

Samrådsunderlag för vattenverksamhet grundvattenbortledning med mera

Fyra spår Uppsala

Söder Bergsbrunna - Uppsala Centralstation
Uppsala kommun, Uppsala län

Avgränsningssamråd
2023-05-04



Trafikverket

Postadress: Trafikverkets Ärendemottagning Fyra spår Uppsala, Box 810, 781 82 Borlänge

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Samrådsunderlag för vattenverksamhet grundvattenbortledning med mera

Författare: Sweco

Dokumentnummer: FSUK003-04-017-0000-56_67-0002

Dokumentdatum: 2023-05-04

Ärendenummer: TRV 2023/17025

Åtgärdsnummer: 8095

Projektnummer: 168592

Version i TRV dokumenthanteringssystem (PDBi): _

Kontaktperson: Trafikverket, projektledare Malin Blåudd Lingh

Foto: Sweco, om inget annat anges

Illustration: Sweco, om inget annat anges

Innehåll

1	INLEDNING	4
1.1.	SYFTE MED AVGRÄNSNINGSSAMRÅDET	4
1.2.	FYRA SPÅR UPPSALA, DELSTRÄCKA SÖDER BERGSBRUNNA – UPPSALA CENTRALSTATION	4
1.3.	PARALLELLA PROCESSER (AVGRÄNSNINGAR)	5
1.4.	MILJÖBEDÖMNINGSPROCESSEN	6
1.5.	PLANERAD VATTENVERKSAMHET	7
1.6.	AVGRÄNSNING AV UTREDNINGSSOMRÅDE	9
1.7.	TIDPLAN	10
2	OMRÅDESFÖRUTSÄTTNINGAR	11
2.1.	UPPSALA CENTRALSTATION – KUNGSÄNGSLEDEN	12
2.2.	KUNGSÄNGSLEDEN – BERGSBRUNNA	14
2.3.	BERGSBRUNNA – NORR OM SÖDERBY VÄGPORT	17
3	GRUNDVATTENBEROENDE SKYDDSOBJEKT OCH GENERELLA MILJÖEFFEKTER	19
3.1.	VATTENSKYDDSSOMRÅDE	19
3.2.	GRUNDVATTENFÖREKOMSTER	19
3.3.	KOMMUNAL VATTENTÅKT	22
3.4.	ENSKILDA BRUNNAR	23
3.5.	BYGGNADER OCH ANLÄGGNING	24
3.6.	NATURLIÖBJEKT	24
3.7.	KULTURLIÖBJEKT	24
3.8.	AREELLA NÄRINGAR	25
3.9.	GENERELLA MILJÖEFFEKTER	25
4	PLANERAD ANLÄGGNING	26
4.1.	BYGGMETODER	26
4.2.	PASSAGER	27
5	SKYDDSÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT	54
5.1.	TÄTNING KRING SCHAKT I JORD/BERG	54
5.2.	KONTROLLPROGRAM	54
5.3.	SKYDDSFILTRATION	54
6	UTFÖRDA OCH PLANERADE UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR	55
6.1.	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR	55
6.2.	PLANERADE UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR	55
7	MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGENS INNEHÅLL	56
8	REFERENSER	57

BILAGOR:

Bilaga 1 – Samrådskrets för fastigheter

Bilaga 2 – Förslag till innehållsförteckning till miljökonsekvensbeskrivningen

Bilaga 3 – Kartor från samrådsunderlaget i större format

1 Inledning

1.1. Syfte med avgränsningssamrådet

Detta dokument är ett samrådsunderlag för avgränsningssamråd inför upprättandet av tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt miljöbalken. För järnvägsutbyggnaden mellan Uppsala Centralstation och Söder Bergsbrunna bedöms grundvattenbortledning krävas. Behov av grundvattenbortledning har identifierats i samband med anläggandet, och i vissa fall driften, av delar av den planerade utbyggda järnvägsanläggningen. Syftet med avgränsningssamrådet är att informera om planerad vattenverksamhet med berörda inom samrådsområdet och ge ett tillräckligt underlag för att möjliggöra relevanta synpunkter på planerad vattenverksamhet vid samrådet. Syftet med avgränsningssamrådet är även att samråda de miljöeffekter som vattenverksamheten kan antas medföra och omfattningen på den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som ska tas fram.

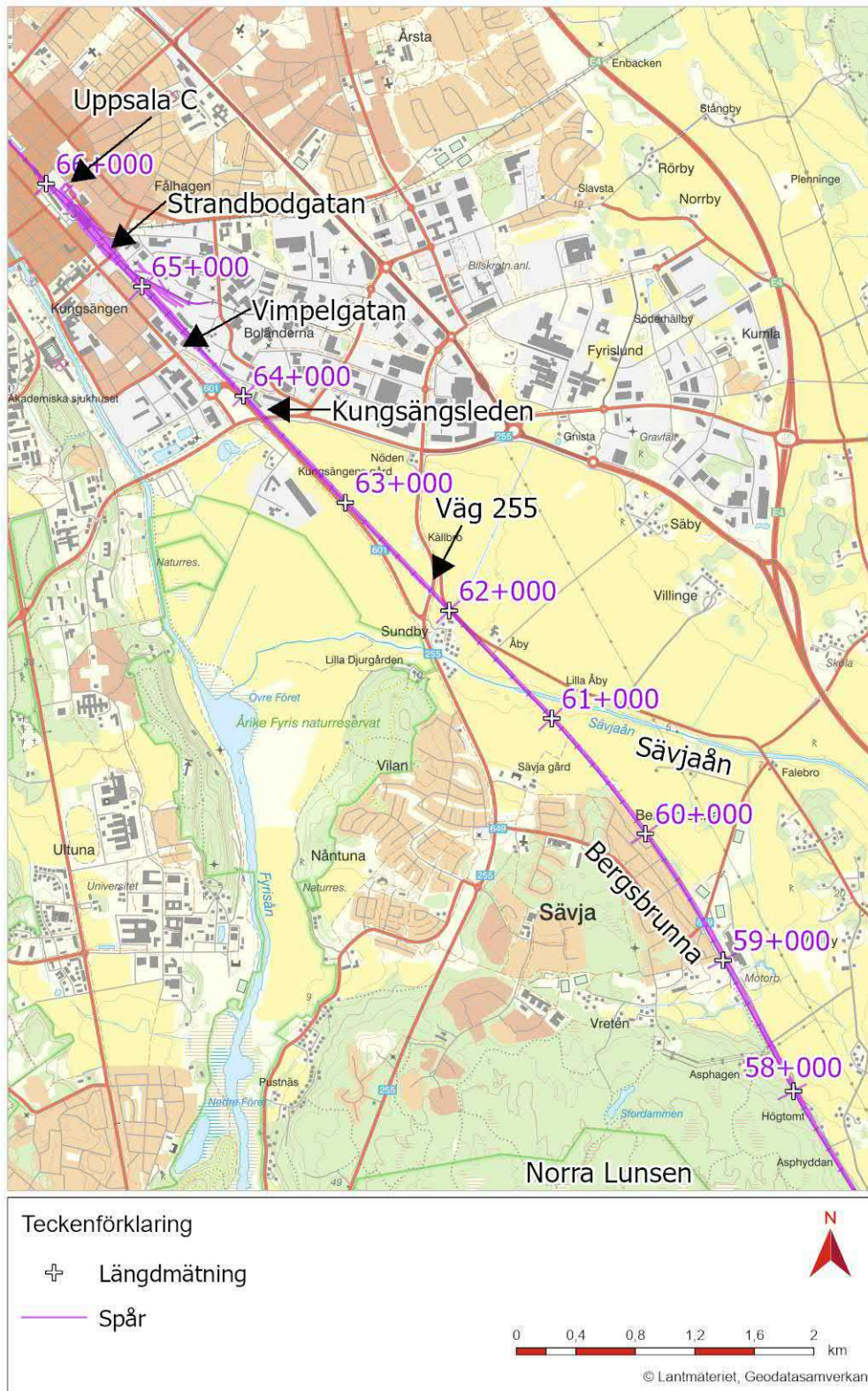
1.2. Fyra spår Uppsala, delsträcka Söder Bergsbrunna – Uppsala Centralstation

Området mellan Stockholm och Uppsala kännetecknas av en hög befolkningstillväxt och en ökad efterfrågan på hållbara resor. Samtidigt är trafiken på sträckan, som är en del av Ostkustbanan, så intensiv att kapaciteten slår i taket vid rusningstid. Därför ska Ostkustbanan mellan länsgränsen mot Stockholm och Uppsala Centralstation byggas ut i syfte att öka tillgängligheten, kapaciteten och robustheten. Projekt fyra spår Uppsala har delats upp i två delsträckor; en från länsgränsen mellan Stockholm och Uppsala till söder om Bergsbrunna och en från söder om Bergsbrunna till Uppsala Centralstation.

