenförekomst innebär att det omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN). Dessa har för vatten utvecklats inom ramen för EU:s vattendirektiv (2006/60/EG) och är juridiskt bindande enligt 5 kap. miljöbalken. För ytvatten innefattar normerna kvalitetskrav angående ekologisk status och kemisk status. För grundvatten finns kemiska och kvantitativa kvalitetskrav. MKN anger den minimikvalitet som en vattenförekomst ska ha till ett visst år. Inga åtgärder som riskerar att försämra status får vidtas. Vissa generella undantag gällande kvalitetsfaktorer finns.

De MKN som finns för vattenförekomster inom området är de för vatten (SFS 2004:660) och för fisk- och musselvatten (SFS 2001:554). Inga utpekade grundvattenförekomster finns inom området.

Två ytvattenförekomster mottar vatten från det planerade verksamhetsområdet, antingen genom naturlig avrinning eller genom utsläpp av dagvatten, Bällstaån (SE658718-161866) och Mälaren - Ulvsundasjön (SE658229-162450) (Figur 16). Vattenförekomsternas avrinningsområde består av Solna, Stockholm, Sundbyberg och Järfälla kommuner, se även avsnitt 9.3 Avrinning.



Figur 15. Berörda ytvattenförekomster.

Mälaren – Ulvsundasjön

Vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön är en del av Mälaren. Mälaren finns med i Naturvårdsverkets förteckning över fiskvatten som ska skyddas enligt förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Enligt beslutad miljö kvalitetsnorm ska Mälaren-Ulvsundasjön uppnå måttlig ekologisk status senast 2027. Enligt den senaste statusklassificeringen bedöms Mälaren-Ulvsundasjöns ekologiska status som otillfredsställande. Klassningen baseras på kvalitetsfaktorn morfologisk tillstånd i sjöar som sammanvägt bedöms har otillfredsställande status och ligger till grund för expertbedömning av status för bottenfauna. Övriga kvalitetsfaktorer för ekologisk status bedöms som måttlig status eller högre.

Enligt den senaste statusklassificeringen bedöms Mälaren-Ulvsundasjön ej uppnå god kemisk status på grund av förekomsten av de prioriterade ämnena PFOS, antracen, kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar samt tributyltenn föreningar (utöver kvicksilver och bromerad difenyleter som överskrider i alla Sveriges

vattenförekomster). Enligt fastställda miljökvalitetsnormer ska Mälaren-Ulvsundasjön uppnå god kemisk ytvattenstatus.

Bällstaån

Bällstaån har sina källflöden i Järfälla kommun och mynnar i Bällstaviken som är en del av Ulvsundasjön, som i sin tur utgör en vik i Mälaren. Vattenkvaliteten varierar i Bällstaån, halterna av fosfor och kväve är mycket höga och vattendraget är grumligt eftersom avrinningsområdet är rikt på erosionskänsliga jordar. Enligt beslutad miljökvalitetsnorm ska Bällstaån uppnå måttlig ekologisk status till senast år 2027, vilket innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan som trots det ska åtgärdas så långt som det är möjligt och rimligt, och för annan påverkan gäller fortsatt att god status ska uppnås. Enligt den senaste statusklassificeringen bedöms den ekologiska statusen för Bällstaån som dålig. Klassningen baseras på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd i vattendrag som sammanvägt bedöms ha dålig status. Enligt den senaste statusklassificeringen bedöms Bällstaån ej uppnå god kemisk status på grund av förekomsten av de prioriterade ämnena PFOS, benso(b)fluoranten och benso(ghi)perylene. Enligt fastställda miljökvalitetsnormer ska Bällstaån uppnå god kemisk ytvattenstatus.

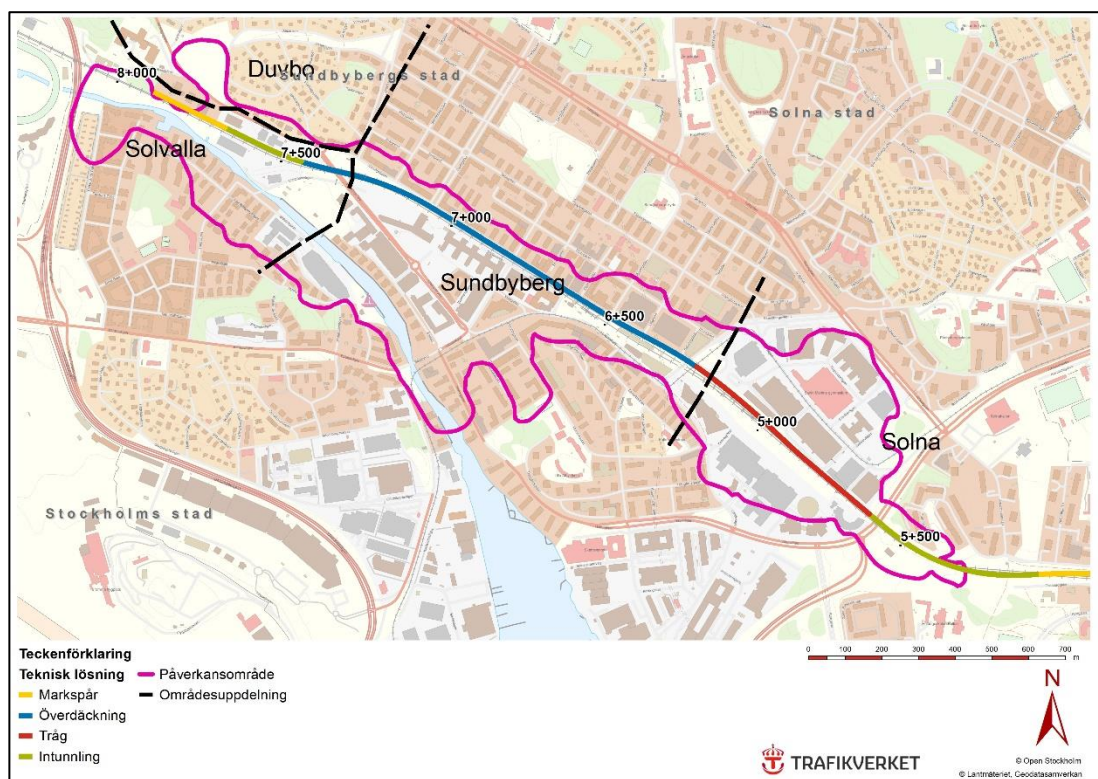
Ingen påverkan på Ulvsundasjön och Bällstaån förväntas då allt länshållningsvatten som uppkommer i samband med planerad vattenverksamhet kommer att renas lokalt och ledas vidare till reningsverk, se avsnitt 3.6 Avledning av länshållningsvatten.

9. Fysiska förutsättningar

9.1. Delområden

Påverkansområdet har delats upp i fyra delområden för att arbete med, och presentation av resultat längs sträckan ska kunna göras på ett så systematiskt sätt som möjligt (Figur 16).

Delområdena har givits namn med koppling till aktuell tätort eller stadsdel. Gränsen mellan delområdena Solna och Sundbyberg är definierad utefter en grundvattendelare, medan uppdelningen i delområdena Sundbyberg, Duvbo och Solvalla är gjord av praktiska skäl. Mellan dessa områden finns ingen grundvattendelare och de omfattas av samma stora undre grundvattenmagasin.



Figur 16. Uppdelning av påverkansområdet i fyra delområden.

9.1.1. Solna

Detta delområde är huvudsakligen beläget i Solna och inkluderar den nordvästra delen av Huvudsta samt Solna fram till Ekensbergsvägen i väst. Byggnaderna i delområdet består främst av stora, moderna kontorskomplex samt parkeringsytor och anslutningsvägar. Även flerfamiljshus återfinns inom området. I direkt anslutning till spårområdet inryms Sundbybergs bangård med de gamla lokstallarna. Längst västerut, i gränsen mot delområde Sundbyberg, ligger bron för Ekensbergsvägen och intilliggande bro för tvärbanan. Den ytliga geologin inom området består till stor del av lera och här utgörs den nya järnvägsanläggningen av markspår, intunnling och tråg som teknisk lösning.

9.1.2. Sundbyberg

Delområdet ligger mellan Ekensbergsvägen i öst och Ursviksvägen i väst och inkluderar området runt Sundbybergs Centrum och Sundbybergs Station. Gränsen mellan delområdena Solna och Sundbyberg är satt utefter en grundvattendelare. Sundbyberg är en av Stockholms äldsta förstäder med en lång industrihistoria och Sundbybergs station är en av Stockholmsregionens viktigaste trafiknav. Inom delområdet återfinns både äldre bostadsbebyggelse och gamla industrifastigheter samt nyare kontorskomplex. Inom området finns även delar av Marabouparken och Bällstaån. Den ytliga geologin inom området består av en blandning mellan morän, lera och berg i dagen och här består den nya järnvägsanläggningen i princip bara av tunnel i form av överdäckning.

9.1.3. Solvalla

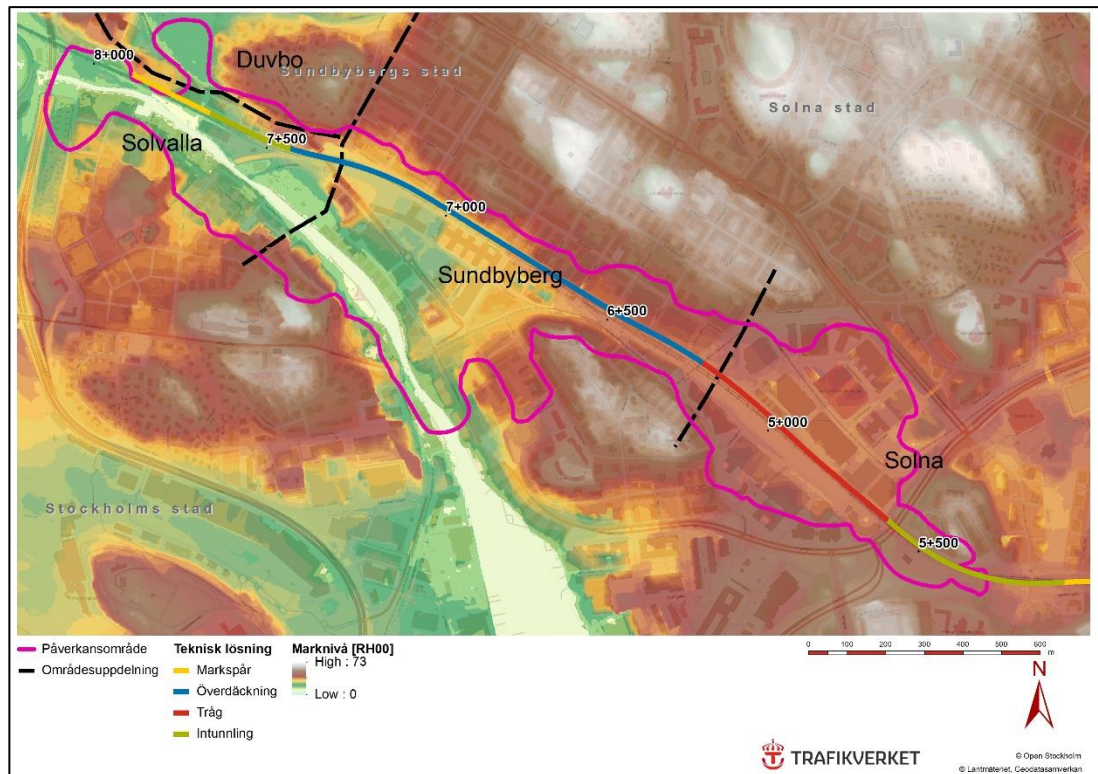
Större delen av detta delområde ligger sydväst om den planerade anläggningen. Delområdet inkluderar den norra delen av Annedal i stadsdelen Mariehäll och området runt Solvalla Travbana i Bromma, inklusive delar av Bällstaån, båda i Stockholms stad. Gränsen mellan delområdena Solvalla och Sundbyberg är satt av praktiska anledningar då grundvattnet under dessa två områden tillhör samma stora grundvattenmagasin. Området har tidigare nyttjats för industriverksamhet men är numera en stadsdel med både bostäder och arbetsplatser. Inom nästan hela detta delområde utgörs den ytliga geologin av lera och här består den nya järnvägsanläggningen av tunnel i form av överdäckning, intunnling och markspår.

9.1.4. Duvbo

Delområdet Duvbo ligger norr om den planerade anläggningen och helt utanför planerat spårområde. Delområdet inkluderar den sydöstra delen av Duvbo, inklusive södra Hästhagen, och avgränsas av Ursviksvägen i öst. Närmast järnvägen finns olika småföretag, flerfamiljsbostäder och en förskola.

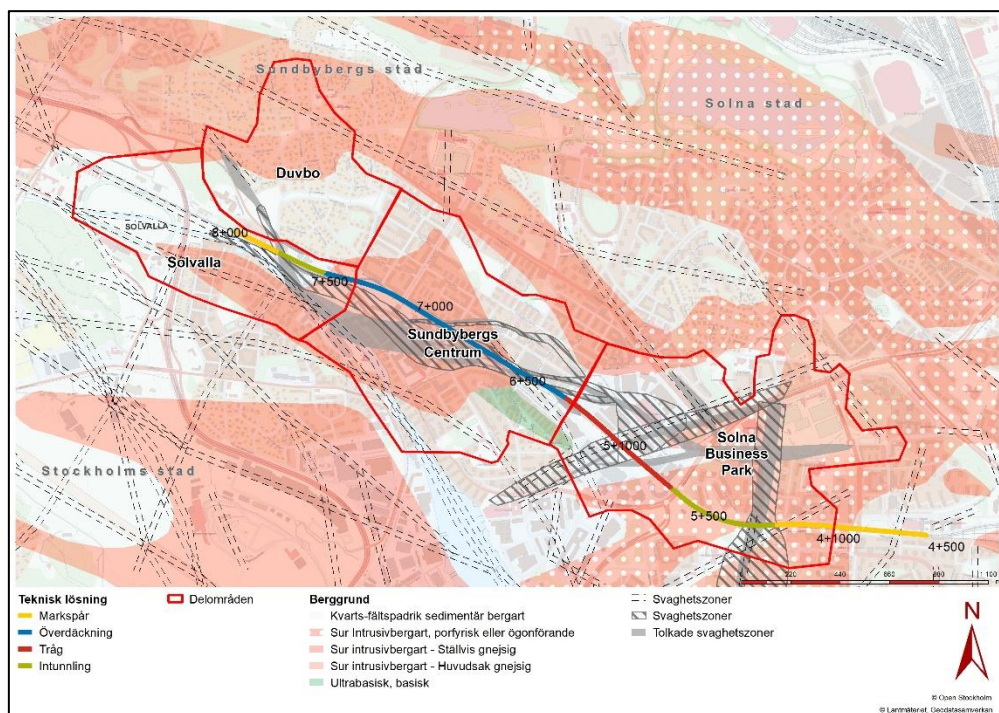
9.2. Topografi och geologi

Topografi och geologi inom påverkansområdet har studerats utifrån tillgängligt kartmaterial från Lantmäteriet, inklusive SGU:s berggrundskarta och jordartskarta. Vidare har Byggnadsgeologiska kartan studerats och fältundersökningar genomförts. Topografin inom utredningsområdet varierar mellan 0 m till +73m (RH2000, Figur 17).



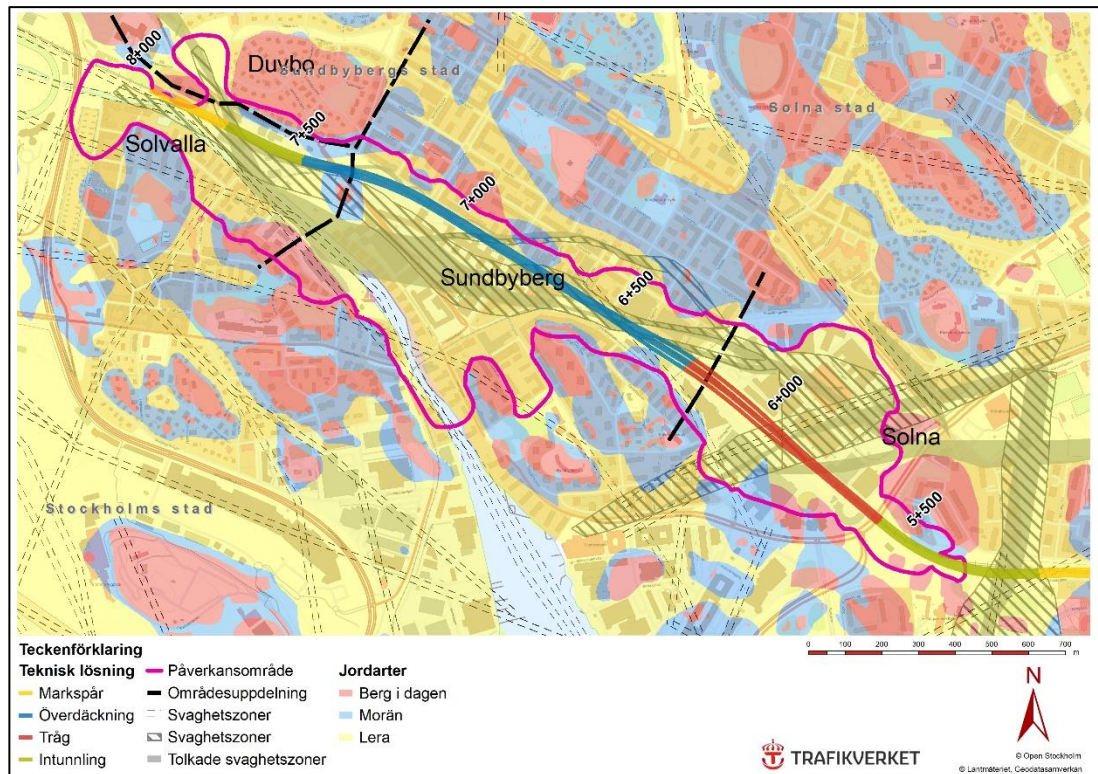
Figur 17. Topografi inom påverkansområdet. Koordinatsystem i plan är SWEREF 99 18 00 och höjdsystemet RH2000.

En detaljerad beskrivning av geologi och jordlager återfinns i PM Hydrogeologi men sammanfattas här. Berggrunden inom utredningsområdet består i huvudsak av sedimentär gnejs samt yngre granitoida intrusiva bergarter. I de sydöstra delarna av området är graniten av porfyrisk karaktär. Vid Lilla Alby förekommer ett mindre område med basisk bergart av typen gabbro, diorit eller diabas (Figur 18).



Figur 18. Kartade bergarter från SGU samt svaghetszoner och tolkade svaghetszoner.

Områdets jordlager består huvudsakligen av lera, silt, sand, organiska jordar samt fyllning (Figur 19). Även morän återfinns i jordlagren, denna har avsatts direkt på berg och förekommer inom större delen av området där den underlagrar leran. Delområdet Sundbyberg består till stor del av jordfyllda dalgångar mellan bergshöjder. Här utgörs jorden huvudsakligen av fyllnadsmassor, lera och morän. Dalgångarna i området har en nordvästlig huvudriktning och Mälarbanan mellan Huvudsta och Duvbo ligger i en av dessa jordfyllda dalgångar med morän och berg i dagen på sidorna av dalgången. Inom dalgångarna i området är jorrdjupen i allmänhet mellan 0–10 m, men kan lokalt uppnå 15 m. Större sammanhängande lerområden finns i väster vid Bällstaåns dalgång, inom Duvbo, i de centrala delarna av järnvägsanläggningen vid Sundbybergs centrum (framför allt söder om järnvägen), vid Solna Business Park och i den östra delen vid Skytteholm, mellan Huvudsta och Solna centrum.



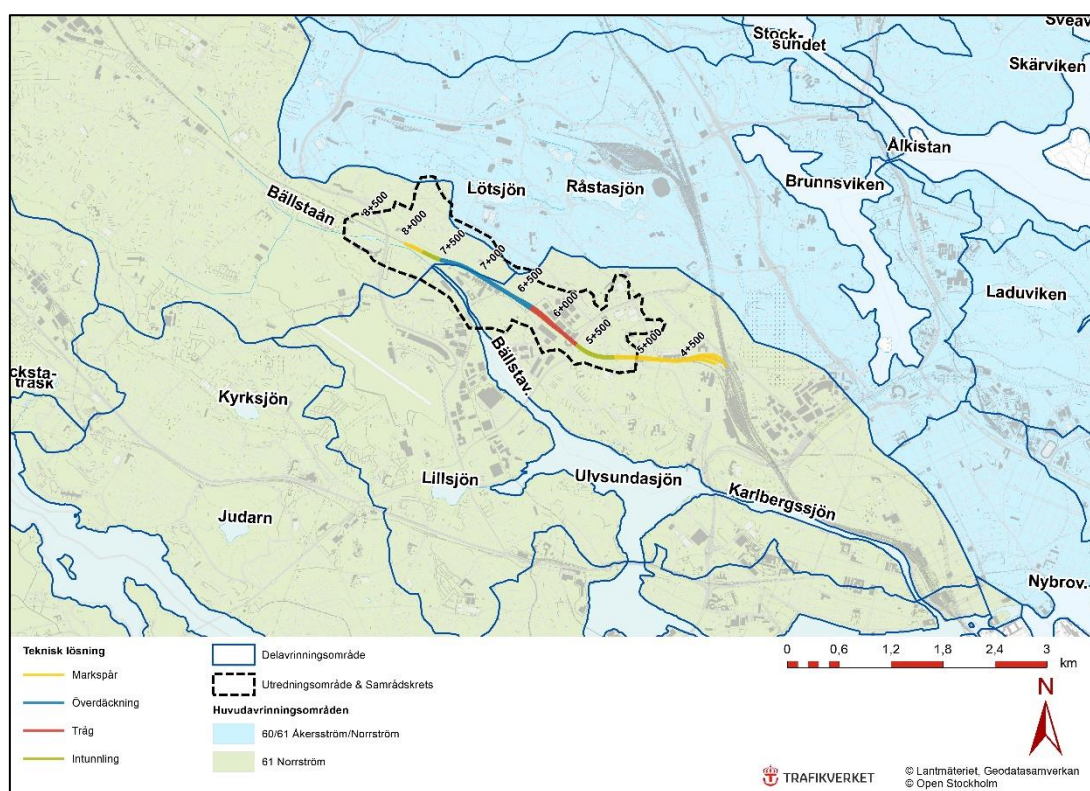
Figur 19. Översiktskarta med ytjordarter, bergpartier och geologiska strukturer i berg.

Stadsutvecklingen har medfört att stora delar av området är utfyllt med fyllnadsmassor bestående av jord av varierande karaktär och mäktighet. Den generella jordlagerföljden längs spårsträckan är fyllning i markytan, lera, friktionsjord (morän) och berg. Jorddjupen varierar längs järnvägen men är generellt mindre än 10 m.

Kända områden med pågående sättningar är centrala Solna Business Park, delar av Sundbyberg, delar av Duvbo samt markområden som angränsar till Bällstaån.

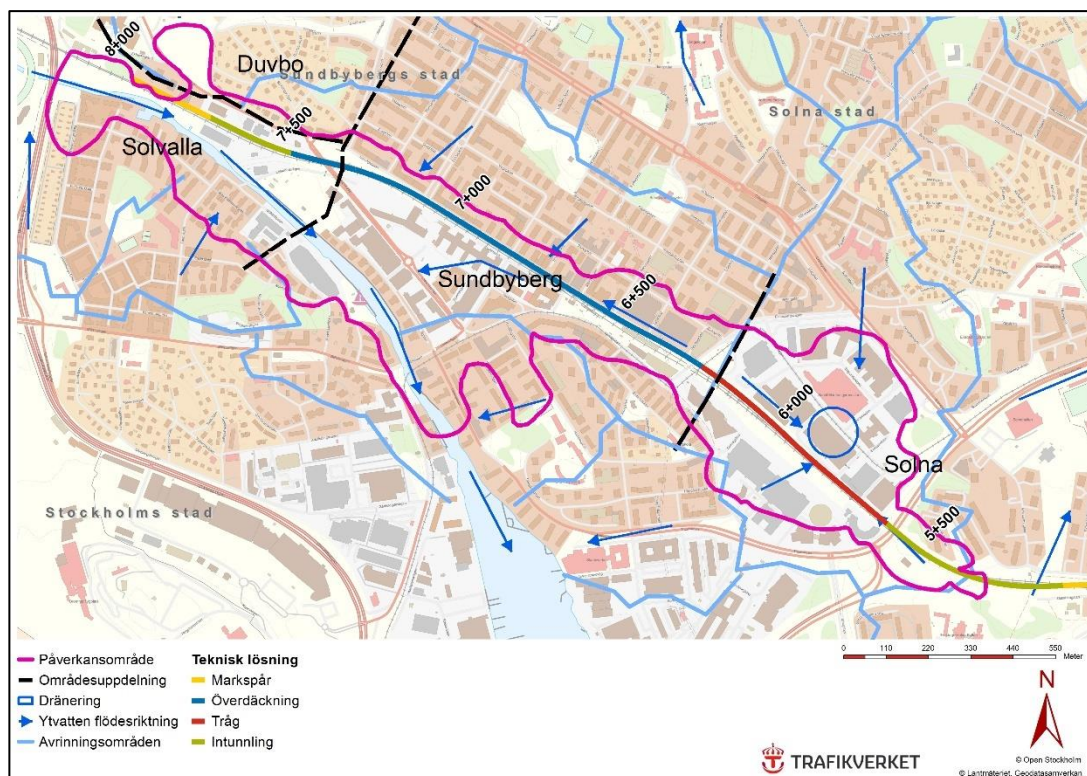
9.3. Avrinning

Området där planerad vattenverksamhet ska bedrivas ligger inom ett av SMHI:s huvudavrinningsområden, 61 Norrström (Figur 20).



Figur 20. Huvud- och delavrinningsområden runt anläggningen.

Bortsett det vatten som tas upp av kombinerade spill- och dagvattensystem avrinner nederbörden i olika delavrinningsområden mot Bällstaån och Bällstaviken, vilka i sin tur ansluter till Mälaren-Ulysundasjön. Avrinning följer generellt marktopografin från högre till lägre områden men styrs även av lokala vattendelare samt av förekommande dräneringar (Figur 21).



Figur 21. Översiktsskarta över ytvattendelare samt flödesriktningar för yttlig avrinning.

Eftersom det aktuella området utgörs av urban miljö med många hårdgjorda ytor (byggnader, parkeringsplatser, vägar m.m.), tas stora delar av nederbörden om hand via dagvattensystemet. Vid Solna avleds avrinnande ytvatten antingen via ledningsnät i östlig riktning eller till en dagvattentunnel som leder bort vattnet till Ulvsundasjön. Sundbyberg ligger inom Bällstaåns avrinningsområde men merparten av dagvattnet leds bort via det kommunala dagvattensystemet som är en kombinerad dag- och spillvattentunnel kallad Underverket. Ytvatten från delområdena Solvalla och Duvbo omfattas av Bällstaåns delavrinningsområde och avrinner därmed mot Bällstaån och vidare till Bällstaviken.

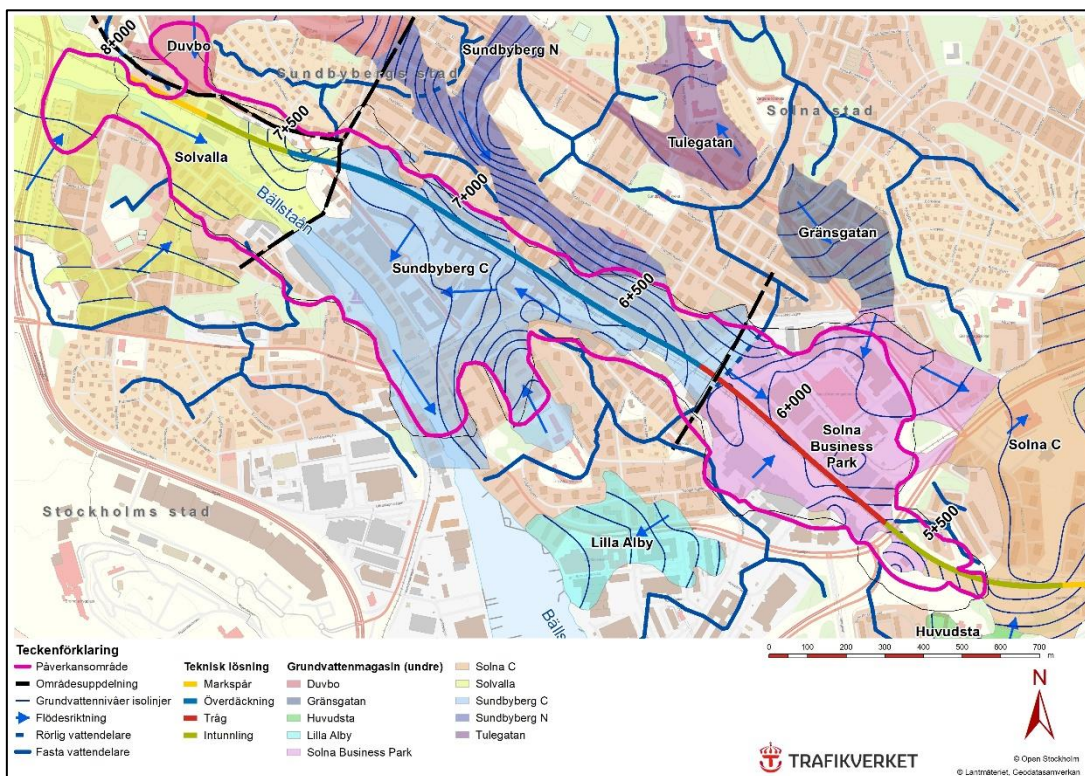
Den planerade vattenverksamheten kommer inte generera några utsläpp av vatten till ytvattenrecipienterna Bällstaån, Bällstaviken eller Mälaren - Ulvsundasjön.

9.4. Grundvatten

Grundvattenförhållanden inom utredningsområdet beskrivs i detalj i PM Hydrogeologi, nedan följer en sammanfattning. Grundvatten i jord förekommer främst i ett undre, så kallat slutet magasin och lokalt även i övre magasin i fyllnadsmassor. Övre och undre magasin är separerade av lera som utgör ett tätande lager mellan magasinerna. Där lera saknas förekommer enbart ett magasin, ett så kallat öppet magasin, ofta inom moränområden där topografin höjer sig och leran upphör. Grundvattenavrinningen följer generellt marktopografin från högre till lägre områden men styrs även av de geologiska förhållandena samt förekommande ledningsgravar, dräneringar såsom dagvattensystem, befintliga tunnlar och berggrum, pumpstationer eller andra fysiska strukturer. Grundvatten i berg förekommer i bergets spricksystem och krosszoner. Ofta är det ytliga berget under friktionsjord mer uppsprucket med liknande vattenföring som det undre jordmagasinet. Generellt avtar sprickförekomsten med ökat djup

samtidigt som vattenföringen också avtar. De övre magasinerna är ofta relativt torra och enbart fåtalet delar bedöms vara uthålliga magasin med en grundvattenyta året runt. Nivåerna i övre magasin styrs av nederbörd och dagvattenflöden som varierar med årstiderna.

I anslutning till utredningsområdet finns elva olika grundvattenmagasin bestående av undre grundvattenmagasin i jord (Figur 22). Endast sex av dessa ligger inom utredningsområdet. Magasinen *Sundbyberg C* och *Solvalla* är till stor del ett sammanhängande magasin men har här delats upp i olika områden av praktiska anledningar. Avgränsningen av grundvattenmagasinen beskrivs vidare i PM Hydrogeologi.



Figur 22. Hydrogeologiska förhållanden med grundvattenmagasin inom området.

Grundvattenmagasinen påverkas redan idag av befintliga undermarksanläggningar, till exempel korsar tunnelbanans blå linje Mälarbanan vid Sundbybergs station. Det finns även berganläggningar i omgivningen som dränerar magasinerna. Tunnelbanans dragning är känd, däremot kan de hemliga dränerande anläggningarnas exakta lokaliseringar inte presenteras i karta utan enbart beskrivas översiktligt. Inget av grundvattenmagasinen i området utgör en grundvattenförekomst och således finns inga miljökvalitetsnormer för grundvatten att ta hänsyn till.

9.4.1. Grundvattenmagasin

I följande beskrivning är grundvattenmagasinen utskrivna i *kursiv* stil och delområdena i icke kursiv stil. Grundvattenmagasinen i berg och jord inom området används inte som naturresurs (dricksvatten) och har heller inte någon teknisk funktion avseende dess kvalitet.

Inom delområdet Solna finns två grundvattenmagasin; *Solna Centrum (Solna C)* och *Solna Business Park (Solna BP)*. För undre magasin i *Solna C* ligger grundvattennivån längs spårområdet mellan +6,0 till +7,6 med en medelnivå på +6,7. Ett övre magasin förekommer lokalt i anslutning till spårområdet med nivå +9,3. I detta område berörs i princip inte magasinet *Solna C* och därmed kommer endast påverkan på *Solna BP* att beskrivas. För undre magasin i *Solna BP* ligger grundvattennivån mellan +6,5 och +9,2 med de högsta nivåerna vid Ekensbergsbron i väster samt i norr.

Grundvattenmagasinen benämnda *Solna BP* och *Solna C* är relativt utsträckta under mäktiga lerlager. För *Solna C* visar uppmätta grundvattennivåer inte på någon påverkan från befintlig byggnation inom området medan en tydlig påverkan på grundvattennivåerna kan ses i mätserier från de centrala delarna av *Solna BP*. Här finns en lokal lågpunkt av grundvattennivåer inom magasinet, vilket tyder på en pågående grundvattenbortledning. Hydrogeologiska tester visar att friktionsjorden är tät inom detta magasin.

Även inom delområdet Sundbyberg finns två grundvattenmagasin; *Sundbyberg Norra (Sundbyberg N)* samt *Sundbyberg Centrum (Sundbyberg C)*, grundvattenmagasinet *Sundbyberg N* ligger dock utanför det beräknade påverkansområdet (Figur 23). Grundvattenströmning inom *Sundbyberg C* sker från anslutande magasin i norr och flödena går i västlig riktning längs Järnvägsgränd för att därefter vika av mot sydväst mot Bällstaån. Grundvattennivåerna i undre magasin ligger mellan +9,2 och +1,0. Analyser av vattennivåer tyder på att Bällstaån inte har god kontakt med undre magasin längs aktuell sträcka men att det kan bräddas till Bällstaån vid höga grundvattennivåer. Inom magasinet finns flertalet grundvattenrör där grundvattennivåer har mätts under en längre period. Dessa mätserier av grundvattennivån indikerar att grundvattenmagasinet är påverkat av existerande undermarksanläggningar som dränerar grundvatten.

Inom delområdet Solvalla upptar grundvattenmagasinet *Solvalla* nästan hela delområdet. Huvudflödesriktningen är östlig med tillrinning från omgivande höjdområden och en viss tillrinning sker även från grundvattenmagasinet *Duvbo* i norr. Grundvattennivåerna i undre magasin ligger mellan +2,2 i väster till +1,3 i öster. Mätningar av grundvattennivåer visar inte på någon tydlig påverkan av magasinet. Däremot indikerar mätningarna att de låga nivåerna har sjunkit aningen medan de höga nivåerna kvarstår. Detta är typiskt för magasin som påverkas av bergtunnlar eller andra dränerande objekt. Vattenkvaliteten i undre grundvattenmagasin och berg är överlag god men i västra delen av Sundbybergstunneln förekommer förorening i grundvattnet i något större omfattning än längs resten av sträckan.

Inom delområdet Duvbo finns grundvattenmagasinet *Duvbo* inom det lerområde som runt om avgränsas av höga berglägen. Grundvattenmagasinet är vidsträckt under mäktiga lerlager och känsligt för grundvattenpåverkande åtgärder. Kontakt finns mot magasinet *Solvalla* i söder men detta är enbart en envägskontakt där grundvattnet kan avrinna ner mot *Solvalla* vid höga grundvattennivåer. Grundvattennivåerna ligger kring +1,4 till +1,5 i de södra delarna. I magasinets utkanter norrut förekommer högre nivåer upp till +7 m. Flertalet långa mätserier finns i området och en sänkning av grundvattennivåerna kan observeras i vissa delar från mitten av 70-talet i samband med utbyggnaden av tunnelbanan. Avsänkningen verkar däremot vara relativt lokal och har inte spridit sig i hela magasinet söderut.