Den berörda utbyggnaden av järnvägen sträcker sig från Uppsala Centralstation till Söder Bergsbrunna inom Uppsala kommun. Sträckan som planeras att byggas ut är cirka 9,5 kilometer lång och uppförs för att möjliggöra fyra spår med nya dubbelspår eller flera enkelspår enligt:

- Mellan Uppsala Centralstation och väg 255 (km 65+700 till 62+000 i Figur 1) har de tillkommande spåren lokaliserats på ömse sidor av befintlig järnväg, det vill säga ett spår väster om befintliga spår och ett spår öster om befintliga spår.
- Mellan väg 255 och den norra delen av bebyggelsen i Bergsbrunna (motsvarande 62+200 till 60+000 i Figur 1) rivs befintlig anläggning och två nya dubbelspår anläggs.
- Söder om bebyggelsen i Bergsbrunna och till plangränsen i söder anläggs de tillkommande spåren som ett nytt dubbelspår öster om befintliga spår. En ny station anläggs söder om Bergsbrunna, stationen kallas Uppsala Södra.

Se Figur 1 för översikt av sträckan.



Figur 1. Översiktskarta över aktuellt område mellan Uppsala Centralstation och Söder Bergsbrunna i söder.

1.3. Parallella processer (avgränsningar)

Utöver tillstånd för vattenverksamhet krävs andra tillstånd i samband med utbyggnad av järnvägen, vilka redovisas i detta kapitel.

1.3.1. Järnvägsplan

Tillståndsprövning av vattenverksamheten sker efter att planläggning av järnvägen – enligt lagen om byggande av järnväg – har vunnit laga kraft. Planläggningsprocessen leder slutligen fram till en järnvägsplan. I järnvägsplanen redovisas de ytor som Trafikverket kommer behöva ta i anspråk för att anlägga järnvägen, såväl permanent som tillfälligt under byggnationen.

Järnvägsplanen innehåller också en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som behandlar frågor som rör bland annat klimat, ytvatten, risk, buller, vibrationer, rekreation och friluftsliv, naturmiljö, kulturmiljö, stads- och landskapsbild samt störningar under byggtiden. MKB för järnvägsplanen innehåller planens samlade miljökonsekvenser, vilket även omfattar konsekvenser av aktuella vattenverksamheter. Järnvägsanläggningens lokalisering och de aktuella vattenverksamheternas tillåtlighet prövas i och med fastställandet av järnvägsplanen. Miljökonsekvenser för vattenverksamheter behandlas i större detalj inom tillståndsansökan. Järnvägsplanen fastställs av Trafikverkets enhet för Juridik och planprövning, i enlighet med Lag (1995:1649) om byggande av järnväg.

1.3.2. Kommunens detaljplanearbete

I det fall som järnvägsplanen strider mot gällande detaljplan krävs att Uppsala kommun tar fram nya detaljplaner som möjliggör utbyggnaden alternativt ändrar eller upphäver de delar som strider mot järnvägsutbyggnaden. Om en detaljplan bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan tas en särskild MKB för detaljplan fram. I detaljplaneprocessen ingår samråd som sker utöver de samråd som sker för järnvägsplan och inför tillståndsprövning i mark- och miljödomstolen.

1.3.3. Prövning för Natura 2000 och ytvattenverksamhet

Under byggskedet kommer anläggningsarbeten att behöva utföras inom vattenområden.

Arbete i vattenområde som berörs inom detta samråd är begränsade till bäcken vid Viltpassagen, se mer information i kapitel 1.5.4.

Inom aktuellt järnvägsprojekt ska även två nya järnvägsbroar byggas över Sävjaån. Sävjaån ingår i Natura 2000-området Sävjaån-Funbosjön. Utifrån tidigare dialog med länsstyrelsen har ställningstagandet gjorts att ansökan om tillstånd för vattenverksamhet och Natura 2000-tillstånd ska sökas för åtgärderna vid Sävjaån, vilket sker i en egen process.

1.4. Miljöbedömningsprocessen

Vid tillståndsprövningen av vattenverksamhet ska den sökande visa vilka konsekvenser i form av påverkan eller skada som den planerade vattenverksamheten orsakar. Genom tillståndsansökan och miljödom regleras hur konsekvenserna ska hanteras och hur de skadelidande ska ersättas. Inom processen för tillståndsansökan ska en specifik miljöbedömning för verksamheten göras.

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

Det aktuella samrådet utgör en viktig del i miljöbedömningsprocessen och utgör ett avgränsningssamråd i enlighet med 6 kap. 30 § miljöbalken. Undersökningssamråd enligt 6 kap. 24 § miljöbalken har inte skett eftersom Trafikverket anser att planerade vattenverksamheter på aktuell järnvägssträcka ska antas medföra betydande miljöpåverkan.

Länsstyrelsen behöver därmed inte i ett särskilt beslut avgöra om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Begreppet betydande miljöpåverkan är ett juridiskt begrepp som används i miljöbalken och angränsande lagstiftning i samband med regler för miljöbedömning och miljökonsekvensbeskrivning.

Verksamhetsutövaren Trafikverket ska samråda med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda, såsom fastighetsägare och närboende, som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Avgränsningssamrådet omfattar även de statliga myndigheter, kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda – en utökad samrådsrets.

Under samrådsprocessen tar Trafikverket kontakt och för dialoger med andra myndigheter, organisationer och berörd allmänhet för att få ta del av deras synpunkter och kunskap. Synpunkterna som kommer in vid samråd sammanställs i en samrådsredogörelse, vilken skickas till länsstyrelsen.

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

1.4.1. Vad detta samråd avser

Föreliggande samråd är ett avgränsningssamråd i enlighet med 6 kap. 30 § miljöbalken.

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

Påverkan från vattenverksamhet som berör grund- och ytvatten bedöms komma att ske under både bygg- och driftskedet för aktuell järnvägssträcka.

Den vattenverksamhet som bedöms kunna bli aktuell för denna tillståndsprövning är grundvattenbortledning under byggskede och för vissa anläggningar även i driftskede. Utöver detta kan infiltration av vatten för att minska påverkan på grundvattennivåer bli aktuellt i byggskedet. Vid en anläggning kommer även arbete i vattenområde (vattendrag) bli aktuellt i samband med bland annat omledning av bäck.

Samrådet avser även hantering av det drän- och länshållningsvatten som är en direkt följdverksamhet av vattenverksamheten.

Samrådsunderlaget redovisar den planerade vattenverksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, samt redogör för de olika värden och intressen som berörs.

1.5. Planerad vattenverksamhet

Definitionen av vad som utgör vattenverksamhet finns beskrivet i 11 kap. 3 § miljöbalken i en punktlista.

Vattenverksamhet är enligt dessa definitioner

- Arbeten inom vattenområde (punkt 1, 2, 4 och 5) dvs uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde, fyllning eller pålning i ett vattenområde, grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde eller annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge
- Grundvattenbortledning eller utförande av anordningar för detta (punkt 6)
- Infiltration av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av anordningar för detta (punkt 7)

Med vattenområde avses det område kring ett vattendrag eller sjö som står under vatten vid högsta förutsebara vattenstånd.

I nedanstående kapitel beskrivs översiktligt de olika typer av arbeten och åtgärder som medför vattenverksamhet enligt kapitel 11 i miljöbalken och som är relevanta inom aktuell delsträcka.

1.5.1. Rådighet

Trafikverket har rådighet att bedriva vattenverksamhet som behövs för allmän väg eller järnväg enligt 2 kap. 4 § lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812) m.m. när järnvägsplanen har vunnit laga kraft.

1.5.2. Bortledning av grundvatten

Behov av grundvattenbortledning i detta projekt är baserat på det som är känt i skrivande stund. Ytterligare utredningar och vidare projektering fortgår fortfarande och dessa bedömningar kan komma att ändras.

Grundvattenbortledning bedöms kunna bli aktuellt i byggskede för att vissa anläggningar ska kunna utföras i torrhet. Detta kan till exempel bli aktuellt vid tillfälliga schakt för brostöd, ledningar och urgrävningar om dessa utförs under naturlig grundvattennivå. Bortledningen av grundvatten sker genom pumpning i schaktbotten eller från pumpbrunnar som placeras under schaktbotten inom eller i anslutning till schakten.

I driftskede kan grundvatten behöva ledas bort för att hålla planskilda passager (väg-, gång- och cykelport) dränerad. Detta görs normalt genom att dränvatten avleds med dräneringsledningar och självfall i diken.

Anläggningar där bortledning av grundvatten bedöms bli aktuellt redovisas i Figur 2 samt bilaga 1. Anläggningarna sammanfattas i nedanstående lista:

- Anläggningar vid Uppsala Centralstation – Hiss och rulltrappa till nya plattformar samt tillkommande hiss till befintliga plattformar (se kapitel 4.2.1)
- Bro över Strandbodgatan – Järnvägsbroar och hiss, förlängning av tätt tråg (se kapitel 4.2.2)
- Ersättning för Vimpelgatan – Järnvägsbro och tätt tråg (se kapitel 4.2.3)
- Bro över Kungsängsleden – Järnvägsbroar (se kapitel 4.2.4)
- Bro över väg 255 – Järnvägsbro (se kapitel 4.2.5)
- Gång- och cykelport vid Sävja gård – Beläget norr om Bergsbrunna (se 4.2.6)
- Gång- och cykelport vid Gårdsvägen – Beläget i läge för befintlig plankorsning (se kapitel 4.2.7)

- Viltpassage – I form av en viltport söder om Bergsbrunna gård (se kapitel 4.2.8)
- Södra passagen – Järnvägsbro och vägport söder om den planerade järnvägsstationen Uppsala S (se kapitel 4.2.9).

1.5.3. Infiltration

Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, så kallad skyddsinfiltation, görs för att upprätthålla grundvattennivåer och motverka risk för sättningar eller andra skador till följd av grundvattenbortledning. Skyddsinfiltation kan ske på flera sätt: via dammar, infiltrationsytor eller via grävda eller borrade brunnar.

Skyddsinfiltation är i första hand aktuellt i byggskedet för att upprätthålla grundvattennivån utanför schakt i jord och berg. I detta projekt har behov av skyddsinfiltation endast identifierats i byggskede.

Infiltration bedöms kunna bli aktuellt vid följande anläggningar:

- Uppsala Centralstation – Anläggning av hiss och rulltrappa till nya plattformar (se kapitel 4.2.1)
- Strandbodgatan – Anläggning av järnvägsbroar och hiss, förlängning av tätt tråg (se kapitel 4.2.2)
- Vimpelgatan – Anläggning av järnvägsbro och tätt tråg (se kapitel 4.2.3)
- Kungsängsleden – Anläggning av järnvägsbroar (se kapitel 4.2.4)

1.5.4. Arbeten inom vattenområden

Under byggskedet kommer anläggningsarbeten att behöva utföras inom vattenområden. Arbete i vattenområde som berörs inom detta samråd är begränsade till bäcken vid Viltpassagen. När viltporten byggs kommer den befintliga ytvattentrumman rivs ut och vattendraget kommer omledas genom porten. De anläggningsarbeten som bedöms bli aktuella är:

- Anläggande av järnvägsbro (viltport),
- Tillfällig kulvertering av vattendrag och utfyllnad kring kulvertering
- Borttagning av tillfälliga trummor och arbetsvägar,
- Omledning av vattendrag,
- Utrivning av befintliga trummor vid järnvägspassagen,
- Utrivning av befintlig trumma vid servicevägen som går öster om befintlig järnväg,
- Anläggande av trumma under byggväg för järnvägsanläggningen.

I driftskedet kan det bli aktuellt med justering av erosionskydd.

1.6. Avgränsning av utredningsområde

För framtagandet av underlag till samrådet för vattenverksamhet har ett väl tilltaget (konservativt) utredningsområde tagits fram kring den planerade anläggningen. Inom området utförs utredningar med avseende på mark-, vatten- och bergförhållanden för att förstå hur grundvatten förekommer i landskapet. Det utförs också inventeringar av objekt och områden som är grundvattenberoende och som kan påverkas av en vattenverksamhet.

Exempel på sådana objekt är natur- och kulturvärden, brunnar, byggnader och anläggningar såsom vägar och järnväg.

Utredningsområdets storlek för grundvatten är baserat på beräkningar av den grundvattenavsänkning som kan uppstå vid grundvattenbortledning längs sträckningen. Utredningsområdet har, där det är aktuellt, anpassats efter naturliga begränsningar av förekommande grundvattenmagasin i området som till exempel höjdområden. I detta projekt bedöms grundvattenbortledningen vara begränsad till enskilda passager och anläggningar som grundläggs under grundvattennivån. Utredningsområdet är därmed framtaget utifrån dessa anläggningar. Se Figur 2 för utredningsområde.

Efter avslutade undersökningar samt när anläggningens utförande projekterats längre och dess slutliga lokalisering är fastlagd kommer utredningsområdet ersättas med ett påverkansområde för vatten inom vilket påverkan till följd av grundvattenbortledning eller arbeten i vattenområde kan uppkomma.

1.7. Tidplan

I detta avsnitt sammanfattas de viktigaste hållpunkterna inom järnvägsprojektet och tillståndsprocessen.

Samråd för vattenverksamhet (kopplat till detta samrådsunderlag) planeras ske samtidigt som samråd för vattenverksamhet och Natura 2000-prövning för Sävjaån under maj-juni 2023. Under denna period sker även samråd för järnvägsplanen för aktuell järnvägssträcka.

Tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt detta samrådsunderlag planeras lämnas in till mark- och miljödomstolen under början av 2025. Under 2025 förväntas fastställelseprövning av järnvägsplanen ske.

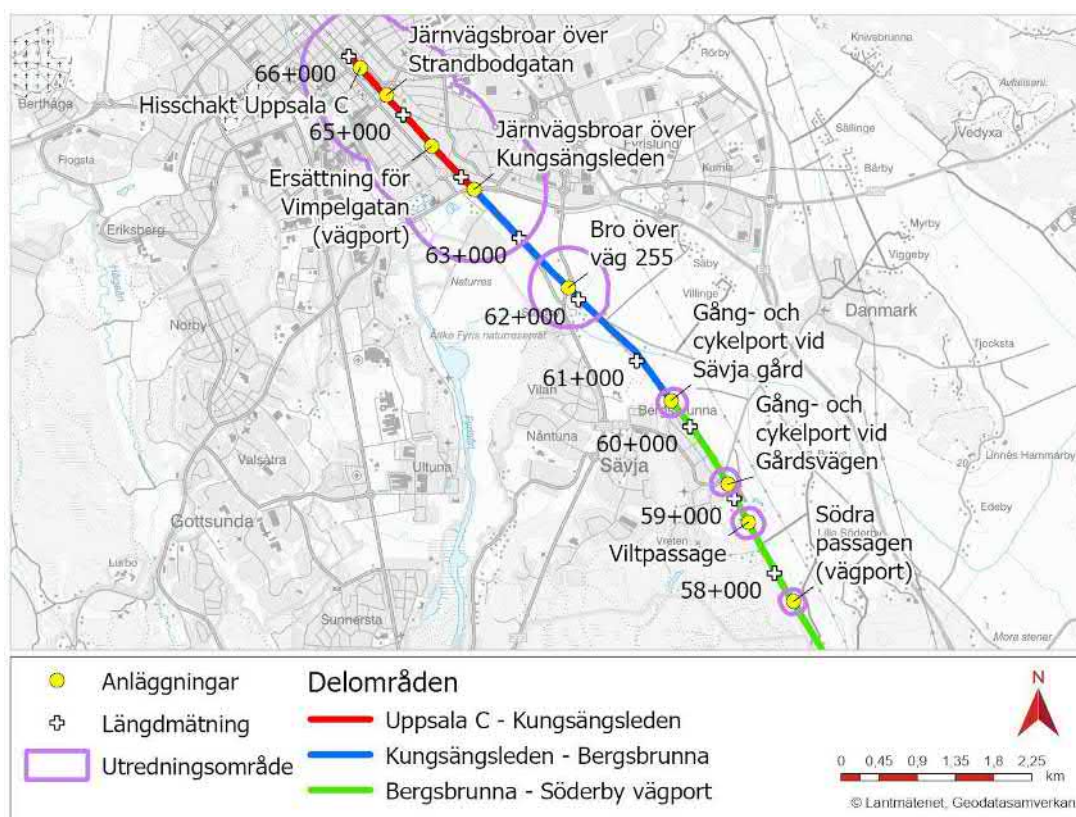
Byggstart för projektet planeras till 2026/2027.

2 Områdesförutsättningar

Översiktskarta

Nedan följer en områdesbeskrivning av de naturliga förutsättningarna för grundvatten längs planerad järnvägssträcka. Beskrivningen bygger på topografi, markförhållande, jordlagrens sammansättning och hydrauliska egenskaper samt grundvattenmagasin. Den syftar till att nå förståelse för hur känsligt systemet är i olika områden längs anläggningen.

Områdesbeskrivningen har använts för analys av omgivningspåverkan och bedömning av anläggningens påverkan på grundvattenförhållanden. Den konceptuella förståelsen möjliggör bedömning av effekter och konsekvenser på grundvattenberoende objekt inom utredningsområdet för grundvatten. Den slutliga konsekvensbedömningen kommer att redovisas i MKB till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. En översikt av utredningsområdet längs järnvägssträckans delområden finns i Figur 2.



Figur 2. Utredningsområde för grundvattenbortledning samt delområden för förutsättningsbeskrivning. Utredningsområdet är beräknat utifrån vägpassager längsmed järnvägssträckan.

De planerade anläggningarna beskrivs från nordväst till sydost, i motsatt riktning för längdmätningen för Ostkustbanans början i Stockholm. Aktuell sträcka går ungefär mellan 57+000 (strax norr om Söderby vägport, norr om kommungräns Uppsala/Knivsta) och 65+800 (Uppsala Centralstation), det vill säga cirka 60 kilometer norr om Stockholm.