9.4.2. Andra objekt som påverkar grundvattenförhållandena

Det finns inga markavvattningsföretag inom utredningsområdet, men grundvattenbortledning sker vid ett flertal anläggningar, bland annat:

- Dag- och spillvattentunneln Underverket
- Tunnelbanans blå linje genom delområde Sundbyberg
- Dagvattentunneln inom delområde Solna
- Dagvattenavledning inom delområde Duvbo
- Sekretessbelagda berganläggningar

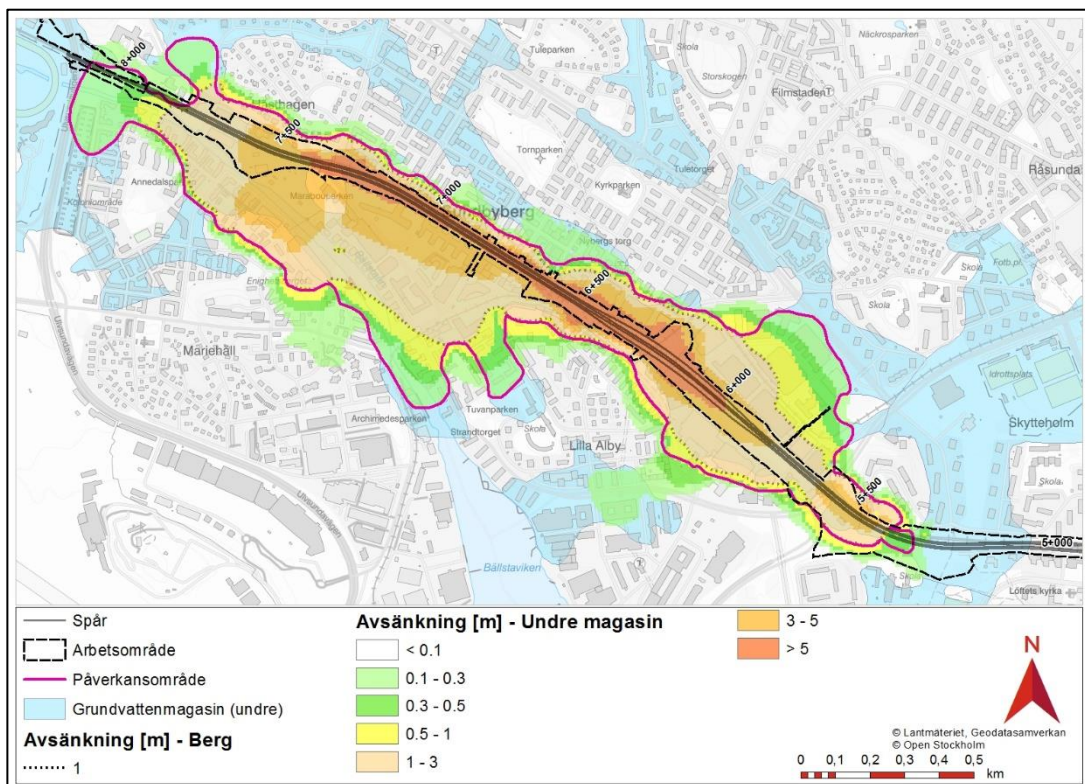
Påverkan från dessa anläggningar har inkluderats i beräkningarna av grundvattenavsänkning och sättningstakt, detta finns även beskrivet i avsnitt 5.7, *Kumulativa och indirekta effekter*.

10. Miljökonsekvensbedömningen

I detta kapitel beskrivs konsekvenserna per aspekt inklusive beskrivning av nuläge, påverkan och effekt. I föreliggande MKB har konsekvensbedömningen avgränsats till att i sak omfatta;

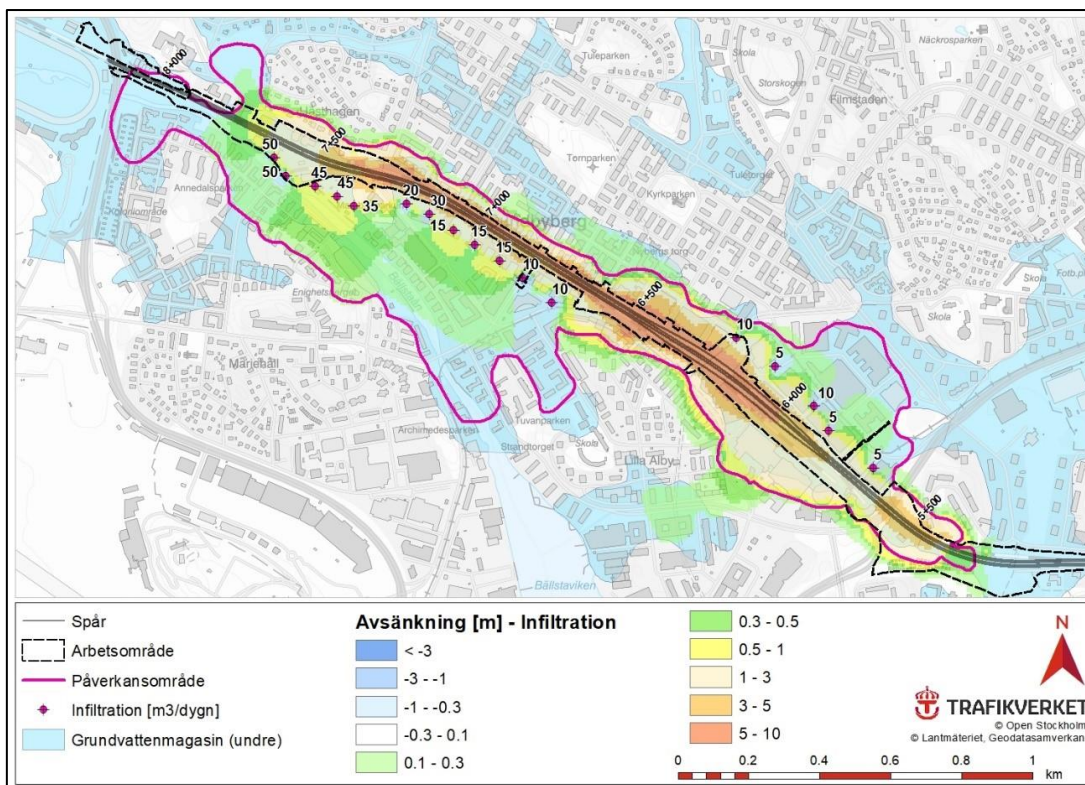
- Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor
- Kulturmiljö
- Naturmiljö
- Ytvatten
- Grundvattenkvalitet
- Anläggningar i berg

Scenariot som konsekvensbedöms inkluderar planerade skyddsåtgärder (avsnitt 3.2) vilka utgör grundförutsättningarna för konsekvensbedömningen. Tillämpningen av de planerade skyddsåtgärderna innebär en minskad utbredning av grundvattenavsänkningen jämfört med den maximala möjliga utbredningen, som använts som underlag för framtagande av påverkansområdet. Som nämns i avsnitt 5.3 har påverkansområdet tagits fram baserat på beräkningar utan tillämpning av skyddsåtgärder (Figur 23). Konsekvensbedömningen görs inom påverkansområdet och bedömer konsekvenserna av den planerade vattenverksamheten under byggskedet. Objekt som delvis är inom påverkansområdet har medtagits i konsekvensbedömningen.



Figur 23. Översikt över påverkansområdet och grundvattenavsänkning vid scenario utan skyddsåtgärder.

De skyddsåtgärder som genomgående ska tillämpas vid byggandet av Mälarbanan listas och beskrivs i avsnitt 3.2 *Planerade skyddsåtgärder*. I enlighet med strategin som tillämpas vid byggnation av Mälarbanan (avsnitt 3.3.1 *Strategi planerade skyddsåtgärder*) kommer skyddsåtgärder för att minska grundvattenpåverkan ej vidtas norr om järnvägsanläggningen vid längdmätning 6+400 - 7+200 (Figur 24). Inom detta område ska inte tätande åtgärder användas, utöver den tätning som temporär stödkonstruktion bidrar till, och i och med det blir skyddsinfiltration inte tillämpligt. Norr om järnvägsanläggningen, mellan längdmätning 6+100 – 6+400, vidtas inte, utöver den tätning som temporär stödkonstruktion bidrar till, några planerade skyddsåtgärder för att hålla uppe grundvattennivån i området under byggskedet. Inom båda områdena ska ledningar som läggs om innan byggskedet grundläggas på ett sättningssäkert sätt och eventuella markskador tas om hand i slutet av byggskedet. Eventuella skyddsåtgärder tas ej med i bedömningen av konsekvenser för dessa båda områden (Figur 24).



Figur 24. Översikt över påverkansområdet och grundvattenpåverkan vid scenario med planerade skyddsåtgärder.

För att bedöma de miljökonsekvenser som den planerade vattenverksamheten medför har i föreliggande MKB aspektspecifika bedömningsgrunder använts. En del bedömningsgrunder är generella till sin karaktär medan andra är mer specifika. Dessa beskrivs närmare i kapitel 3.5, *Metod för konsekvensbedömning* samt redogörs för i detalj i bilaga 1.

10.1. Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor

I följande avsnitt konsekvensbedöms byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor med okänd eller sättningskänslig grundläggning inom lerområden. Detta då det är inom lerområden som sättningar i mark kan uppstå till följd av planerad vattenverksamhet.

En grundläggningsinventering av alla byggnader över 30 kvm inom påverkansområdet har utförts inom ramen för projektet. Inventeringen syftar till att genom undersökning av ritningar och med hjälp av sonderingar och okulära bedömningar utreda hur byggnader inom påverkansområdet är grundlagda och därmed klassificera om de är sättningskänsliga eller inte. Inventeringen av byggnader över 30 kvm fann att nästan enbart byggnader klassade som komplementbyggnader är grundlagda på ett sådant sätt att de kan påverkas av sättningar i leran. Endast en byggnad som idag fungerar som kontorslokaler riskerar påverkan från sättningar i leran. Utöver det är inga bostadshus, kontorsbyggnader eller liknande sättningskänsliga och dessa har därmed exkluderats från konsekvensbedömningen.

Då det ofta saknas ritningar för byggnader under 30 kvm har samtliga av dessa antagits vara sättningskänsliga och därmed inkluderats i konsekvensbedömningen i och med att grundläggningen är okänd. Samtliga byggnader under 30 kvm är klassade som komplementbyggnader (bilaga 1).

Fortsättningsvis benämns de byggnader som inkluderats i konsekvensbedömningen till följd av sättningskänslig grundläggning (komplementbyggnader under och över 30 kvm) som *byggnader* alternativt *byggnaderna*. Här konsekvensbedöms även påverkan på Tvärbanan.

För att underlätta arbetet med bedömning och beskrivning av sättningar har dessa delats in i olika så kallade sättningsområden baserat på lokalisering.

10.1.1. Nulägesbeskrivning

Inom påverkansområdet har sammanlagt 363 byggnader identifierats. Majoriteten av byggnaderna över 30 kvadratmeter har genom grundläggningsinventering bedömts vara icke sättningskänsliga och därmed inte riskera skador till följd av planerad vattenverksamhet.

Sammanlagt har 28 byggnader under 30 kvm identifierats inom lerområden där grundvattenavsänkning bedöms uppkomma. Dessa 28 byggnader ingår därmed i konsekvensbedömningen. Samtliga byggnader under 30 kvm som inkluderats i konsekvensbedömningen har klassats som komplementbyggnader. Av de 18 byggnader över 30 kvm som inkluderats i konsekvensbedömningen har 17 klassats som komplementbyggnader. De byggnader med okänd eller sättningskänslig grundläggning som identifierats inom påverkansområdet men utanför område med förväntad grundvattenavsänkning har inte konsekvensbedömts.

Inom delområde Solna har två byggnader över 30 kvadratmeter och två byggnader under 30 kvadratmeter med okänd eller sättningskänslig grundläggning identifierats.

Inom delområde Sundbyberg har tio byggnader över 30 kvadratmeter och 20 byggnader under 30 kvadratmeter med okänd eller sättningskänslig grundläggning identifierats.

Inom delområde Solvalla har sex byggnader över 30 kvadratmeter och sex byggnader under 30 kvadratmeter med okänd eller sättningskänslig grundläggning identifierats.

Inom delområde Duvbo finns endast ett fåtal byggnader längs med Järnväggsgatan. Av dessa har inga bedömts ha sättningskänslig grundläggning.

Många ledningar löper genom hela påverkansområdet. Dessa utgörs av både trycksatta ledningar, (till exempel gasledningar, fjärrvärme och vattenledningar) och ledningar med självfall (till exempel spill- och dagvattenledningar). Trycksatta ledningar har i konsekvensbedömningen tilldelats ett högt värde och ledningar med självfall har tilldelats ett måttligt värde (bilaga 1).

Hårdgjorda ytor finns i samtliga delområden, men andelen hårdgjord mark skiljer sig åt mellan delområdena. Delområdena Solna och Sundbyberg är i hög grad urbaniserade och stora ytor är hårdgjorda. Delområde Solvalla är något mindre hårdgjort än delområdena Solna och Sundbyberg. Delområde Duvbo skiljer sig från övriga delområden genom att bara en liten andel utgörs av anlagda markytor. I konsekvensbedömningen av hårdgjorda ytor innefattas busshållplatser, lyktstolpar, servisledningar och dylikt.

Genom det planerade arbetet med bland annat ledningsomläggningar som kommer att pågå fram till planerad byggstart 2024 förväntas ytterligare kunskap om grundläggning av ledningar och byggnader inhämtas. Denna nya kunskap förväntas kunna användas för att göra en säkrare bedömning av vilka byggnader som eventuellt kan påverkas samt hur och på vilket sätt de i så fall bäst kan skyddas. Detta gäller byggnader och ledningar.

Tvärbanan går genom delområdena Solna och Sundbyberg och bedöms ha grundvattenberoende grundläggning där den passerar lerområden på markspår.

10.1.2. Påverkan

Den planerade vattenverksamhetens påverkan på byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor avser marksättningar. En avsänkning av grundvatten i lerjordar kan resultera i marksättningar vilka kan innebära konsekvenser i form av skador på till exempel byggnader och tillhörande anläggningar med känslig grundläggning. Exempelvis kan servisledningar in till byggnader och komplementbyggnader (entréer, lastkajer mm) skadas. Vid sättningar kan skador även uppkomma i byggnaders ytskikt, fönster och dörrar. I värre fall kan skador i bärande konstruktioner uppstå. Byggnader konsekvensbedöms avseende sättningsproblematik och detta endast kopplat till dess grundläggning. Ledningar har bedömts utifrån beräknade marksättningar. För att även inkludera servisledningar, trappor och liknande konstruktioner har hårdgjorda ytor konsekvensbedömts avseende risken för skador på dessa.

Områden med förväntade sättningar när planerade skyddsåtgärder tillämpas har bedömts utifrån sättningsberäkningar och utbredning på lerområden. Dessa beräkningar finns redovisade i PM Hydrogeologi.

Ledningar har bedömts baserat på hur många typer av ledningar som kunnat identifierats i varje delområde avseende risk för påverkan från marksättningar. De typer av ledningar som identifierats är dag-, spill- och kombinerade vattenledningar samt fjärrvärme, fjärrkyla, dricksvattenledningar och gasledningar. Ledningar med självfall har slagits samman till att behandlas som en typ av ledning. Det samma gäller för fjärrvärme och fjärrkyla. Varje typ av ledning har behandlats som en ledning vilket i bedömningen innebär att en ledning som sträcker sig genom områden med olika stora förväntade sättningar har hanterats som två ledningar. De ledningar som ligger i Järnvägsgränd eller går tvärs anläggningen kommer att läggas om och grundläggas på ett sättningssäkert sätt och bedöms därmed inte påverkas av den planerade vattenverksamheten. För konsekvensbedömningen av ledningar har en uppdelning av påverkansområdet i fyra sättningsområden gjorts utifrån utbredning av sättningar, se avsnitt 10.1.3 *Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder*.

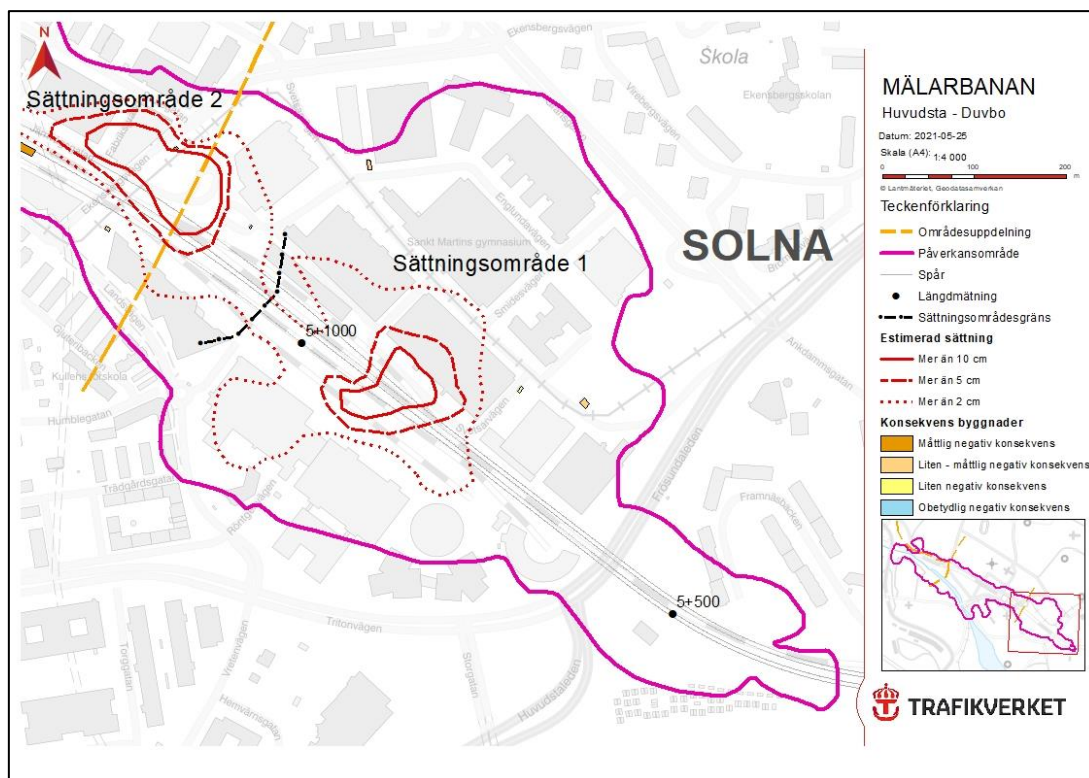
Påverkan på hårdgjorda ytor har bedömts utifrån hur stor andel sättningskänslig mark inom aktuellt grundvattenmagasin som förväntas få sättningar, samt storleken på dessa sättningar.