Landskapet mellan Uppsala Centralstation och Söder Bergsbrunna kan beskrivas i tre delområden, från norr till söder:

1. Uppsala Centralstation - Kungsängsleden (65+800 – 63+800)
2. Kungsängsleden - Bergsbrunna (63+800 – 60+360)

3. Bergsbrunna – Norr om Söderby vägport (60+360 – 57+000)

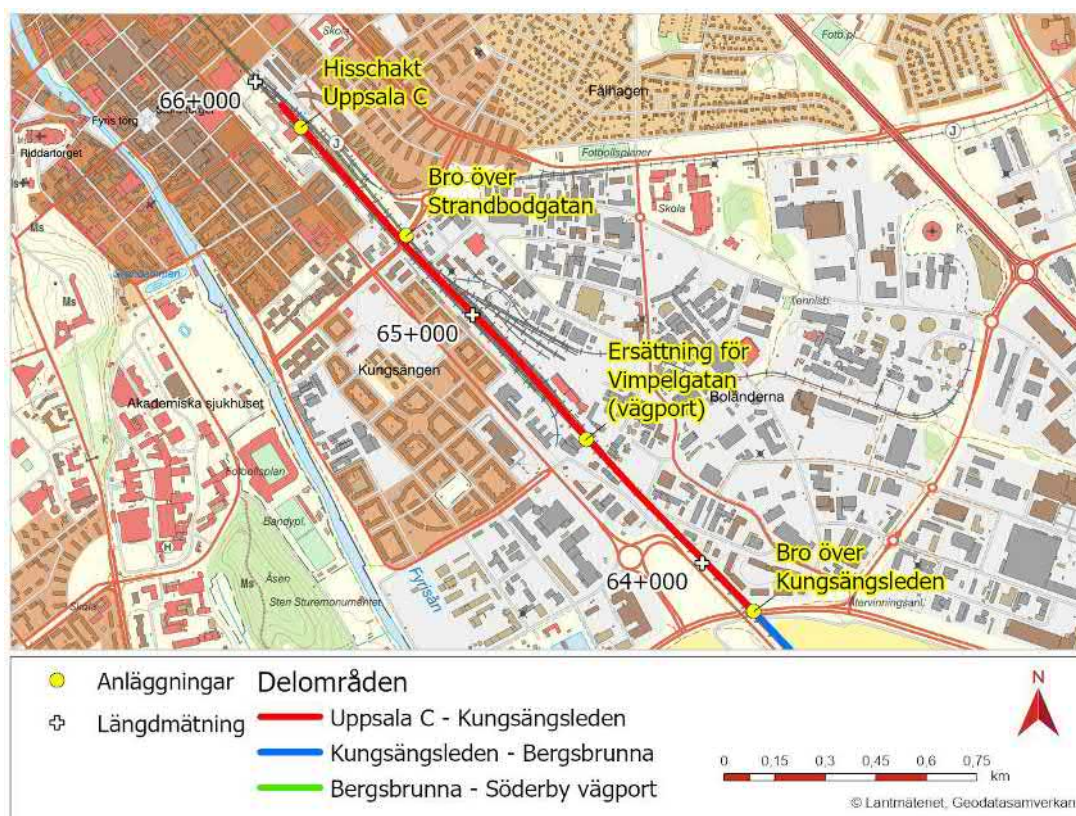
Dessa delområden har specificerats eftersom förutsättningarna (geologi, hydrogeologi, topografi etcetera) skiljer sig åt delområdena sinsemellan.

För varje delområde redogörs inledningsvis för delområdets karaktär och vilka grundvattenberoende objekt som förekommer, varefter planerade vattenverksamheter redovisas för grund- respektive ytvatten. Varje delområde avslutas med en sammanfattande tabell av planerad vattenverksamhet med en bedömning om respektive vattenverksamhet kan antas medföra en stor, måttlig eller liten miljöpåverkan. Specificeringen av bedömd miljöpåverkan syftar främst till att identifiera det kommande utredningsbehovet för respektive vattenverksamhet.

2.1. Uppsala Centralstation – Kungsängsleden

2.1.1. Markanvändning och topografi

Denna delsträcka omfattar järnvägsanläggningen som går genom Uppsala tätort. Marken är generellt flack och låglänt med marknivåer omkring +5 meter till +8 meter. På vissa platser (planskilda korsningar vid Strandbodgatan och Kungsängsleden) har marken schaktats ned för att möjliggöra bil-, gång- och cykeltrafik under järnvägen och på dessa platser ligger markytan lokalt några meter lägre än omgivningen. Marken omkring spåret är generellt hårdgjord och utgörs mestadels av vägar och byggnader, se Figur 3.



Figur 3. Markanvändning och anläggningar som kan kräva grundvattenbortledning inom delsträcka Uppsala Centralstation – Kungsängsleden.

2.1.2. Geologi och hydrogeologi

I Uppsala tätort utgörs markens översta lager av fyllnadsmaterial ovanpå lera, vilket kan innebära förekomst av ett eller flera övre grundvattenmagasin i fyllningen. Dessa magasin är

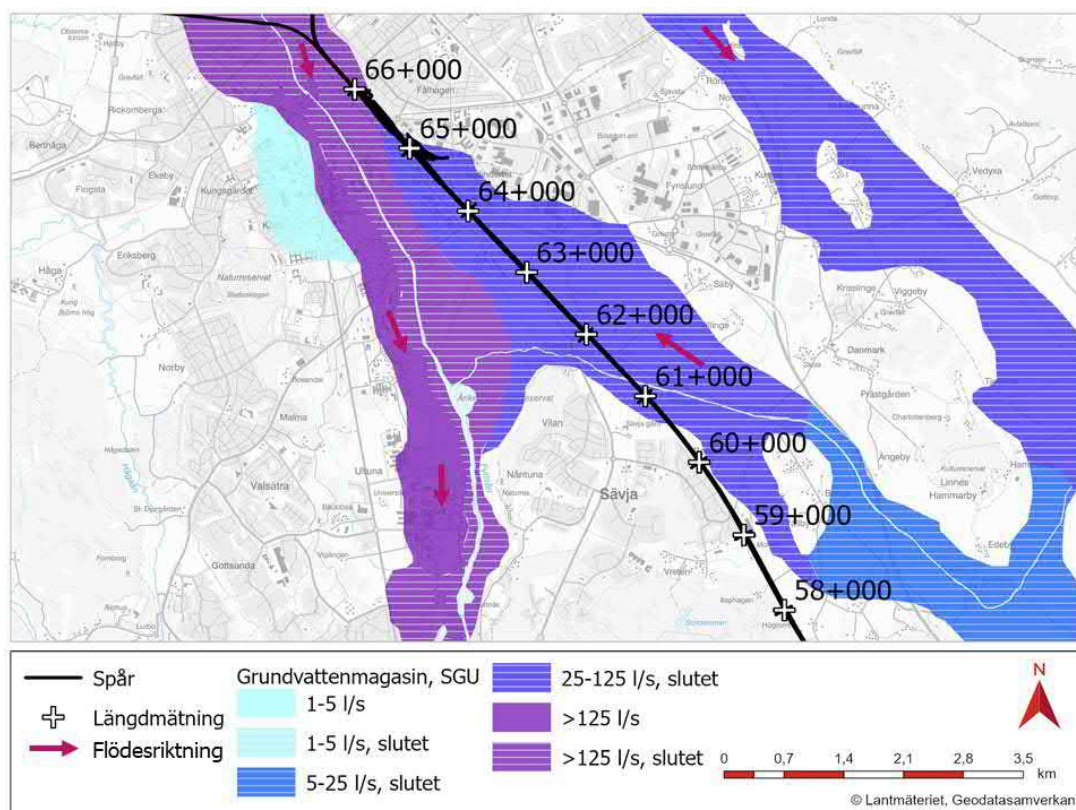
troligen inte alltid sammankopplade, beroende på fyllnadsmaterialets utbredning och mäktighet. Lerans mäktighet är 0 – 8 meter och är underlagrad av friktionsjord bestående av isälvsmaterial och morän, i vilket lager det undre grundvattenmagasinet förekommer. Detta grundvattenmagasin står i kontakt med Uppsalaåsen och utgör Uppsalas huvudsakliga dricksvattentäkt. Dricksvattentäkten är således generellt skyddad av lerlager längs denna delsträcka, men det förekommer områden längs järnvägen där leran är mycket tunn eller saknas helt. Se Figur 4 för översiktlig bild över fördelningen av förekommande yttjord längsmed järnvägsspåret.



Figur 4. Jordarter i markyta enligt SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 inom delområdet Uppsala Centralstation – Kungsängsleden.

Grundvattennivån i undre magasin har uppmätts till +3,6 meter vid Strandbodgatan (65+300), +3,0 meter vid Vimpelgatan (64+500) och +3,2 meter vid Kungsängsleden (63+800), vilket indikerar en grundvattengradient i nordvästlig riktning.

En stor del av Uppsala ligger ovanpå ett större grundvattenmagasin, vilket utgör stadens huvudsakliga dricksvattenförsörjning. Grundvattenmagasinet är uppbyggt av isälvsmaterial (mestadels sand och grus) i form av en rullstensås, vilken går genom stora delar av Uppland – i Uppsala benämns denna del av åsen Uppsalaåsen. Det är även sannolikt att magasinet delvis utgörs av ytligt uppsprucket berg i direktkontakt med friktionsjorden. Magasinet har olika stora uttagsmöjligheter i olika delar och magasinet ligger till stor del under tätande jordlager (lera), bortsett från de områden där Uppsalaåsen går i dagen, väster om Fyrisån. Grundvatten förekommer därmed i ett magasin som i vissa delar är öppet och i andra delar utgör ett undre magasin under lera. Figur 5 visar grundvattenmagasin enligt SGU:s kartvisare *Grundvattenmagasin* (SGU c, 2022).



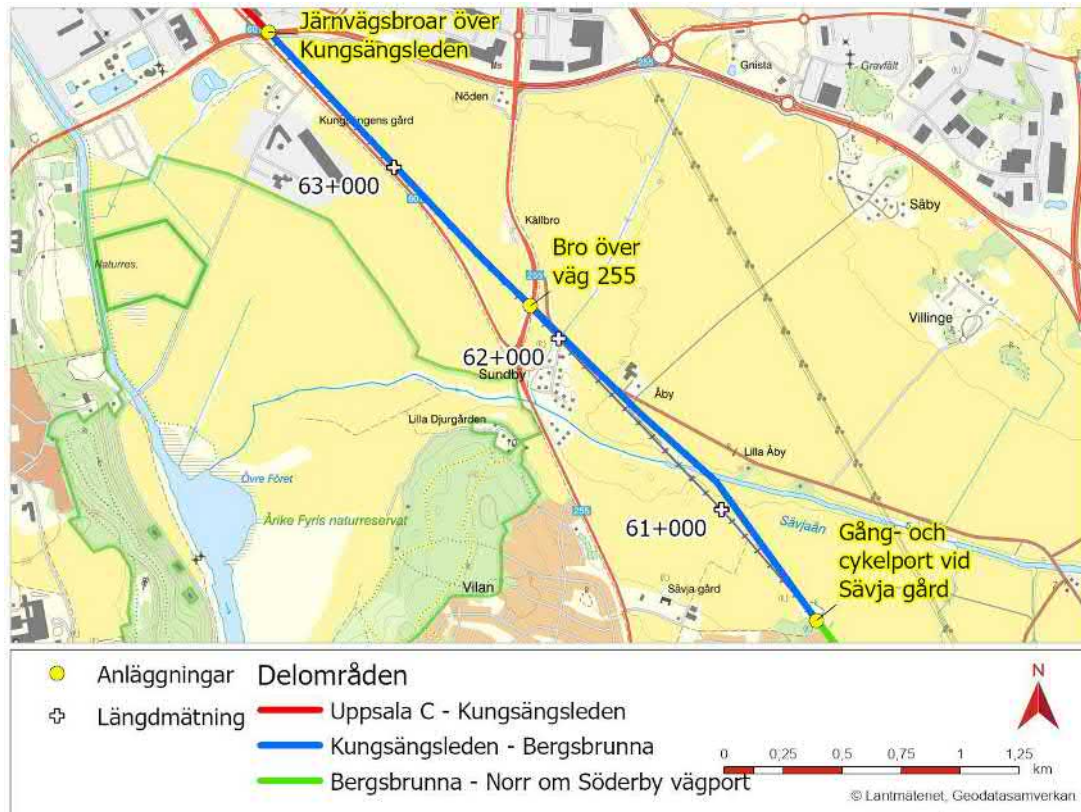
Figur 5. Grundvattenmagasin enligt SGU c, 2022. En stor del av aktuellt spårområde går över slutet grundvattenmagasin med bedömd uttagskapacitet 25-125 l/s. Bakgrundskarta via Lantmäteriet.

Grundvattnet strömmar söderut längsmed Uppsalaåsen och västerut genom den angränsande delen längsmed Sävjaåns dalgång. I praktiken innebär det att grundvattnet strömmar västerut från järnvägsanläggningen, mot uttagsbrunnarna i Uppsalaåsen.

2.2. Kungsängsleden – Bergsbrunna

2.2.1. Markanvändning och topografi

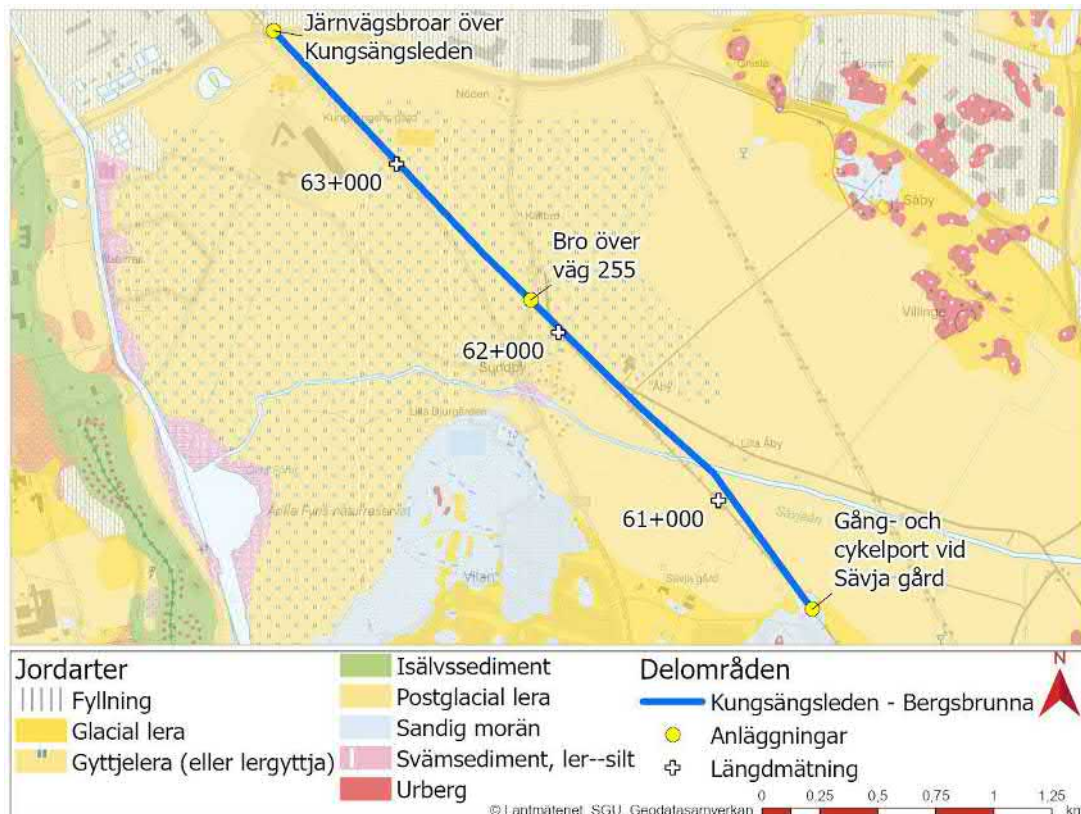
Söder om Uppsala tätort förekommer ett stort slättområde som mestadels används som åkermark. Även i detta delområde är marken flack, men området sluttar svagt åt sydväst. Marknivån är belägen på cirka +5 meter med lokalt lägre punkter vid planskild korsning för väg 255 (Kuggebro) och Sävjaåns åfåra. Se Figur 6 för markanvändning inom delområdet.



Figur 6. Markanvändning och anläggningar som kan kräva grundvattenbortledning inom delsträcka Kungsängsleden - Bergsbrunna.

2.2.2. Geologi och hydrogeologi

I slättområdet mellan Uppsala tätort och Bergsbrunna utgörs jorden av mäktiga lerlager med varierande mäktighet som uppgår till cirka 25-30 meter. Leran är delvis gytjtig vid de översta 3 metrarna. Under leran förekommer friktionsjord, sannolikt morän, på berg. Denna friktionsjord utgör det huvudsakliga grundvattenmagasinet. Se Figur 7 för översiktlig bild över fördelningen av förekommande ytjord längsmed järnvägsspåret.



Figur 7. Jordarter i markyta enligt SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 inom delområdet Kungsängsleden – Bergsbrunna.

En stor del av aktuellt spårområde, mellan Uppsala Centralstation (66+000) och strax norr om Bergsbrunna (60+600) går direkt ovan grundvattenmagasinet som på denna plats utgör ett undre, slutet magasin under lera med bedömd uttagskapacitet på 25-125 liter/sekund (se Figur 5). Det undre grundvattenmagasinet i Uppsala är dock ett och samma oavsett uttagskapacitet och huruvida magasinet är öppet eller slutet, vilket innebär att utbytet av vattenmassor sker mellan de olika delarna (blå respektive lila i Figur 5) av magasinet. Den nordligaste delen av sträckan (65+600 och norrut) går över en del av grundvattenmagasinet med ännu större bedömd uttagskapacitet: >125 liter/sekund.