Sammantaget är marksättningar, det vill säga påverkan av den planerade vattenverksamheten, alltid permanenta vilket innebär att det i konsekvensbedömningen endast är storleken på förväntad marksättning vid respektive riskobjekt som avgjort effekten.

10.1.3. Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

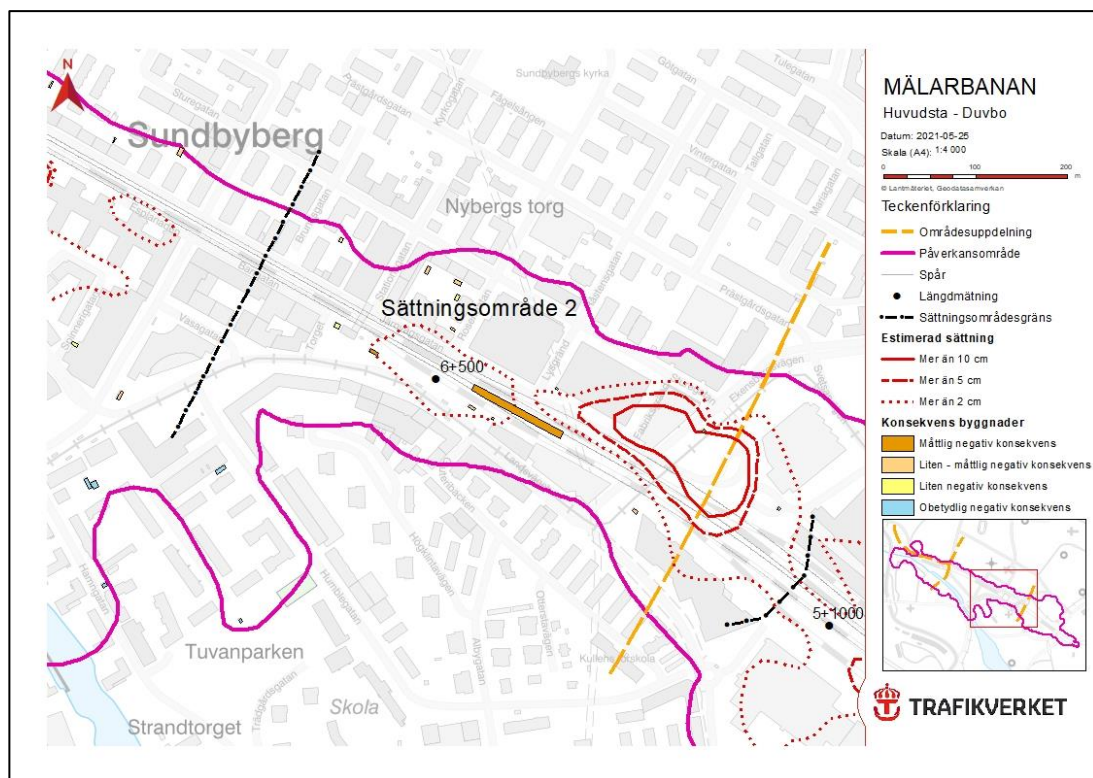
De planerade skyddsåtgärderna (framför allt skyddsinfiltration och den tätning som temporära stödkonstruktioner bidrar med) innebär att marksättningar förväntas bli mindre omfattande än utan planerade skyddsåtgärder.

I delområde Solna uppstår de största sättningarna vid gränsen till delområde Sundbyberg samt i de centrala delarna. Dessa två områden (sättningsområde 1 och 2) bedöms kunna få sättningar över 10 cm. Sättningar över fem och två cm uppstår runt om dessa och täcker en större yta än de största förväntade sättningarna. Majoriteten av delområdet bedöms få sättningar < 2 cm (Figur 25, Figur 26, Figur 27, Figur 28).

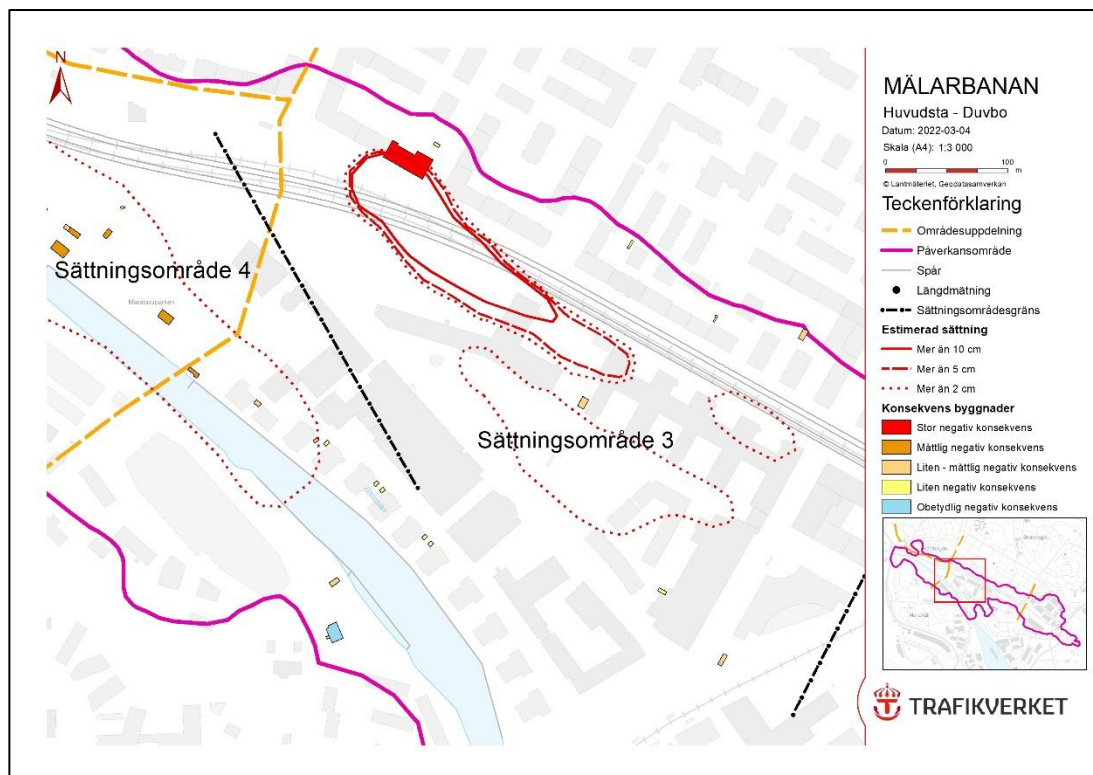


Figur 25. Grundläggning och beräknade sättningar i delområde Solna, med planerade skyddsåtgärder.

I delområde Sundbyberg fortsätter utbredningen av de sättningar som beskrevs för norra delområdet Solna. I den sydostliga samt i den nordöstliga delen av delområde Sundbyberg bedöms sättningarna bli över 10 cm stora. I de mer centrala delarna förväntas endast sättningar mellan 2 – 5 cm uppstå. Majoriteten av delområdet bedöms få sättningar < 2 cm.

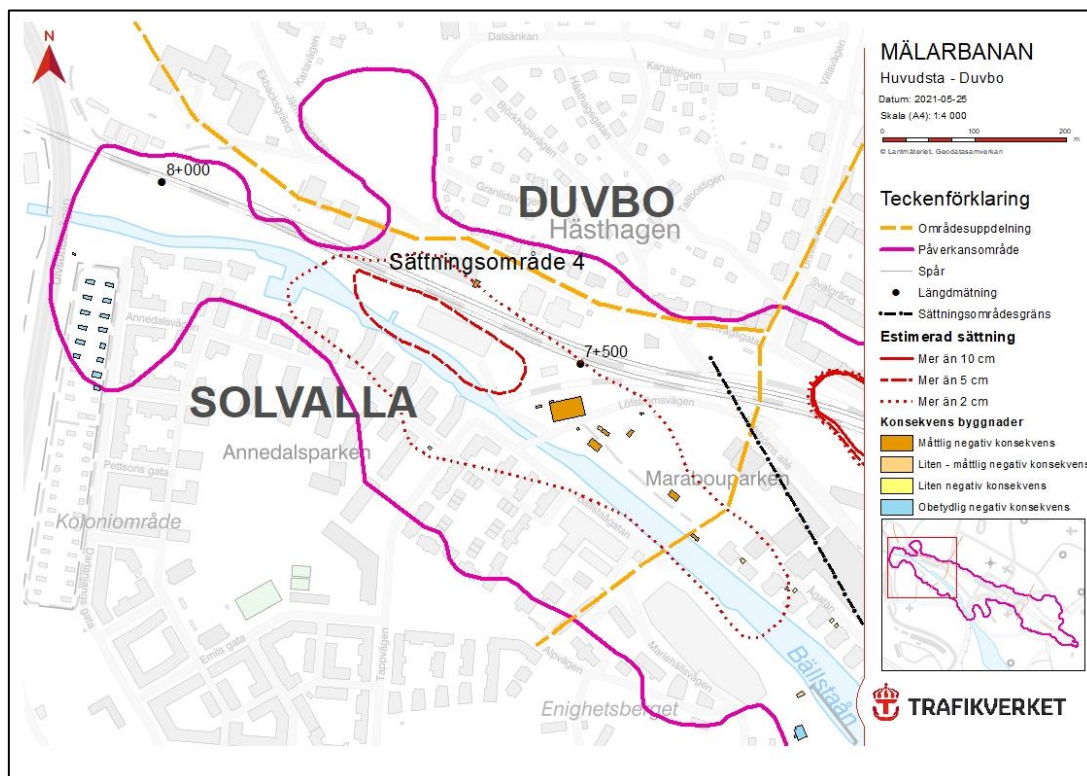


Figur 26. Grundläggning och beräknade sättningar i södra delområde Sundbyberg, med planerade skyddsåtgärder.



Figur 27. Grundläggning och beräknade sättningar i norra delområde Sundbyberg, med planerade skyddsåtgärder.

I delområde Solvalla bedöms sättningar över två cm uppstå längs med i princip hela delområdet. Inom detta område med sättningar över två cm bedöms även ett område få sättningar på över fem cm.



Figur 28. Grundläggning och beräknade sättningar i delområdena Solvalla och Duvbo, med planerade skyddsåtgärder.

10.1.3.1. Byggnader

Vid majoriteten av byggnaderna med sättningskänslig grundläggning förväntas en mindre sättning uppstå och nio av byggnaderna över 30 kvm bedöms få en *måttlig negativ* konsekvens. Vid Makaronen 8 bedöms sättningar över 10 cm kunna uppstå och byggnaden bedöms därmed få en *stor negativ* konsekvens. Resterande åtta bedöms få en *liten – måttlig negativ* konsekvens. Majoriteten av byggnaderna under 30 kvm, 14 stycken, bedöms få en *liten negativ* konsekvens medan 13 bedöms få en *liten – måttlig negativ* konsekvens. Endast en byggnad står inom ett område där sättningarna bedöms kunna bli över fem cm varpå konsekvensen för den byggnaden bedöms bli *måttlig negativ*.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för byggnader bli *liten – måttlig negativ* (Tabell 4).

10.1.3.2. Ledningar

Inom sättningsområde 1 (Figur 25) har självfallsledningar identifierats inom områden med förväntade sättningar mellan 2 – 5 cm, 5 – 10 cm och över 10 cm vilket ger konsekvenserna *liten – måttlig negativ* konsekvens, *måttlig negativ* konsekvens samt *måttlig – stor negativ* konsekvens. Inom sättningsområde 1 har även en fjärrvärme/fjärrkylaledning identifierats där sättningarna förväntas bli 2 – 5 cm. Ihop med ledningens höga värde (bilaga 1) ger detta en *måttlig negativ* konsekvens. Utöver

dessas finns även två dricksvattenledningar inom områden med förväntade sättningar mellan 2 – 5 cm och 5 – 10 cm, vilket ger konsekvenserna *måttlig negativ* samt *måttlig – stor negativ*.

Inom sättningsområde 2 (Figur 27) har självfallsledningar, gasledningar, fjärrvärme/fjärrkyla och dricksvatten identifierats inom områden med sättningar mellan 2 – 5 cm, 5 – 10 cm samt över 10 cm. Detta ger en *liten – måttlig, måttlig och måttlig – stor negativ* konsekvens för självfallsledningarna samt en *måttlig, måttlig – stor* och en *stor negativ* konsekvens för gasledningarna, fjärrvärme/fjärrkyla samt dricksvattenledningarna.

Inom sättningsområde 3 (Figur 27) har en självfallsledning identifierats inom ett område med sättningar på 2 – 5 cm vilket ger en *liten – måttlig negativ* konsekvens. En fjärrvärme/fjärrkylaledning och en dricksvattenledning har också identifierats inom områden med förväntade sättningar mellan 2 – 5 cm vilket ger en *måttlig negativ* konsekvens för fjärrvärme/fjärrkylaledningen och dricksvattenledningen.

Inom sättningsområde 4 (Figur 28) har självfallsledningar identifierats inom områden med förväntade sättningar mellan 2 – 5 cm och mellan 5 – 10 cm vilket ger en *liten – måttlig* och en *måttlig negativ* konsekvens. Två dricksvattenledningar har även identifierats inom områden med förväntade sättningar mellan 2 – 5 cm och mellan 5 – 10 cm vilket ger en *måttlig negativ* och en *måttlig – stor negativ* konsekvens.

Sammantaget bedöms konsekvensen för ledningar bli *måttlig – stor negativ*.

10.1.3.3. Hårdgjorda ytor

I delområde Solna, Sundbyberg och Solvalla bedöms marksättningarna uppgå till under 2 cm inom majoriteten av grundvattenmagasinen och därmed även delområdena i stort. Samtliga tre delområden bedöms dock få marksättningar mellan 2 och 5 cm som täcker minst 10% av grundvattenmagasinen inom delområdena (bilaga 1). I Delområde Duvbo bedöms inga marksättningar överstiga 2 cm.

Marksättningarna som bedöms uppstå i delområdena Solna, Sundbyberg och Solvalla bedöms därför resultera i en *liten – måttlig negativ* konsekvens medan det i delområde Duvbo bedöms uppstå en *liten negativ* konsekvens.

Sammantaget bedöms konsekvensen för hårdgjorda ytor bli *liten*.

10.1.3.4. Tvärbanan

Tvärbanan går inom sättningsområde 2 i delområde Sundbyberg både på pålad bro och på markspår. I delområde Solna går Tvärbanan på markspår inom sättningsområde 1. Inom både sättningsområde 1 och 2, där Tvärbanan går på markspår, påverkas den inom små områden av sättningar mellan 2 – 5 cm. Skyddsåtgärder kommer dock att vidtas för att marksättningarna ska understiga 2 cm. Tvärbanan har bedömts ha ett högt värde vilket tillsammans med sättningen under 2 cm ger att konsekvensen bedöms bli *måttligt negativ*.

10.1.4. Sammanfattning

Sammantaget bedöms den planerade vattenverksamheten medföra en *måttlig negativ* konsekvens på byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor. Detta då konsekvenserna för objekten i de fem underkategorierna sammantaget bedöms bli *liten – måttlig* för byggnader över- och under 30 kvm (Tabell 4), *liten – måttlig* för Tvärbanan, *måttlig – stor* för ledningar (Tabell 5) respektive *liten negativ* för hårdgjorda ytor (Tabell 6).

Tabell 4: Sammanställning av antalet byggnader och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Byggnader		
Konsekvens	Antal byggnader <30 kvm	Antal byggnader >30kvm
Stor negativ konsekvens		1
Måttlig-stor negativ konsekvens		
Måttlig negativ konsekvens	1	9
Liten-måttlig negativ konsekvens	13	8
Liten negativ konsekvens	14	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens		
Sammantagen konsekvens	Liten – måttlig negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens

Tabell 5: Sammanställning av ledningar och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Ledningar	
Konsekvens	Antal ledningstyper
Stor negativ konsekvens	3
Måttlig-stor negativ konsekvens	7
Måttlig negativ konsekvens	11
Liten-måttlig negativ konsekvens	4
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	
Sammantagen konsekvens	Måttlig-stor negativ konsekvens

Tabell 6: Sammanställning av delområden och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Hårdgjorda ytor	
Konsekvens	Antal delområden
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	
Liten negativ konsekvens	3
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	1
Sammantagen konsekvens	Liten negativ konsekvens

10.1.5. Ytterligare skyddsåtgärder

Som ytterligare skyddsåtgärd kan reparation av uppkomna skador komma att bli aktuellt där konsekvenser till följd av planerad vattenverksamhet blir större än vad som kan anses acceptabelt.

När och om det blir aktuellt att tillämpa ytterligare skyddsåtgärder kommer detta att regleras inom ramen för det kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm.

10.2. Kulturmiljö

I följande avsnitt konsekvensbedöms den kulturmiljö som kan komma att påverkas av den planerade vattenverksamheten. Samtliga kulturhistoriskt värdefulla objekt inom påverkansområdet finns beskrivna i Riskanalys för kulturmiljö (WSP, 2019).

I den grundläggningsinventering som genomförts över samtliga byggnader över 30 kvm inom påverkansområdet (se avsnitt 10.1 *Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor*) framkom att endast en kulturhistoriskt värdefull byggnad inom påverkansområdet har en sättningskänslig grundläggning.

10.2.1. Nulägesbeskrivning

Majoriteten av de kulturhistoriskt värdefulla byggnaderna inom påverkansområdet återfinns i delområdena Solna och Sundbyberg.

Solna stad pekar i sin översiktsplan ut Lokstallet med vattentornet som en kulturhistoriskt värdefull miljö inom påverkansområdet. Där Lokstallet ligger planeras för det tillfälliga spår som ska möjliggöra spårtrafik förbi området under de år som byggnation av Mälarbanan pågår. En del av lokstallsbyggnaden kommer därför tillfälligt att flyttas för att möjliggöra tillfälligt spår. Åtgärden är därmed inte relaterad till planerad vattenverksamhet. Byggnadsdelen ska sedan återmonteras och miljön ska

återställas på ett sätt som stärker miljöns kulturmiljövärden. I spårområdet fanns fram till 2018 en äldre vattenhäst, som använts för att fylla på vatten i ångloken. Då det inte finns möjlighet att bevara den på ursprunglig plats då järnvägen byggs om, har Trafikverket överlåtit vattenhästen till Föreningen Nora Bergslags Veteranjärnväg för att där ingå i den museala miljön och verksamheten.

Vidare har miljön vid Lokstallet också utpekats av Stockholms Länsmuseum och bebyggelsen inom Solna är klassificerad i bebyggelseregistret. Inom det förväntade påverkansområdet vid arbetet med Mälarbanan pekas främst storskaliga kontorsbyggnader ut, vars känslighet har bedömts vara begränsad.

Avseende delområde Sundbyberg utpekas bebyggelsen i de centrala delarna generellt som kulturhistoriskt värdefull i översiktsplanen. Vissa kulturhistoriskt värdefulla byggnader i Sundbyberg är skyddade genom gällande detaljplan. Vidare utpekas den mycket värdefulla miljön i Marabouparken i översiktsplanen. Avseende grundvattenberoende värden i parken berörs och konsekvensbedöms påverkan på ett pilträd som finns i Marabouparken i avsnitt 10.3, *Naturmiljö*. Makaronen 8 är en kulturhistoriskt värdefull byggnad som står inom ett område som bedöms kunna påverkas av sättningar. Denna konsekvensbedöms här samt i avsnitt 10.1, *Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor*

En möjlig fornlämning i form av en flatmarksgrav (förhistorisk grav utan idag synlig markering ovan jord) (L2015:3547) (Riksantikvarieämbetet, Forsök, 2020) har identifierats nära Bällstaån i delområde Sundbyberg. Inga andra riskobjekt med kulturhistoriskt värde, till exempel fornlämningar, byggnadsminnen eller kyrkor har identifierats inom påverkansområdet.

10.2.2. Påverkan

Den flatmarksgrav som identifierats nära Bällstabro i Sundbyberg (L2015:3547) skulle kunna påverkas av en grundvattensänkning om grundvattennivån sjunker under lämningen varpå den exponeras för syre och kan brytas er. Detta gäller dock bara om flatmarksgraven idag ligger under grundvattenytan vilken till följd av vattenverksamheten sjunker under lämningen. Då lerlagren vid lämningen är så pass mäktiga bedöms detta inte kunna inträffa i aktuellt fall. Flatmarksgraven bedöms heller inte kunna påverkas av eventuella sättningar.

Påverkan på pilen i Marabouparken beskrivs i avsnitt 10.3, *Naturmiljö*.

10.2.3. Sammanfattning

Sammantaget bedöms en *liten negativ* konsekvens uppstå på kulturmiljön då endast en byggnad bedöms vara grundlagd på ett icke sättningssäkert sätt. Makaronen 8 bedöms få en stor negativ konsekvens, se avsnitt 10.1.3.1, *Byggnader*. Pilen i Marabouparken bedöms få en *måttlig – stor negativ* konsekvens, se avsnitt 10.3.3, *Naturmiljö*. Inga fornlämningar bedöms påverkas negativt.

10.3. Naturmiljö

I följande avsnitt konsekvensbedöms den naturmiljö som kan komma att påverkas av den planerade vattenverksamheten. Naturmiljö avser i föreliggande fall endast träd, både fristående och i alléer. Detta då påverkansområdet framför allt sträcker sig genom bebyggda områden där det inte förekommer några skyddade naturområden utmed sträckan. Ett antal fågelarter har observerats i området utmed sträckan, varav ett fåtal finns upptagna i artskyddsförordningen, dock är majoriteten endast noterade som förbiflygande. Den enda arten som noterats häckande utmed sträckan är en fisktärna som observerades på ett högt beläget tak i Sundbybergs centrum under år 2007 och 2013. I Ekbacken i Duvbo finns observationer av blåsippa, vilken även den omfattas av artskyddsförordningen. Övriga naturvärden som förekommer utmed sträckan är huvudsakligen alléer och träd med varierande naturvärde. En del av de enskilda naturvärdena ingår i ekologiska samband som är viktiga ur ett kommunalt och lokalt perspektiv. Inga ekologiska samband av regional betydelse bedöms finnas utmed sträckan. Inom påverkansområdet finns sammanlagt 125 skyddsvärda träd och 18 alléer. För detaljerad information om utförda naturvärdesinventeringar hänvisas till Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan - Underlag naturvärdesinventering (WSP, 2020) och bilaga 2, Skyddsvärda träd och grundvatten till föreliggande MKB.

10.3.1. Nulägesbeskrivning

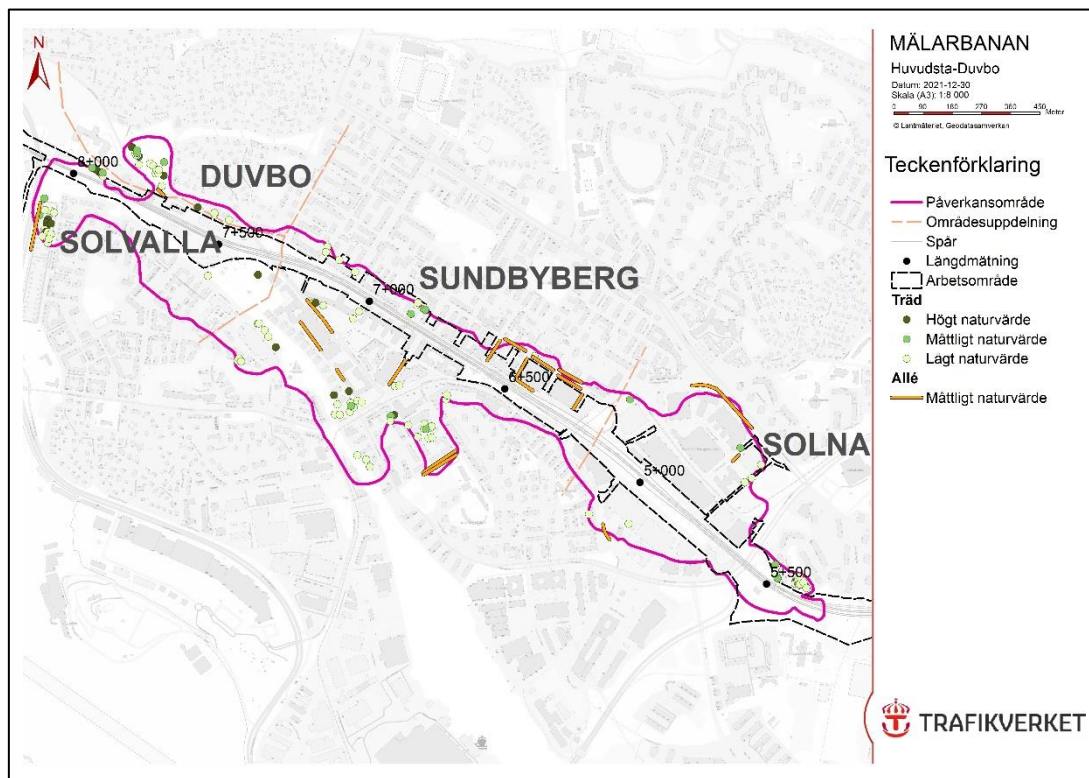
Samtliga alléer inom påverkansområdet har bedömts ha måttligt naturvärde då de omfattas av generellt biotopskydd. Sammanlagt har 18 alléer och 125 skyddsvärda träd (stamdiameter över 40 cm, identifierats inom påverkansområdet.

Delområde Solna präglas av Solna Business Park med stora kontorskomplex och hårdgjorda ytor. Grönområdena där totalt 26 skyddsvärda träd med naturvärde och tre alléer identifierats är få och fragmenterade och främst lokaliserade till de sydöstra delarna. Av dessa träd har 20 bedömts ha lågt naturvärde, fyra ha måttligt naturvärde och två ha högt naturvärde. Inom delområde Solna har inga särskilt skyddsvärda träd identifierats.

Delområde Sundbyberg är även det fragmenterat vad gäller grönområden, om än inte i lika stor utsträckning som delområde Solna. Området inkluderar delar av Marabouparken. Inom området har 54 skyddsvärda träd och 13 alléer identifierats. Av dessa har 43 bedömts ha lågt naturvärde, sju måttligt naturvärde och fem högt naturvärde. Många av dessa står i naturmark och samtliga fem träd med högt naturvärde är även särskilt skyddsvärda.

Inom delområde Solvalla finns något mer sammanhängande grönstruktur än i delområdena Solna och Sundbyberg. Inom delområdet har 24 skyddsvärda träd och en allé identifierats. Elva av dessa har lågt naturvärde, fyra har måttligt naturvärde och nio har högt naturvärde. Samtliga nio med högt naturvärde är även särskilt skyddsvärda. En större del av Marabouparken ligger även inom detta delområde. I Marabouparken finns en särskilt skyddsvärd pil som är av värde även för kulturmiljön och parkens rekreationsvärde.

Delområde Duvbo är mindre till storlek och inkluderar ett mindre område norr om anläggningen med större och mer sammanhängande grönområden än övriga delområden. Inom delområde Duvbo har 21 skyddsvärda träd och en allé identifierats. Av de 21 skyddsvärda träden har 14 bedömts ha lågt naturvärde, tre måttligt naturvärde och fyra högt naturvärde. Samtliga fyra träd med högt naturvärde är även särskilt skyddsvärda.



Figur 29. Översikt samtliga inventerade träd och alléer inom påverkansområdet.

10.3.2. Påverkan

I föreliggande MKB bedöms påverkan av den planerade vattenverksamheten på skyddsvärda träd och alléer inom påverkansområdet men utanför arbetsområdet för järnvägsanläggningen. Detta för att skyddsvärda träd inom arbetsområdet förväntas behöva avverkas. Dessa hanteras istället i MKB Järnvägsplan. Det är vuxna träd (omkrets över 40 cm) som har inkluderats i bedömningen samt alla alléer då dessa omfattas av generellt biotopskydd (bilaga 2). I bilaga 2 redovisas alla skyddsvärda träd som inventerats inom påverkansområdet men utanför arbetsområdet. Den planerade vattenverksamheten omfattar både planerad grundvattenbortledning samt skyddsinfiltration, det vill säga både avsänkning och höjning av befintlig grundvattennivå. En avsänkning av grundvattennivån kan förändra vattensituationen i de översta jordlagren vilket kan leda till en minskning av växttillgängligt vatten som kan innebära en negativ effekt på naturmiljön (framför allt träd). En förhöjd grundvattennivå kan, även det, orsaka problem genom att det syre som före höjning finns ovan grundvattennivån trängs undan vilket kan leda till att trädens rötter skadas och att träden i värsta fall dör. En ytterligare aspekt av en tillfällig grundvattenavsänkning är att grundvattennivån oundvikligen höjs när byggskedet avslutas vilket innebär att alla träd inom påverkansområdet som berörs av en grundvattenavsänkning även riskerar påverkan när byggskedet avslutas.

De allra flesta träd är vattenberoende. I de flesta fall är tillrinning av både yt- och grundvatten viktig, men balansen mellan de två varierar beroende på typ av träd och dess förutsättningar. Exempelvis kan det antas att träd med djupa rotsystem är mer grundvattenberoende än träd med grunda rotsystem. I föreliggande fall har dagens mark- och grundvattennivå samt den förväntade avsänkningen studerats och baserat på dessa uppgifter har risken för påverkan på träd och alléer bedömts för varje enskilt objekt.

Lera har en mycket hög vattenhållande förmåga vilket innebär att det även vid en avsänkning av grundvattnet finns vatten kvar i leran under en lång tid (PM Hydrogeologi). För lerjordar har mängden tillfört vatten i form av regn en större påverkan på mängden växttillgängligt vatten än grundvatten. Vid en tillfällig avsänkning, som den som är planerad för byggnation av Mälarbanan, hinner vattenmängden i mäktiga lerlager knappt påverkas alls. Det innebär att träd som växer på platser där lerlagren är mäktiga löper mycket liten risk att påverkas av en minskad tillgång på växttillgängligt vatten orsakat av grundvattenavsänkningen. För de träd som växer där lerlagren är mindre mäktiga eller där jordmånen är en annan bedöms risken för påverkan något annorlunda. Förenklat bedöms träd som växer där grundvattennivån idag är låg och den förväntade avsänkningen liten inte riskera påverkan. Risken för påverkan på träd som växer där grundvattennivån istället ligger nära markytan och där avsänkningen förväntas bli liten har bedömts vara låg. För träd som växer där grundvattennivån idag ligger nära markytan och där den förväntade avsänkningen är stor har däremot en hög risk för påverkan bedömts föreligga (bilaga 1, Bedömningsgrunder).

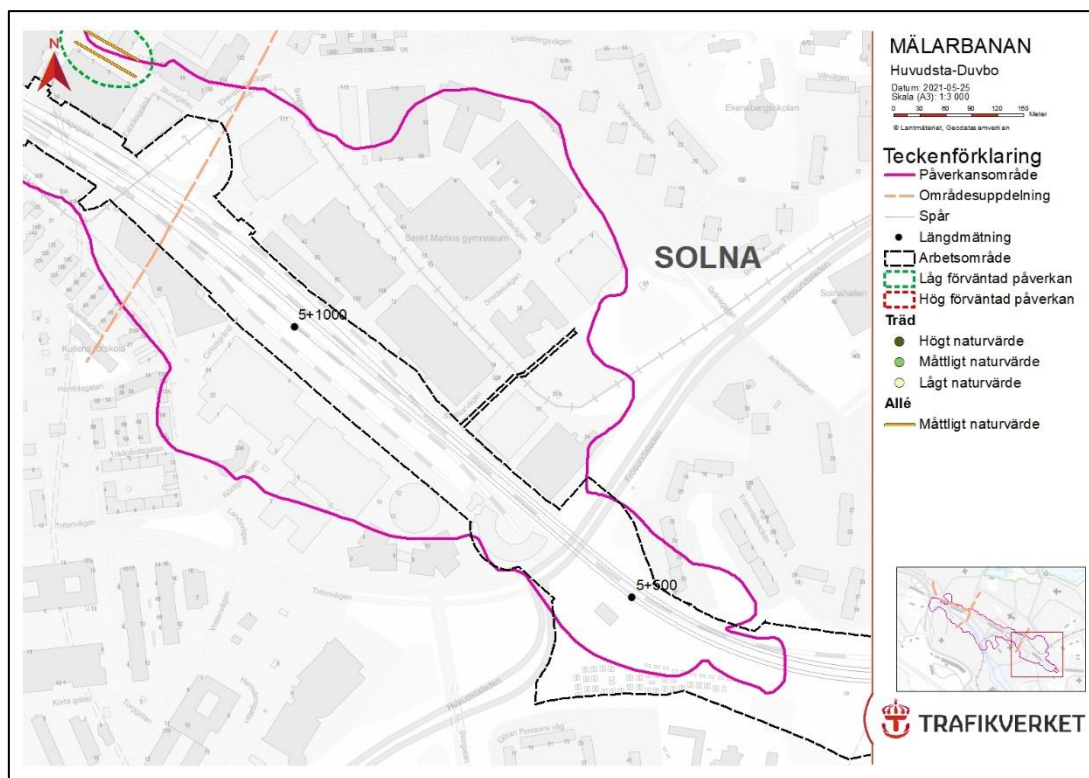
Markförhållandena samt ovan beskrivna bedömningar har inkluderats i bedömningsgrunderna och utgjort ett av utvärderingskriterierna för naturmiljö (bilaga 1).

10.3.3. Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Effekten av grundvattenavsänkningen bedöms enligt utvärderingskriterierna torkkänslighet, risk för påverkan, och vilken typ av markyta trädet växer på (bilaga 2). Effekten för varje enskilt träd har sedan vägts samman med dess bedömda värde (bilaga 1) och enligt principen i Tabell 1 getts aktuell konsekvens.

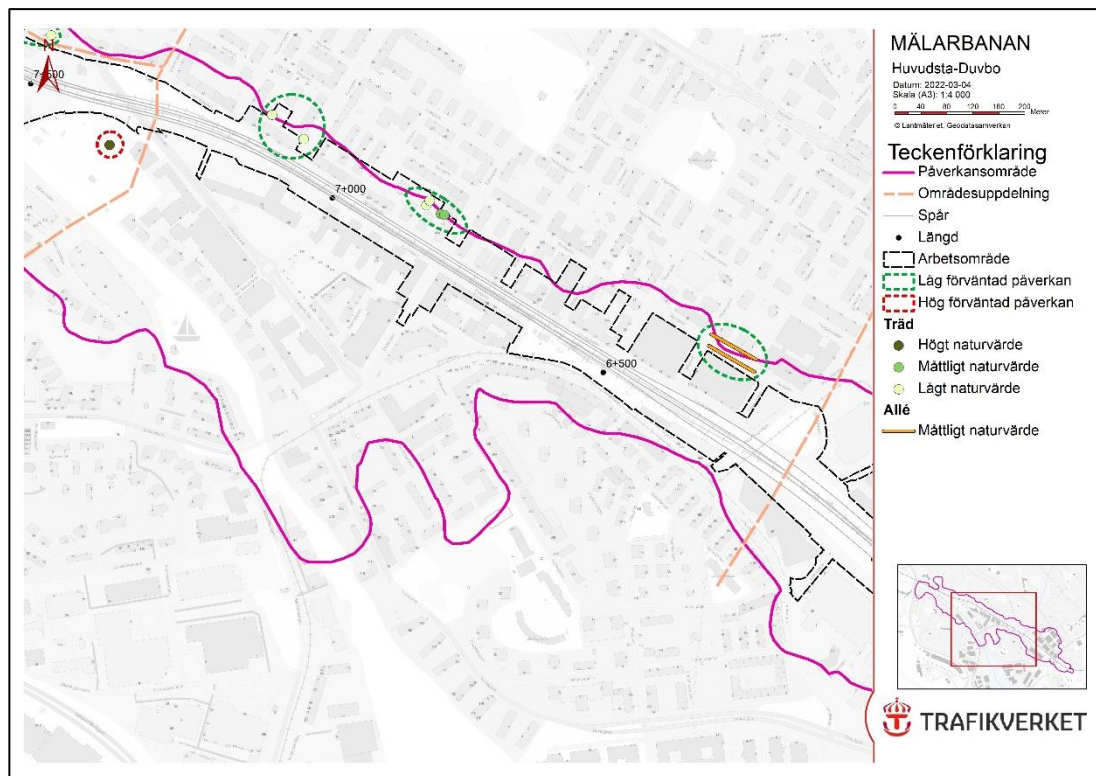
De planerade skyddsåtgärderna (framför allt skyddsinfiltration och den tätning som temporära stödkonstruktioner bidrar med) innebär att storleken på området där skadlig grundvattenavsänkning kan förväntas uppstå på naturmiljön avsevärt minskar jämfört med om de planerade skyddsåtgärderna inte tillämpas. De effekter som förväntas på naturmiljön inom området bedöms generellt som små. Avsänkningen är i de flesta delar av påverkansområdet liten alternativt så ligger grundvattennivån redan i dagsläget så pass långt under markytan att träden kan antas vara icke grundvattenberoende.