Artesiskt grundvatten (grundvatten med en trycknivå ovanför markytan) har observerats vid järnvägens korsning med Kungsängsleden (63+800), väg 255 (Kuggebro, 62+170) samt marken omkring Sävjaån (61+150). Vid Sävjaån har dessutom grundvatten observerats tränga igenom cirka 20 meter mäktiga lerlager och läcka ut till Sävjaån, möjligen på grund av att lagret har penetrerats vid tidigare brobygge eller sondering. Penetration av lerlager, med påföljande grundvattenframträngning och -bortledning, sker också troligen vid Kungsängsleden. Vid väg 255/Kuggebro har inget framträngande grundvatten observerats eller rapporterats.

Uppmätta grundvattennivåer på slätten var upp till +6,0 meter vid Sävja gård, +3,5 meter vid Kuggebro och +3,2 meter vid Kungsängsleden, vilket indikerar en grundvattengradient i nordlig-nordvästlig riktning.

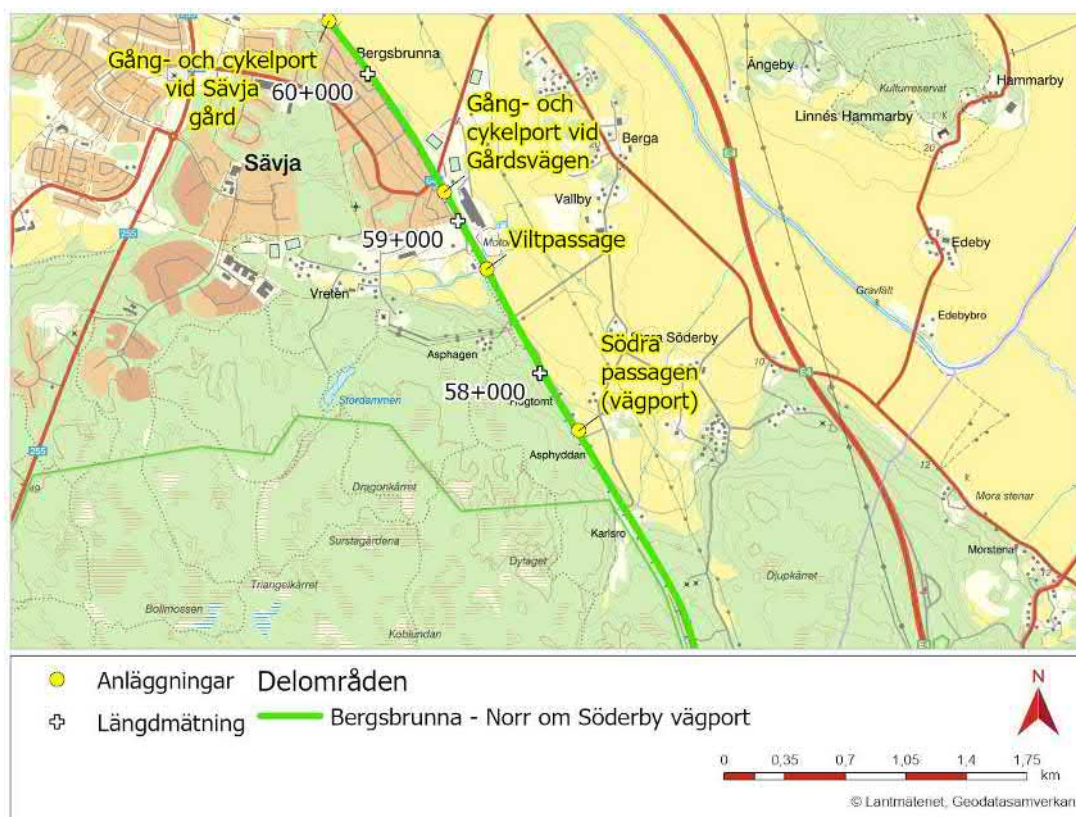
2.3. Bergsbrunna – Norr om Söderby vägport

2.3.1. Markanvändning och topografi

När spåret passerar Bergsbrunna sluttar marken relativt kraftigt mot nordost, från det upphöjda bostads- och skogsområdet väster om spåret, ned mot åkrarna på den östra sidan av spåret. Spårets nivå stiger söderut, från cirka + 10 meter norr om Bergsbrunna till +42 meter vid Söderby vägport.

Vid Bergsbrunna återfinns gles bebyggelse på den västra sidan om spåret och låglänt åkermark på den östra sidan om spåret. Längre söderut stiger terrängen och väster om spåret återfinns ett skogsområde som i dagsläget är obebyggt. Omkring läget för den planerade järnvägsstationen Uppsala södra planeras området bebyggas med stadsbebyggelse.

Ett antal planskilda korsningar för bil-, cykel- och gångtrafik samt viltpassager finns, samt planeras, under järnvägsspåret längs denna delsträcka, men dessa utgör generellt inte liknande lokala lågpunkter i landskapet som vid övriga delsträckor. Detta eftersom spåret till stor del går på en relativt hög bank längs denna delsträcka. Se Figur 8 för markanvändning inom delsträckan.

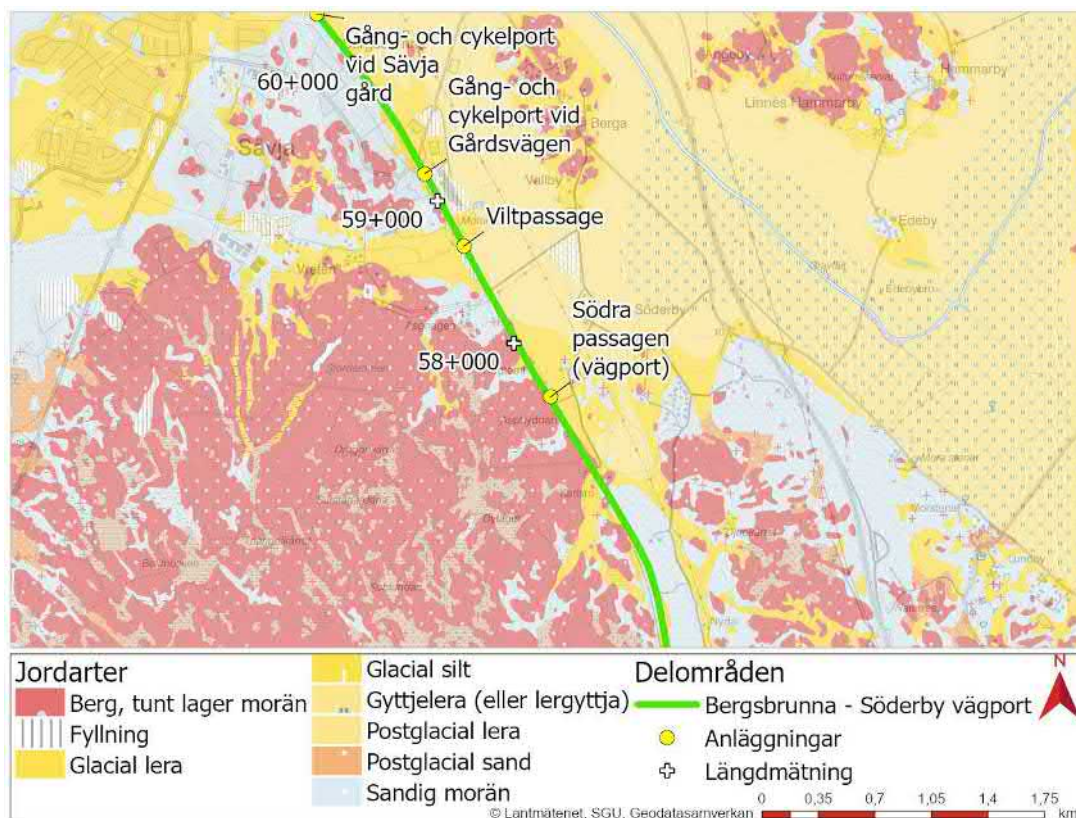


Figur 8. Markanvändning och anläggningar som kan kräva grundvattenbortledning inom delsträcka Bergsbrunna – Söderby vägport.

2.3.2. Geologi och hydrogeologi

I den södra delen av planerat spår område vid 60+600 är marken högre belägen och går över partier med morän vid lerans utkant. Sannolikt utgör moränen infiltrationsområde för grundvattnet till undre magasin. Det undre magasinet söder om 60+600 består sannolikt av sandig morän med mindre uttagskapacitet än magasinet norrut. Sammantaget består

således området av berg med tunnare lager morän väster om spåret och lägre beläget berg österut medför att moränens mäktighet ökar, likaså lera som finns ovanpå moränen öster om spåret, se Figur 9. Grundvatten som sannolikt mestadels återfinns i moränen, och till viss del i uppsprucket berg, finns således i ett magasin som är öppet i väster och slutet i öster.



Figur 9. Jordarter i markyta enligt SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 inom delområdet Kungsängsleden – Bergsbrunna.

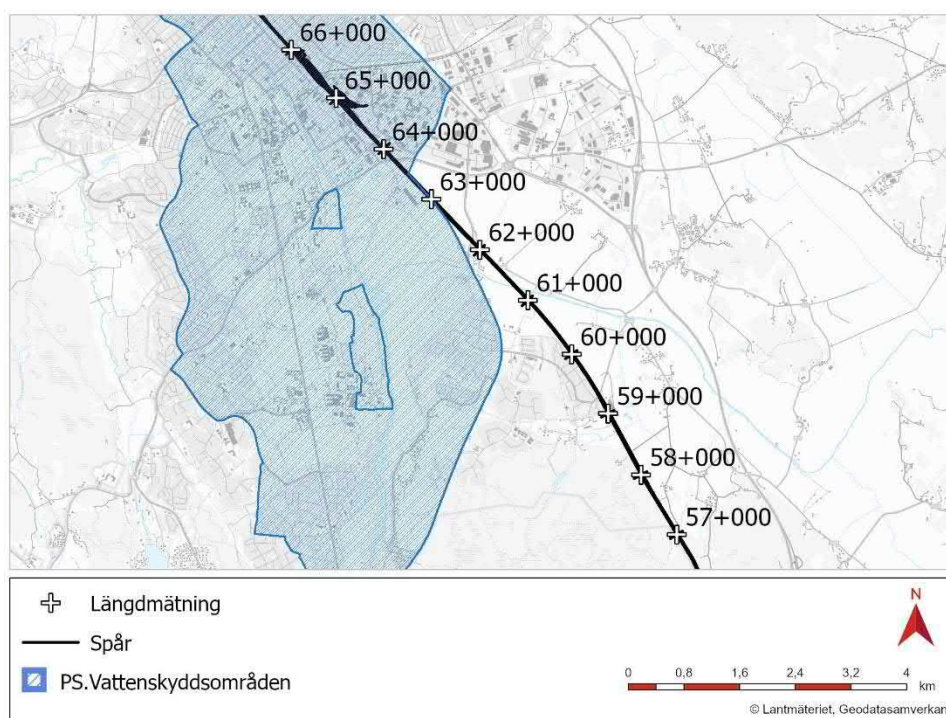
Grundvattennivåer i området omkring Bergsbrunna har uppmätts ligga djupare (längre under markytan) än norrut, på nivåer cirka 3 - 5 meter under markytan (där rören inte varit torra). Detta motsvarar nivåer på +8 meter. Längre söderut, vid placeringen av den framtida Södra passagen (57+600) har grundvattennivån uppmätts ligga högre, till följd av att terrängen också är högre i detta område. Grundvattennivån har uppmätts till cirka +20,0 meter till +23,7 meter, vilket motsvarar cirka 0,8 - 3,5 meter under markytan.

3 Grundvattenberoende skyddsobjekt och generella miljöeffekter

Detta avsnitt beskriver skyddsobjekt med koppling till grundvatten inom projektet, samt hur dessa generellt kan påverkas av vattenverksamheter som rör grundvatten. Projektets påverkan på grundvattenförhållandena, och hur dessa påverkar skyddsobjekt, avgör i stor utsträckning tillståndsansökans utformning.

3.1. Vattenskyddsområde

Större delen av Uppsalas tätort täcks av Uppsala- och Vattholmaåsarnas vattenskyddsområde (NVR-ID 2011036), se Figur 10. Av spårområdet omfattas hela den norra delen, fram till cirka 63+000. Spårområdet är beläget inom vattenskyddsområdets sekundära zon.



Figur 10. Vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna för skydd av Uppsalas grundvattentäkt.

Vattenskyddsområdet inrättades år 1996 och syftar till att skydda Uppsalas huvudsakliga dricksvattentäkt. Uttag ur Uppsalaåsen görs på flera ställen inom Uppsala och åsmaterial bestående av isälvssediment förekommer under stora delar av leran längs aktuell järnvägssträcka.

Skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet innebär vissa begränsningar för till exempel markarbeten, grundläggning och uppställning av arbetsmaskiner. Planerade arbeten inom vattenskyddsområdet måste ta hänsyn till vattenskyddet och kommer kräva dispens från dessa restriktioner. Detta hanteras i en dispensansökan.

3.2. Grundvattenförekomster

Grundvattenförekomster har tagits fram av Vattenmyndigheterna och redovisas i VISS (se förklaring kapitel 7.1.4). De klassas utifrån kvantitet och kemisk status, med utgångspunkt i

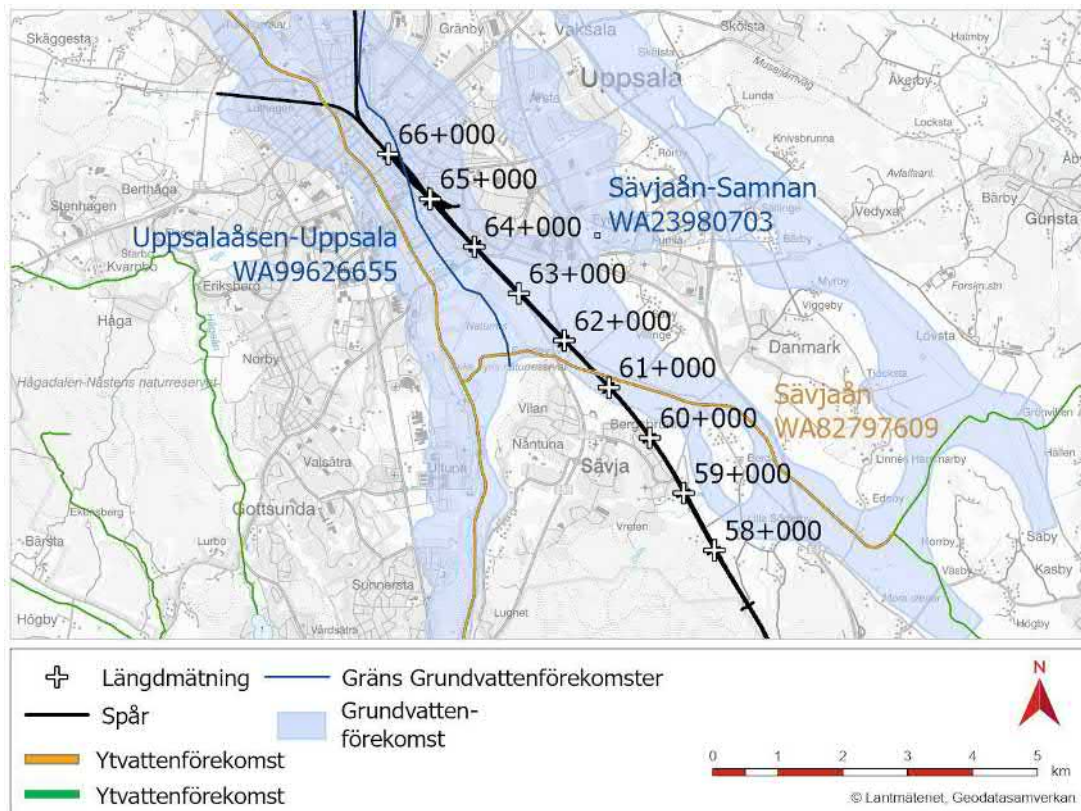
miljökvalitetsnormer. En grundvattenförekomst är oftast belägen i ett grundvattenmagasin, men varje grundvattenmagasin behöver inte vara klassad som en grundvattenförekomst.

Både grund- och ytvatten indelas i vattenförekomster. En vattenförekomst är en specifik vattensamling i naturen av en viss geografisk storlek och de utpekade vattenförekomsterna finns samlade på Vatteninformationssystem Sverige, VISS (VISS, 2022). Att ett vatten är klassat som en vattenförekomst innebär att den omfattas av juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN) som anger den miljökvalitet som ska uppnås eller råda i en vattenförekomst vid en viss tidpunkt. Tillståndet i en vattenförekomst får inte försämrats, enligt det så kallade ickeförsämringskravet (förordning 2015:516).