I delområde Solna bedöms inga träd eller alléer riskera påverkan och därmed heller inga negativa konsekvenser uppstå.



Figur 30. Träd och alléer inom delområde Solna, med förväntad påverkan (med planerade skyddsåtgärder).

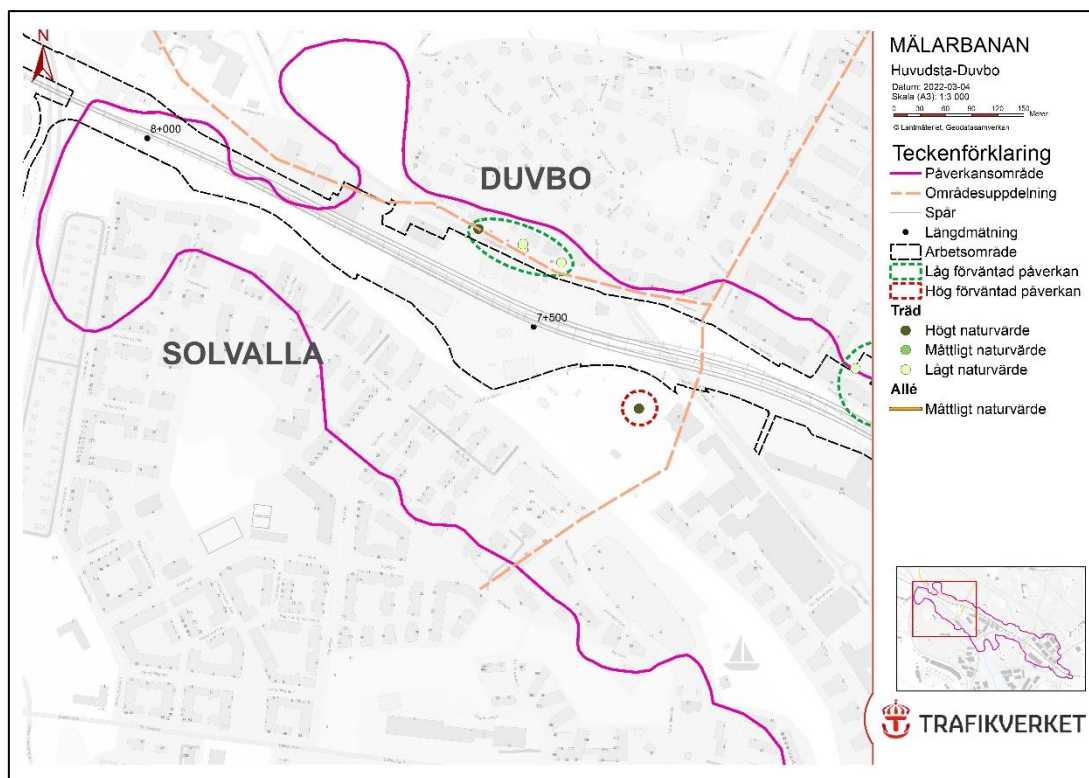
I delområde Sundbyberg bedöms sex träd löpa låg risk för påverkan. Konsekvensen för de fyra träden med lågt naturvärde bedöms bli *liten – måttlig negativ*. För de två träden med måttligt naturvärde bedöms konsekvensen bli *måttlig negativ*.



Figur 31. Träd och alléer inom delområde Sundbyberg, med förväntad påverkan (med planerade skyddsåtgärder).

I delområde Solvalla bedöms risk för påverkan endast föreligga för ett träd med högt naturvärde. Trädet är en särskilt skyddsvärd pil och bedöms löpa hög risk för påverkan. Konsekvensen för trädet bedöms därför bli *måttlig – stor negativ*.

I delområde Duvbo bedöms en låg risk för påverkan föreligga för tre träd med lågt naturvärde och ett träd med högt naturvärde. Detta ger att de tre träden med lågt naturvärde bedöms få en *liten negativ* konsekvens och trädet med högt naturvärde får en *måttlig negativ* konsekvens.



Figur 32. Träd och alléer inom delområdena Solvalla och Duvbo, med förväntad påverkan (med planerade skyddsåtgärder).

Då inga negativa konsekvenser bedöms uppkomma för alléer inom påverkansområdet (men utanför arbetsområdet) kommer inga dispensansökningar från biotopskyddet att krävas till följd av planerad vattenverksamhet. Om de särskilt skyddsvärda träden som riskerar påverkan och negativa konsekvenser.

10.3.4. Sammanfattning

Majoriteten av träden inom påverkansområdet bedöms inte riskera påverkan från planerad vattenverksamhet. Däremot kommer några träd, vilka har bedömts ha ett högre värde, påverkas och därmed bedöms den sammantagna konsekvensen för naturmiljö bli *liten negativ*.

Om ytterligare skyddsåtgärder tillämpas för de träd där konsekvenserna bedöms bli störst kan den sammantagna konsekvensen minskas till *liten negativ*.

Tabell 7: Sammanställning av antalet träd och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Träd	
Konsekvens	Med skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	1
Måttlig negativ konsekvens	3
Liten-måttlig negativ konsekvens	4
Liten negativ konsekvens	3
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	114
Sammantagen konsekvens	Liten-måttlig negativ konsekvens

Tabell 8: Sammanställning av antalet alléer och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Alléer	
Konsekvens	Med skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	18
Sammantagen konsekvens	Obetydlig/Ingen negativ konsekvens

De träd som bedöms få en *måttlig negativ* konsekvens är två almar i delområde Sundbyberg samt en poppel i delområde Duvbo med högt naturvärde. Det träd som bedöms få en *måttlig – stor negativ* konsekvens är en pil i Marabouparken i delområde Solvalla.

10.3.5. Ytterligare skyddsåtgärder

Ytterligare skyddsåtgärder bör vidtas vid de träd som bedöms få störst negativ konsekvens. För de särskilt skyddsvärda träd som riskerar påverkan finns behov av utredning rörande vilka skyddsåtgärder som lämpar sig bäst för att skydda dessa från påverkan av planerad vattenverksamhet. Om ytterligare skyddsåtgärder tillämpas vid de träd som riskerar störst negativ påverkan bedöms inga skador från planerad

vattenverksamhet behöva uppstå på aktuella träd. Med lämpliga skyddsåtgärder bedöms risken för negativa konsekvenser kunna minskas eller helt elimineras. Som ytterligare skyddsåtgärd kan exempelvis mätning av markfukt genomföras under växtsäsong för att indikera eventuella behov av ytterligare åtgärdsinsatser om risk för skada från planerad vattenverksamhet bedöms bli större än vad som kan anses acceptabelt.

När och om det blir aktuellt att tillämpa ytterligare skyddsåtgärder kommer detta att regleras inom ramen för det kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm.

10.4. Ytvatten

10.4.1. Nulägesbeskrivning

Två ytvattenförekomster är recipienter för verksamhetsområdet, antingen genom naturlig avrinning eller genom utsläpp av dagvatten, Bällstaån (SE658718-161866) och Mälaren - Ulvsundasjön (SE658229-162450). Ingen av ytvattenförekomsterna uppnår enligt den senaste statusklassificeringen från VISS god kemisk- eller god ekologisk status. Mer utförlig information om ytvattenförekomsterna finns under avsnitt 8.3, *Miljökvalitetsnormer*.

10.4.2. Påverkan

Risk för påverkan på de aktuella ytvattenförekomsterna av den planerade vattenverksamheten består av eventuell risk kopplad till tillförsel av länshållningsvatten som uppstår inom projektet. Detta skulle kunna orsaka utsläpp av förorenande ämnen och försvåra möjligheten att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

10.4.3. Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Då inget länshållningsvatten kommer att släppas till recipient utan renas och ledas vidare till reningsverk bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för ytvatten. Se även avsnitt 3.6 *Avledning av länshållningsvatten*.

10.4.4. Sammanfattning

Sammantaget bedöms ingen risk för påverkan på ytvatten föreligga då allt länshållningsvatten kommer renas i lokala reningsanläggningar innan det släpps till spillvattennätet. Innan vattnet avleds till de kommunala avloppsreningsverken kommer kraven på vattenkvaliteten anpassas till Käppalaförbundets respektive SAVAB:s riktlinjer för länshållningsvatten.

10.5. Grundvattenkvalitet

I följande avsnitt konsekvensbedöms grundvattenkvalitet.

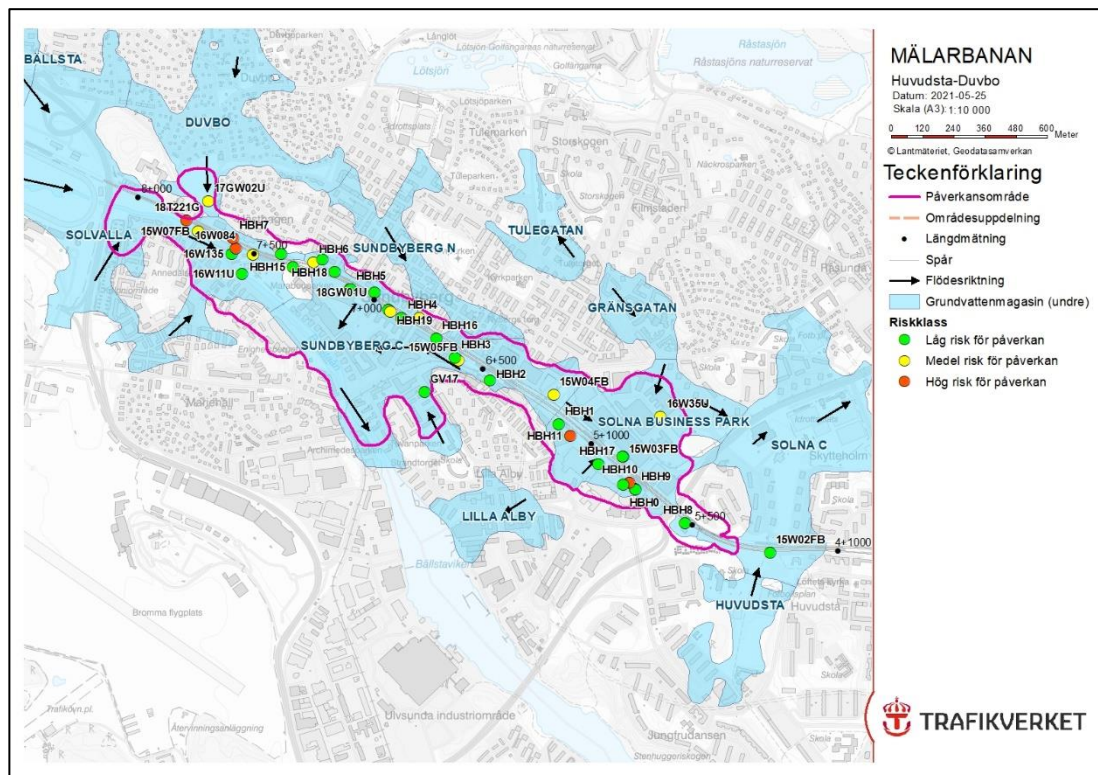
Utformningen och byggandet av en undermarksanläggning kan leda till förändrade grundvattenströmningar som i sin tur kan medföra spridning av redan existerande föroreningar i mark och vatten på aktuell plats. Föroreningsspridning kan ske genom att föroreningen mobiliseras och sprids till exempelvis närliggande vattendrag. Alternativt kan en spridning mellan två grundvattenmagasin ske genom att en del av konstruktionen leder till en direktkontakt mellan ett övre och ett undre grundvattenmagasin.

10.5.1. Nulägesbeskrivning

En inventering av föroreningar i mark har genomförts och resultat av denna återfinns i sin helhet i PM Vattenkvalitet (bilaga 4 till PM Hydrogeologi), dock sammanfattas resultaten i korthet här.

Inom och i anslutning till hela utredningsområdet finns elva olika grundvattenmagasin bestående av undre grundvattenmagasin i jord (Figur 33). Den planerade järnvägsanläggningen kommer passera genom fyra av dessa;

- Solna Centrum (Solna C)
- Solna Business Park (Solna BP)
- Sundbyberg Centrum (Sundbyberg C)
- Sollalla och Duvbo

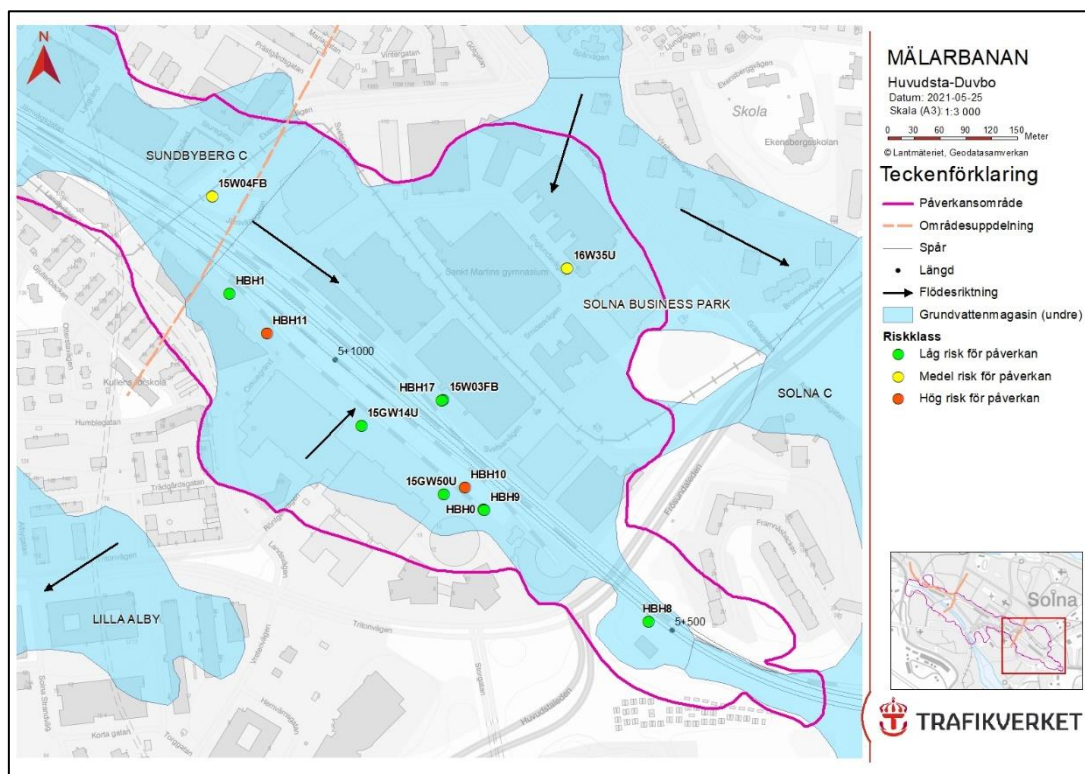


Figur 33. Uppdelning av lokala grundvattenmagasin och flödesriktning inom påverkansområdet.

Resterande magasin i närområdet avrinner i de flesta fall ner mot något av de fyra ovan nämnda magasinerna. Inget av grundvattenmagasinen fyller någon funktion som naturresurs, till exempel som dricksvattentäkt. De har dock en teknisk funktion i och med sin betydelse för markens stabilitet vilket gjort att de i konsekvensbedömningen genomgående bedömts ha ett måttligt värde (bilaga 1).

10.5.1.1. Solna grundvattenmagasin

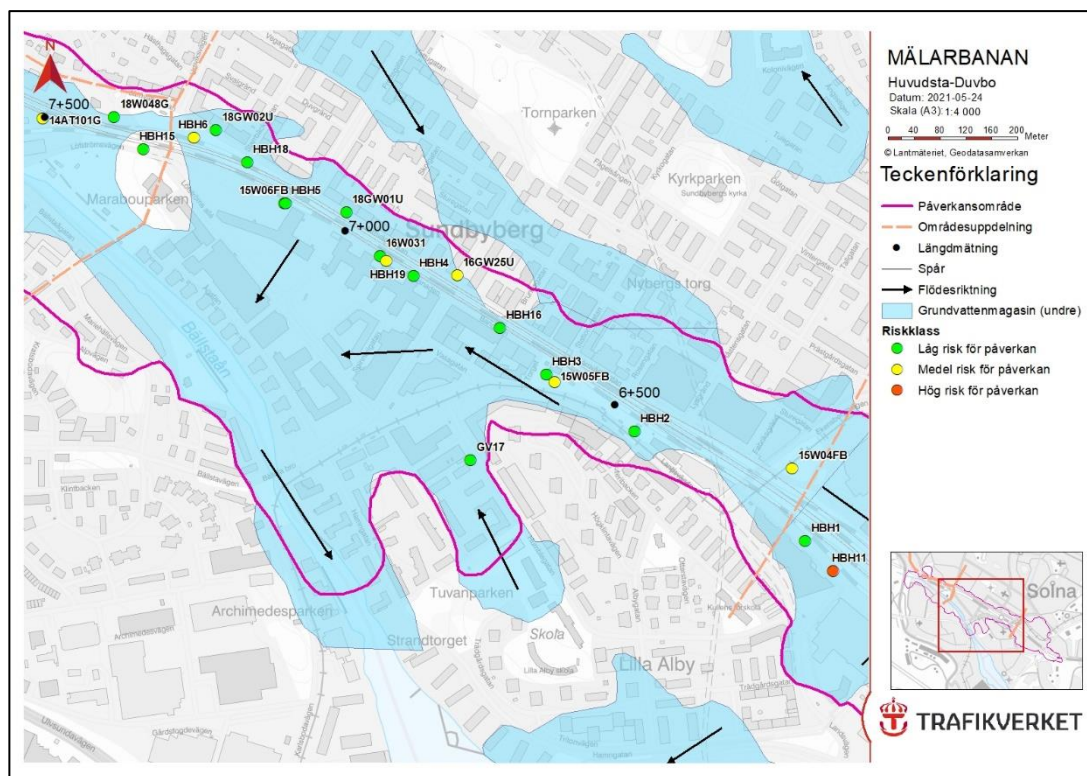
Föroreningar i delområdet tycks främst vara lokaliserade kring själva banområdet. Dessa består av organiska föroreningar samt PFAS, PFOS och tungmetaller. De högsta uppmätta halterna av PFAS (PFAS summa 11) var 300 ng/l (HBH10), 170 ng/l (HBH11) och 130 ng/l (16W35U). I ett hammarborrhål har även spår av PCB detekterats (Figur 34).



Figur 34. Grundvattenmagasin, identifierade föroreningar och grundvattnets flödesriktning inom delområde Solna.

10.5.1.2. Sundbyberg grundvattenmagasin

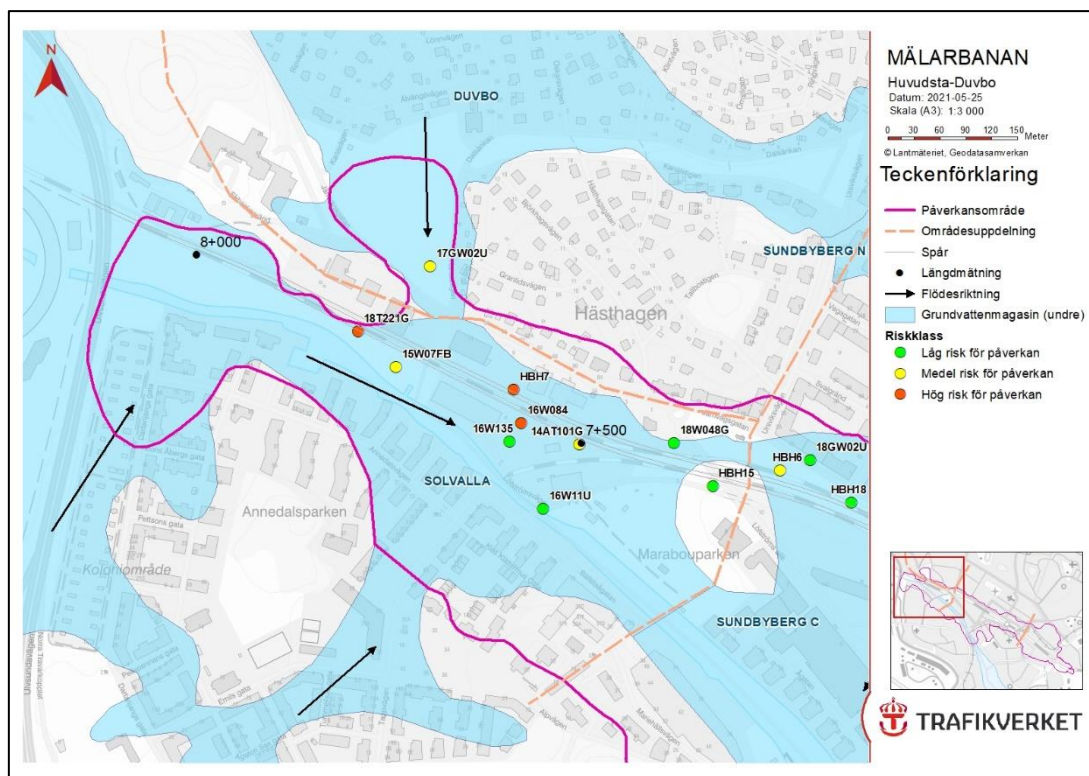
I Sundbyberg C har förhöjda halter av PFAS och PCB identifierats i stora delar av magasinet med de flesta förekomsterna i de centrala delarna. Den högsta uppmätta halt PFAS (PFAS summa 11) var 100 ng/l (HBH 19). Vid en provtagning identifierades klorerade föroreningar i jord. I ett grundvattenrör har även låga halter av bensen upptäckts. Upprepade provtagningar i samma provpunkter har uppvisat stor spridning i resultat vilket inneburit att riktvärdena för flera ämnen överskridits vid enstaka tillfällen (Figur 35).



Figur 35. Grundvattenmagasin, identifierade föroreningar och grundvattnets flödesriktning inom delområde Sundbyberg.

10.5.1.3. Solvalla & Duvbo grundvattenmagasin

Inom grundvattenmagasinen *Solvalla* och *Duvbo* förekommer klorerade kolväten, bensen samt höga halter av alifater vilka har identifierats i övre och undre grundvattenmagasin samt i berg (Figur 36).



Figur 36: Grundvattenmagasin, identifierade föroreningar och grundvattnets flödesriktning inom grundvattenmagasinen Solvalla och Duvbo.

10.5.2. Påverkan

Av de fyra grundvattenmagasin som järnvägsanläggningen passerar igenom är det endast tre som bedöms påverkas genom spridning av föroreningar i och med förändrade grundvattenströmningar. Den påverkan som beskrivs inom delområde Solna gäller därför främst grundvattenmagasinet *Solna BP* då påverkan på *Solna Centrum (Solna C)* bedöms som i princip obefintlig.

Bedömningen av påverkansgrad som inkluderats i bedömningsgrunderna för grundvattenkvalitet har gjorts utifrån följande parametrar:

- Lokalisering av förorening, vilken typ av magasin och jordart.
- Potential för spridning av förorening med grundvattnet, det vill säga mobilitet.
- Grundvattenpåverkan, förändring av flöden.

Utöver detta bedöms påverkan även utifrån uppmätt halt och typ av ämne (bilaga 1). Påverkan på grundvattenkvalitet har bedömts utifrån tre utvärderingskriterier, vilka ämnena som påträffats, vilken halt som uppmäts samt i vilken utsträckning de riskerar att spridas vidare (bilaga 1).

För *Solna BP* bedöms föroreningen med måttligt höga koncentrationer av PFOS (16W35U) ej riskera att spridas till följd av planerad vattenverksamhet. Det finns dessutom förhöjda halter av PFOS närmare den planerade järnvägsanläggningen vilka förväntas förflyttas en kortare sträcka in till anläggningen och schakten där länshållningsvattnet tas om hand.

För magasinet *Sundbyberg C* bedöms den planerade vattenverksamheten främst innebära att låga halter av PFAS och alifater förflyttas kortare sträckor och i riktning mot anläggningen.

Grundvattenmagasinet *Solvalla* är redan idag till stor del förorenat och den planerade vattenverksamheten förväntas inte innebära att befintliga föroreningar sprids till idag icke förorenade delar av magasinet.

10.5.3. Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Inom *Solna BP* förväntas de föroreningar som identifierats närmast spåret transporteras en kortare sträcka in mot anläggning där de tas om hand när de nått schakten. Föroreningen av PFOS (16W35U) bedöms inte riskera att spridas till följd av vattenverksamheten då den inte förväntas beröras av förändrade grundvattenströmningar. På grund av detta och att de föroreningar som påträffats närmare anläggningen kommer att förflytta sig till schakten och hanteras tillsammans med länshållningsvattnet bedöms endast en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens uppstå för *Solna BP*.

I *Sundbyberg C* är det endast låga halter av PFOS och alifater som bedöms riskera att förflyttas. Då dessa påträffats nära spåren betyder det att de flyttas kortare sträckor, endast inom magasinet och i riktning in mot anläggningen. I och med detta bedöms ingen betydande spridning av föroreningar ske inom magasinet. Konsekvensen bedöms bli *obetydlig/ingen negativ*.

Grundvattenmagasinet *Solvalla* är redan idag till stor del förorenat och i samband med att den planerade grundvattenbortledningen inleds förväntas grundvattenströmningen vända bort från Bällstaån och in mot anläggningen vilket för med sig att befintliga föroreningar följer strömningen och även de rör sig mot anläggningen och schakten. Den planerade vattenverksamheten förväntas därmed endast innebära spridning av befintliga föroreningar till redan förorenade delar av samma magasin. Detta bedöms motsvara en måttlig effekt och konsekvensen bedöms därmed bli *obetydlig/ingen negativ*.

Sammanfattningsvis blir följden av grundvattenbortledningen främst att föroreningar rör sig in mot anläggningen och förorenar länshållningsvattnet. Detta blir främst en konsekvens för anläggningsarbetena, och inte kvaliteten på grundvattnet i magasinen då länshållningsvattnet behöver renas, se avsnitt 3.6 *Avledning av länshållningsvatten*.

10.5.4. Sammanfattning

Sammantaget bedöms den planerade vattenverksamheten medföra en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens för grundvattenkvaliteten inom påverkansområdet (Tabell 9).

Tabell 9: Sammanställning av grundvattenmagasin och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Grundvatten	
Konsekvens	Planerade skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	3
Sammantagen konsekvens	Obetydlig/Ingen negativ konsekvens

10.5.5. Ytterligare skyddsåtgärder

Som ytterligare skyddsåtgärd kan strömningsavskärande tätning utföras där konsekvenserna av planerad vattenverksamhet bedöms bli större än vad som kan anses acceptabelt. Utifrån resultaten från de utredningar som utförts har dock inget behov av ytterligare skyddsåtgärder identifierats.

När och om det blir aktuellt att tillämpa ytterligare skyddsåtgärder kommer detta att regleras inom ramen för det kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm.

10.6. Anläggningar i berg

I följande avsnitt konsekvensbedöms anläggningar i berg som kan komma att påverkas av den planerade vattenverksamheten. Anläggningar i berg utgörs av energibrunnar, borrhålslager samt undermarksanläggningarna Underverket och Blå linjens tunnelbana.

10.6.1. Nulägesbeskrivning

Alla energibrunnar på fastigheter vars gräns helt eller delvis ligger inom påverkansområdet har inkluderats i konsekvensbedömningen. Detta på grund av att den exakta lokaliseringen av energibrunnen kan skilja sig något från punktens lokalisering på kartan. Bakom varje punkt kan det dessutom finnas flera borrhål, vilka var och en motsvarar en separat energibrunn.

Totalt har ca 60 enskilda energibrunnar och fyra borrhålslager identifierats inom påverkansområdet. Det finns 66 stycken brunnar inom ett borrhålslager på Cirkusängen 6, 51 brunnar tillhör ett borrhålslager på Sliparen 2, 20 brunnar tillhör ett borrhålslager på Eken 6 och 14 brunnar tillhör ett borrhålslager på Plåten 6. Alla borrhålslager och enskilda energibrunnar har bedömts ha ett måttligt värde (bilaga 1).

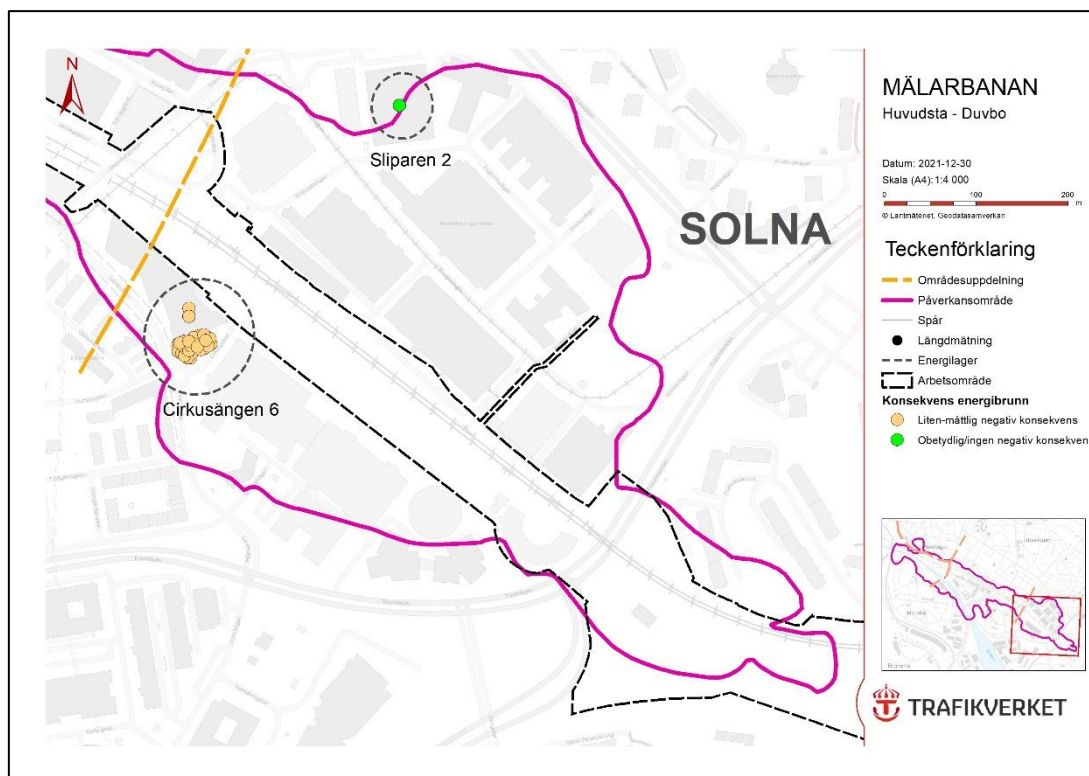
Tunnelbanans Blå linje korsar Mälarbanan vid Sundbybergs station. Underverket går genom påverkansområdet under en längre sträcka.

10.6.2. Påverkan

Energibrunnar och borrhålslager är beroende av grundvatten för dess tekniska funktion. Värmeöverföringen i en energibrunn mellan omgivande berggrund och kollektorslangar sker genom vattnet i brunnen. Kollektorslangarna är anpassade efter fastighetens behov och brunnens djup. Den planerade vattenverksamhetens påverkan på anläggningar i berg avser en avsänkt respektive höjd grundvattennivå. Detta påverkar energiuttaget ur brunnen. En ökning är positivt för energiuttaget och en sänkning är negativt.

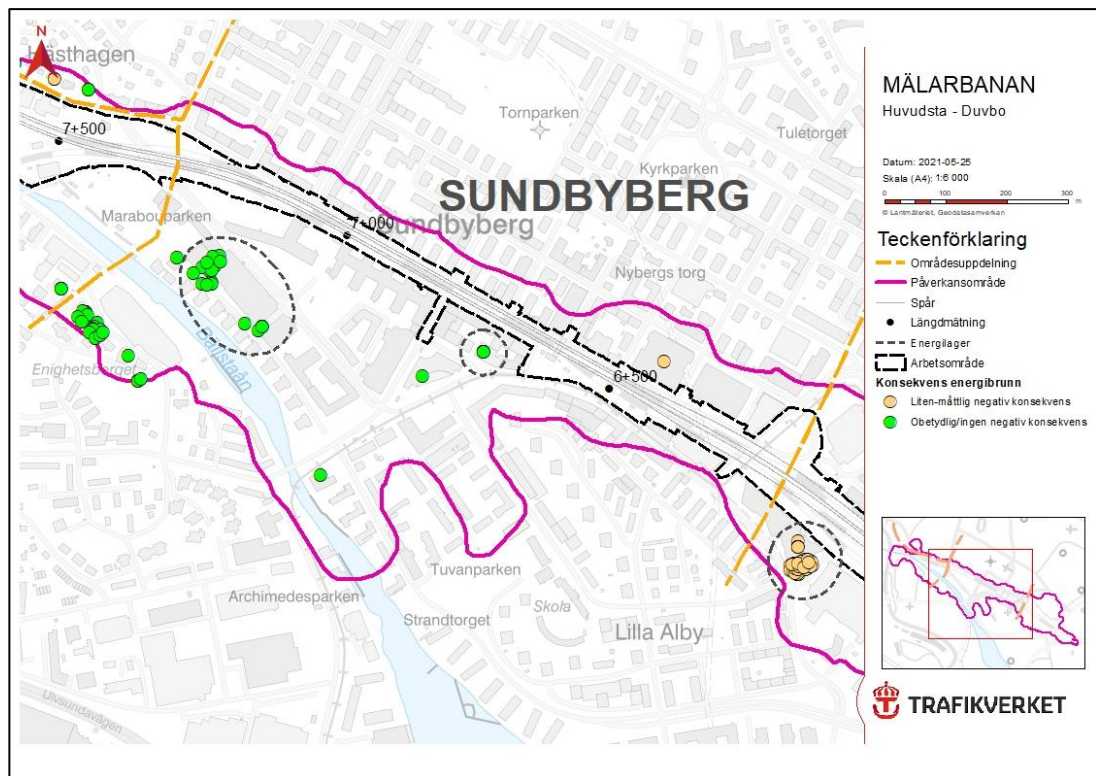
10.6.3. Effekter och konsekvenser med planerade skyddsåtgärder

Inom delområde Solna har två borrhålslager identifierats, på fastigheterna Cirkusängen 6 och Sliparen 2. Vid Cirkusängen 6 har en avsänkning mellan 1 – 5 m beräknats vilket bedömts motsvara en liten påverkan då det innebär en minskning i energiuttag under 3 % (PM Hydrogeologiska beräkningar, bilaga 3 till PM Hydrogeologi). Detta ger att en *liten – måttlig negativ* konsekvens bedöms uppstå för Cirkusängen 6. Vid Sliparen 2 beräknas avsänkningen bli mindre än 1 m vilket bedömts motsvara en obetydlig påverkan då minskningen i energiuttag blir mindre än 1%. Konsekvensen för Sliparen 2 bedöms därmed bli *obetydlig/ingen negativ* konsekvens (Figur 37).



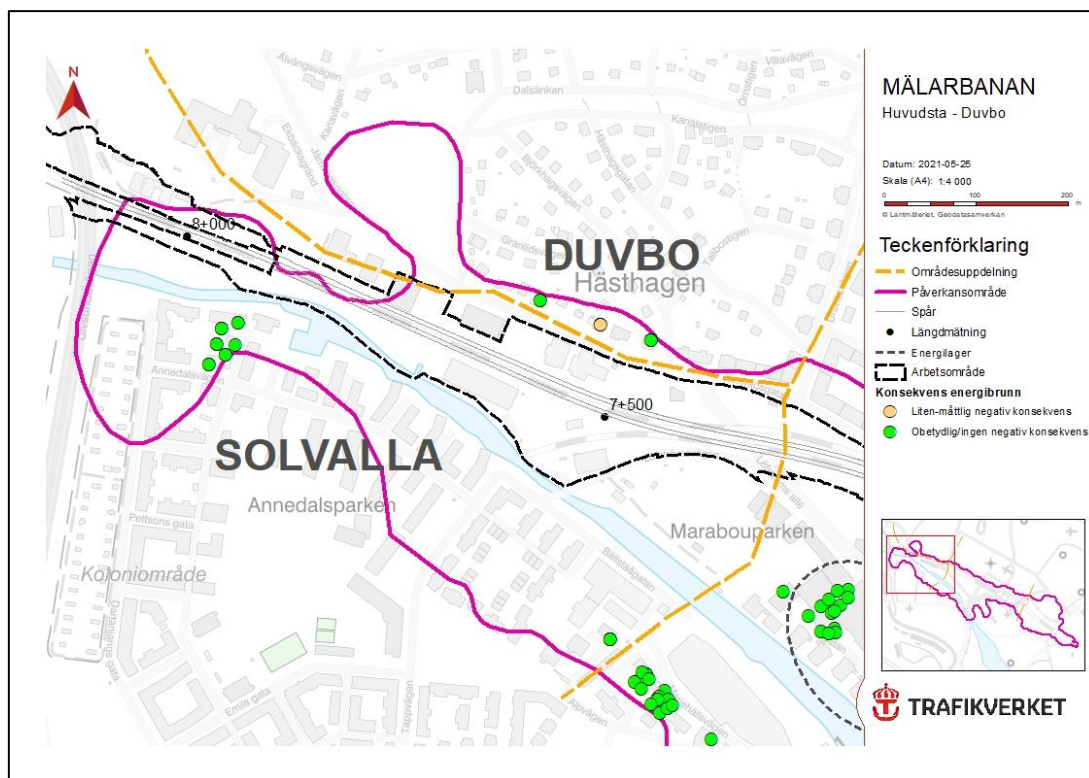
Figur 37. Borrhålslager och energibrunnar med storlek på förväntad avsänkning i delområde Solna med planerade skyddsåtgärder.

Inom delområde Sundbyberg bedöms 36 av de 37 energibrunnarna få en avsänkning som bedöms motsvara en obetydlig minskning av energiuttag (Figur 38). Endast en energibrunn, i sydöstra delområdet, förväntas få en avsänkning på 1 – 5 m och därmed en *liten – måttlig negativ* konsekvens. Övriga energibrunnar bedöms få en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens. Borrhålslagren på fastigheterna Eken 6 och Plåten 7 bedöms även de påverkas av en grundvattenavsänkning under 1 m och får därmed en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens.



Figur 38. Borrhålslager och energibrunnar med storlek på förväntad avsänkning i delområde Sundbyberg med planerade skyddsåtgärder.

Inom delområde Solvalla blir effekten och konsekvensen för samtliga 17 energibrunnar *obetydlig/ingen negativ* konsekvens. I delområde Duvbo bedöms två av sex energibrunnar påverkas av en avsänkning motsvarande en *liten – måttlig negativ* konsekvens. Resterande fyra bedöms inte påverkas och konsekvensen blir därmed *obetydlig/ingen negativ* konsekvens.



Figur 39. Borrhållager och energibrunnar med storlek på förväntad avsänkning i delområdena Solvalla och Duvbo, med planerade skyddsåtgärder.

Där undermarksanläggningen Blå linjen korsar järnvägen bedöms det i och med avsänkningen här bli ett mindre inläckage. Därmed bedöms en *positiv* konsekvens uppstå för Blå linjen. Underverket ligger inom ett område där endast avsänkning, och därmed ett minskat inläckage bedöms uppkomma. Konsekvensen bedöms därmed bli *positiv*.

Sammantaget bedöms en *liten negativ* konsekvens uppstå för anläggningar i berg med planerade skyddsåtgärder (Tabell 10).

10.6.4. Sammanfattning

Sammantaget bedöms planerad vattenverksamhet medföra en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens på byggnader och anläggningar i berg. Detta eftersom endast tre energibrunnar och ett borrhållager bedöms få en *liten – måttlig negativ* konsekvens och resten en *obetydlig/ingen negativ* konsekvens.

Tabell 10: Sammanställning av antalet energibrunnar respektive borrhålslager och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Energibrunnar och borrhålslager	
Konsekvens	Med skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	4
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	60
Sammantagen konsekvens	Obetydlig/Ingen negativ konsekvens

Tabell 11: Sammanställning av energibrunnar och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Energibrunnar	
Konsekvens	Med skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	3
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	57
Sammantagen konsekvens	Obetydlig/Ingen negativ konsekvens

Tabell 12: Sammanställning av borrhålslager och bedömda konsekvenser med planerade skyddsåtgärder.

Borrhålslager	
Konsekvens	Med skyddsåtgärder
Stor negativ konsekvens	
Måttlig-stor negativ konsekvens	
Måttlig negativ konsekvens	
Liten-måttlig negativ konsekvens	1
Liten negativ konsekvens	
Obetydlig/Ingen negativ konsekvens	3
Sammantagen konsekvens	Obetydlig/Ingen negativ konsekvens

10.6.5. Ytterligare skyddsåtgärder

Då påverkan på anläggningar i berg främst avser en lägre vattennivå i energibrunnar och borrhålslager föreligger ingen risk för egentlig skada. Då konsekvensen i slutändan blir en ekonomisk förlust bedöms inga ytterligare skyddsåtgärder bli aktuella.

När och om det blir aktuellt att tillämpa ytterligare skyddsåtgärder kommer detta att regleras inom ramen för det kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm.

11. Sammanfattande bedömning

11.1. Miljökonsekvenser av nollalternativet

För nollalternativet bedöms miljöförhållanden motsvara de som råder i nuläget år 2020. Nollalternativet betyder således att det inte blir någon grundvattennivåsänkning eller höjning i undre magasin eller berg med hänsyn till Mäljarbanans järnvägsanläggning och därmed heller inga associerade effekter på byggnader, ledningar, hårdgjorda ytor eller berg. Av samma anledning bedöms inte heller någon konsekvens uppstå på kulturmiljö eller naturmiljö inom påverkansområdet.

11.2. Miljökonsekvenser av sökt alternativ

Denna MKB har hanterat potentiella miljökonsekvenser för Mälarbanan, sträckan Huvudsta-Duvbo, orsakade av den vattenverksamhet som byggnation av anläggningen medför. Potentiella miljökonsekvenser har bedömts för:

- Byggnader, ledningar och hårdgjorda ytor
- Kulturmiljö
- Naturmiljö
- Ytvatten
- Grundvattenkvalitet
- Anläggningar i berg

Med planerade skyddsåtgärder bedöms byggandet av Mälarbanan på sträckan Huvudsta – Duvbo ge upphov till en *måttlig negativ konsekvens* för byggnader, ledningar och hårdgjord mark och en *liten - måttlig negativ* konsekvens förväntas för naturmiljö. För kulturmiljö förväntas en *liten negativ* konsekvens uppstå. För grundvattenkvalitet och anläggningar i berg bedöms konsekvensen bli *obetydlig/ingen negativ* konsekvens. Inga negativa konsekvenser bedöms heller uppstå för ytvatten (Tabell 13).

Tabell 13: Sammantagen konsekvens för bedömda miljöaspekter.

Sammantagen konsekvens för bedömda miljöaspekter	
Miljöaspekt	Konsekvens
Byggnader, ledningar och hårdgjord mark	<i>Måttlig negativ konsekvens</i>
Kulturmiljö	<i>Liten negativ konsekvens</i>
Naturmiljö	<i>Liten - måttlig negativ konsekvens</i>
Grundvattenkvalitet	<i>Obetydlig/ingen negativ konsekvens</i>
Anläggningar i berg	<i>Obetydlig/ingen negativ konsekvens</i>

12. Miljökonsekvenser för andra tillståndsgivna vattenverksamheter och markavvattningsföretag

Inga vattendomar finns inom påverkansområdet för delområde Solna. För delområde Sundbyberg finns tre befintliga vattendomar medan det för delområde Solvalla finns fyra och för delområde Duvbo en. Av dessa bedöms planerad vattenverksamhet endast kunna komma att påverka avloppstunneln Underverket. Under byggskedet kommer viss skyddsinfiltration att ske i närheten av Underverket. Grundvattennivån kommer dock inte någonstans bli högre än i dagsläget. Effekten av den planerade vattenverksamheten på Underverket bedöms bli något positiv under byggskedet då en avsänkt grundvattennivå kommer medföra ett minskat inläckage. Under driftskedet bedrivs ingen vattenverksamhet och därmed bedöms föreliggande ansökan sammanfattningsvis inte orsaka några negativa konsekvenser på befintliga vattendomar.

Det finns inga markavvattningsföretag inom utredningsområdet och därmed uppkommer heller inte någon risk för påverkan.

13. Förenlighet med hänsynsregler, miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer

13.1. Iakttagande av hänsynsreglerna

De så kallade allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken utgör en central del av Sveriges miljölagstiftning. Den som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet ska vidta de skyddsåtgärder och iaktta den försiktighet som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Bevisbörderegeln (2 kap. 1 §) innebär att den som driver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska visa att hänsynsreglerna följs. Genom att ta fram ett kontrollprogram för vattenverksamhet inför byggskedet kan konsekvensen av föreslagna åtgärder följas upp.

Kunskapskravet (2 kap. 2 §) innebär att den som driver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska ha tillräcklig kunskap om hur människors hälsa och miljön påverkas och kan skyddas. Kunskapskravet uppfylls genom att verksamhetsutövaren har initierat utredningar av experter på områden där kunskapen varit bristfällig samt genom att samråda med myndigheter och enskilt berörda. Den kunskap som har inhämtats under planeringsprocessen kommer användas så att negativa miljökonsekvenser kan undvikas eller begränsas.

Försiktighetsprincipen (2 kap. 3 §) innebär att risken för negativ påverkan på människors hälsa och miljön medför en skyldighet att vidta åtgärder för att förhindra en störning. Den innebär också att bästa möjliga teknik ska användas för att förebygga

skador och olägenheter. Försiktighetsprincipen följs genom att skyddsåtgärder föreslås för att begränsa eller förhindra negativ påverkan.

Bästa möjliga teknik (2 kap. 3 §) innebär att verksamhetsutövare ska använda bästa möjliga teknik för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller andra olägenheter för miljö eller hälsa uppstår. Bästa möjliga teknik har beaktats genom att anpassa anläggningens utförande och skyddsåtgärder till de hydrogeologiska förhållandena så att permanenta skyddsåtgärder inte behövs.

Produktvalsprincipen (2 kap. 4 §) innebär att alla ska undvika att använda produkter som kan vara skadliga för människor eller miljön om produkterna kan ersättas med andra mindre farliga produkter. Produktvalsprincipen är inte aktuell att beakta för planerad vattenverksamhet.

Hushållnings- och kretsloppsprinciperna (2 kap. 5 §) innebär att råvaror och energi ska användas så effektivt som möjligt och att förbrukningen och avfallet minimeras. Genom att anpassa anläggningens utförande till de hydrogeologiska förhållandena krävs ingen vattenverksamhet i driftskedet och därmed ingen vattentillförsel.

Lokaliseringsprincipen (2 kap. 6 §) innebär att man ska välja en sådan plats att verksamheten kan bedrivas med minsta intrång och olägenhet för människor och miljö. Lämplighet av lokalisering för aktuellt planområde har bedömts i samband med upprättande av järnvägsplanen. Alternativa lokaliseringar för själva vattenverksamheten har därför inte varit aktuellt.

Rimlighetsprincipen (2 kap. 7 §) innebär att kraven i 2 kap 2–5 §§ och 6 § första stycket endast gäller om det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Detta gäller dock inte när det gäller miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. 4 och 5 §§.

Skadeansvarsprincipen (2 kap. 8 §) innebär att den som orsakar eller orsakat en skada eller olägenhet för miljön är ansvarig för att den avhjälpes. Skadeansvarsprincipen följs genom att Trafikverket avser reparera de skador, eller ekonomiskt ersätta sakägare för den skada som uppkommit till följd av planerad vattenverksamhet. Även de som inte är upptagna som sakägare har rätt till ersättning vid oförutsedd skada.

Stoppregeln (2 kap. 9 och 10 §§) innebär att verksamheter som kan befaras föranleda skada för hälsa eller miljön trots att försiktighetsmått och skyddsåtgärder som krävs enligt balken vidtagits endast får tillåtas om regeringen finner att det finns särskilda skäl. Stoppregeln är inte relevant för planerad vattenverksamhet eftersom föreliggande MKB visar att verksamheten ej medför risk för att ett stort antal människor får sina levnadsförhållanden väsentligt försämrade eller miljön försämrats avsevärt.

13.2. Miljökvalitetsmål

I april 1999 antog riksdagen 15 nationella miljömål som år 2005 utökades till 16. Dessa anger enkelt uttryckt den miljö kvalitet som ska uppnås i ett generationsperspektiv. Regeringen utarbetade senare utifrån miljömålskommitténs betänkande propositionen ”Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier” (2000/01:130) vilken antogs av riksdagen i november 2001. År 2010 ändrade riksdagen målstrukturen till att arbeta

efter ett generationsmål, miljö kvalitetsmål samt etappmål. De 16 miljö kvalitetsmålen redovisas i sin helhet på www.sverigesmiljomal.se.

I arbetet med miljö kvalitetsmålen har Länsstyrelsen en övergripande och samordnande roll som regional miljö myndighet. De ska arbeta tillsammans med andra regionala myndigheter och organ och föra dialog med kommuner, näringsliv och frivilliga organisationer.

För den planerade vattenverksamheten vid byggnation av Mälarbanan bedöms följande miljö kvalitetsmål vara relevanta att beakta: *Grundvatten av god kvalitet* samt *En god bebyggd miljö*. Nedan redovisas de nationella miljö kvalitetsmål som berör verksamheten. Sammanställningen har utarbetats med utgångspunkt från uppgifter om miljö kvalitetsmålen från www.sverigesmiljomal.se, som är den officiella och aktuella portalen för information om de sexton nationella miljö kvalitetsmålen.

13.2.1. Grundvatten av god kvalitet



”Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.”

Detta miljö mål är inte inkluderat i Stockholm läns prioriterade miljö mål.

Vattenverksamhetens påverkan på miljö målet: Eventuell transport av förorening sker i så fall in mot anläggningen och där kommer vatten tas om hand. I och med att allt vatten som rinner in mot anläggningen kommer renas och ledas direkt till reningsverk bedöms påverkan från planerad vattenverksamhet vara försumbar gällande möjligheten att nå målet.

13.2.2. God bebyggd miljö



”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.”

Stockholms län har inkluderat detta miljö mål i sina prioriterade miljö mål och skriver bl.a. att befolkningstillväxten medför ett stort behov av att bygga bostäder i länet. Stor förtätningspotential finns inte minst inom tunnelbanans förorter, vad som saknas är kapacitet i infrastrukturen.

Vattenverksamhetens påverkan på miljö målet: Den planerade vattenverksamheten kommer under byggskedet innebära störningar för boendemiljön och risk för sättningar på ledningar och byggnader har identifierats. Likaså har skyddsåtgärder för att minimera denna risk identifierats. En utbyggnad av Mälarbanan innebär att kapaciteten i infrastrukturen ökar samtidigt som en långsiktigt god hushållning av

mark iakttas. Sammantaget bedöms den planerade vattenverksamheten bidra till måluppfyllelsen.

13.3. Miljökvalitetsnormer

Som beskrivits tidigare i dokumentet bedöms inga MKN för närliggande ytvattenförekomster påverkas av planerad vattenverksamhet, se avsnitt 8.3 *Miljökvalitetsnormer* och 10.4 *Ytvatten*. Detta då allt länshållningvatten som uppkommer från planerad vattenverksamhet tas om hand och efter behov renas i lokala reningsanläggningar inom arbetsområdet och sedan förs vidare till reningsverk. Tack vare detta bedöms projektet inte medföra någon risk för förändringar av ekologisk och/eller kemisk status av aktuella vattenförekomster. Därmed bedöms projektet inte påverka möjligheten att uppfylla MKN för ytvatten.

14. Kontrollprogram

Kontrollprogrammet avseende vattenverksamhet tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Stockholm. Programmet kommer preliminärt att omfatta:

- Mätning av grundvattennivåer och porttryck
- Kontroll av sättningar
- Registrering av mängden bortpumpat vatten
- Registrering av eventuellt tillfört vatten i form av skyddsinfiltration.

Kontroll av vattenkvalitet på länshållningsvatten under byggskedet regleras i kontrollprogram för miljöfarlig verksamhet, som tagits fram i samråd med de kommunala tillsynsmyndigheterna.

En mer detaljerad beskrivning av kontrollprogram och dess omfattning tas fram och presenteras i kommande *förslag till kontrollprogram*, vilket inte är framtaget när detta skrivs. Se PM Hydrogeologi för ytterligare information om Kontrollprogram för vattenverksamhet.

15. Källförteckning

- Banverket. (2006). *Förstudie Mälarbanan Tomtebodavägen - Kallhäll*.
- Geotec. (2015). *Svenska berentreprenörers branschorganisation*.
- Jansson. (2015). *Vägarnas träd – om trädens skötsel, värdefulla strukturer och följeslagare*. CBM:s skriftserie 93, ISSN: 1403-6568.
- Länsstyrelsen. (2018). *Länsstyrelsen Stockholm*. Hämtat från <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>
- Solna stad. (2016). *Översiktsplan 2030 Solna stad*. Solna: Solna stad.
- Stockholm stad. (2018). *Miljöbarometern Bällstaån*. Hämtat från <http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp?mp=VP&mo=10&dm=2>
- Stockholms stad. (2000). *Vattenprogram för Stockholm 2000 - Bällstaviken-Ulvsundasjön*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2016). *Stockholms stads miljöprogram 2016-2019*.
- WSP. (2018). *Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan- Underlagsrapport Kulturarvsanalys*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2018). *Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan - Underlag naturvärdesinventering*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2018). *Underlagsrapport till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan- Underlagsrapport ytvatten*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2019). *PM ledningsinventering*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2019). *PM Skyddsvärda träd och grundvattenförändring - Mälarbanan*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2019). *PM Vattenprovtagning*. Stockholm: WSP.
- WSP. (2019). *Underlagsrapport till Järnvägsplan: Riskanalys för kulturmiljö inom påverkansområde för grundvatten*. Stockholm: WSP.



Trafikverket. Besöksadress: Svetsarvägen 10, 171 41 Solna.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se