Dricksvattentäkten som vattenskyddsområdet skyddar är en del av SGU:s karterade grundvattenmagasin (se Figur 5) och två olika utpekade grundvattenförekomster enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

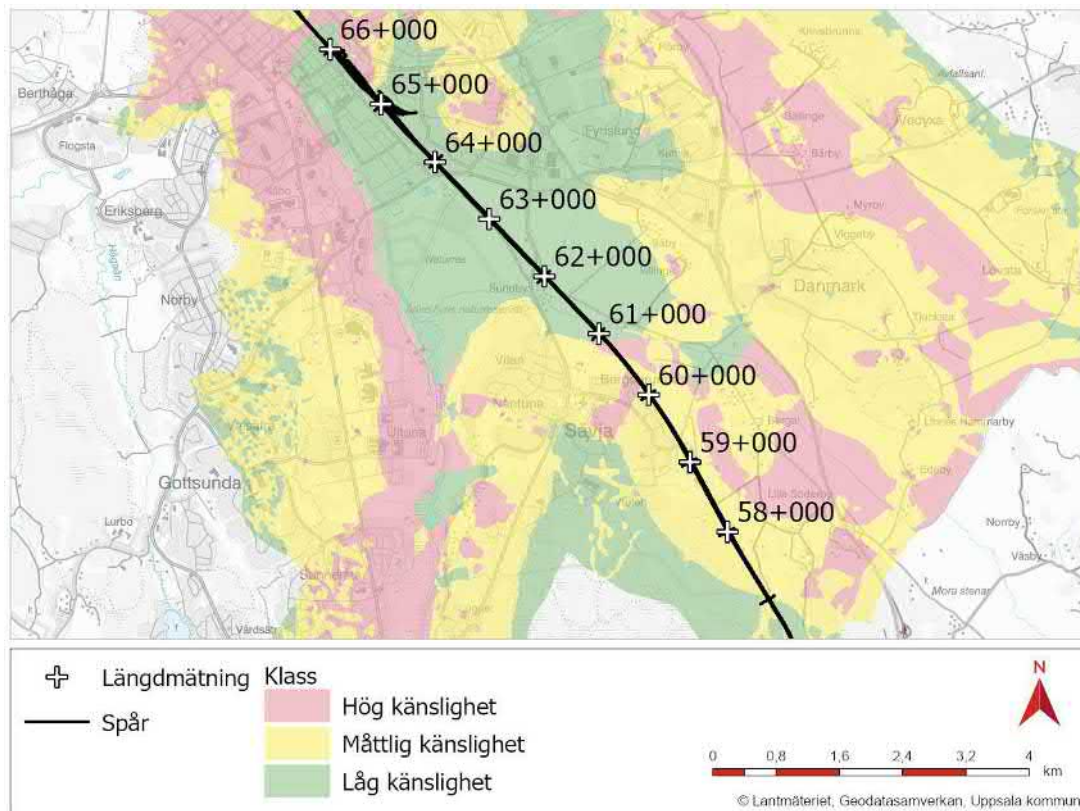
Inom projektet berörs två grundvattenförekomster med beslutade miljökvalitetsnormer (MKN). En stor del av spåret går över den identifierade grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* (VISS-ID: WA23980703), (se Figur 11). Den norra delen av järnvägsanläggningen passerar över grundvattenförekomsten *Uppsalaåsen-Uppsala* (VISS-ID: WA99626655). De båda grundvattenförekomsterna står i kontakt med varandra och utbyter vattenmassor, i synnerhet västerut från *Sävjaån-Samnan* till *Uppsalaåsen-Uppsala*. Dessa grundvattenförekomster är således inte separata grundvattenmagasin, men magasinerna är bildade på olika sätt. Uppsalaåsen utgörs av en rullstensås av isälvsmaterial, medan jordarna i *Sävjaån-Samnan* utöver isälvsmaterial utgörs av löst lagrad morän och uppsprucket berg. Således är *Uppsalaåsen-Uppsala* en mer vattenförande grundvattenförekomst.

Sävjaån-Samnan är en sand- och grusakvifer med god kvantitativ status och otillfredsställande kvalitativ status, med hänseende till de höga halterna av PFAS och Trikloretin och tetrakloretin. *Uppsalaåsen-Uppsala* är en sand- och grusakvifer med god kvantitativ status och otillfredsställande kemisk status, med hänseende till de höga halterna av PFAS och bekämpningsmedel. Vissa problem med kloridhalter över värde för vända trend förekommer också (VISS, 2022).



Figur 11. Yt- och grundvattenförekomster längsmed spårområdet. De två grundvattenförekomsterna Uppsalaåsen-Uppsala samt Sävjaån-Samnan angränsar varandra (se gränsdragning i kartan), men majoriteten av spårområdet ligger inom den senare. Bakgrundskarta via Lantmäteriet.

En bedömning av Uppsala- och Vattholmaåsarnas känslighet för förorening har tagits fram av Geosigma (2018) utifrån GIS-analys baserat på jordlagerförhållanden, grundvattenflöde och tillrinningsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna. Denna känslighetskarta tar hänsyn till horisontella och den vertikala strömningen vid ett potentiellt utsläpp av förorening och klassar känslighet enligt tre klasser: liten, måttlig och hög känslighet. Känslighetskartan redovisas i Figur 12.



Figur 12. Känslighetskarta för tillrinningsområdet till Uppsala- och Vattholmaåsaarna enligt Geosigma (2018).

Störst känslighet för förorening längsmed aktuell järnvägssträcka finns strax söder om Sävjaån (60+200, ungefär i höjd med gång- och cykelport vid Sävja gård, samt omkring järnvägens korsning med Strandbodgatan (65+500 – 66+000). Resterande område i Uppsala tätort samt slätten mellan Uppsala och Bergsbrunna klassas som låg risk.

3.3. Kommunal vattentäkt

Uppsalas vattenförsörjning är uppbyggd runt Uppsalaåsen, en ås som sträcker sig över hela kommunen och som går rakt under Uppsala. Uppsalaåsens dricksvattenanläggningar är klassade som riksintresse. Åsen fungerar som råvattenmagasin, vattentäkt och ”behandlingsanläggning” av ytvatten från Fyrisån och sjön Tämnaaren. Sammantaget är det mer än 80 procent av alla som bor i Uppsala kommun som uppskattas vara anslutna till den allmänna dricksvattenförsörjningen, där merparten av vattnet hämtas från Uppsalaåsen. Detta motsvarar cirka 200 000 personer (Uppsala vatten, 2020). Idag saknas reservvattentäkt.

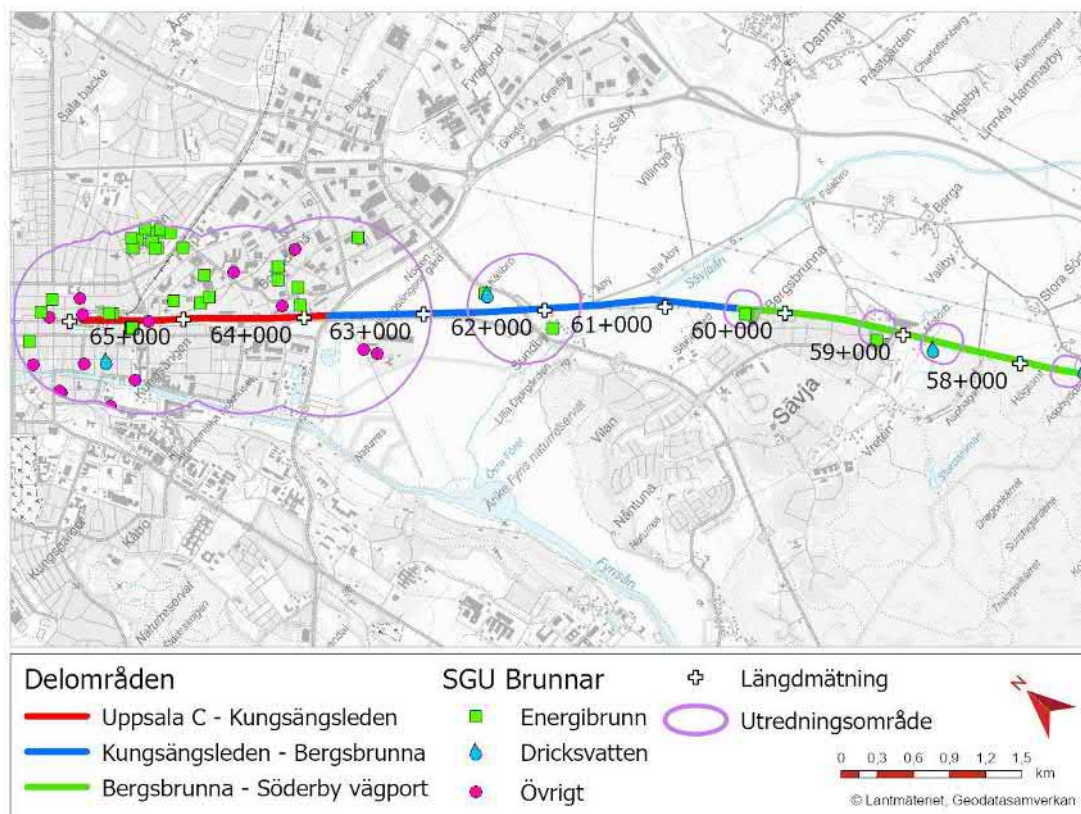
Den tillgängliga uttagsmängden för en vattentäkt kan minska om grundvattenbortledning sker eller tillrinningsområdet minskar. En sänkning av grundvattennivån kan innebära förändrade strömningsmönster och att vattenkvaliteten påverkas genom att exempelvis föroreningar mobiliseras. Grundvattenmagasinets egenskaper (storlek, jordlager, tillrinning etcetera) är avgörande för vilka effekter som uppkommer. Effekterna kan leda till:

- Minskad uttagkapacitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov.
- Försämrade vattenkvalitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov.

För dricksvattentäkter med stor tillgänglig uttagsmängd – såsom aktuell dricksvattentäkt – utgör planerad grundvattenbortledning en mycket liten till försumbar mängd grundvatten.

3.4. Enskilda brunnar

Enskilda brunnar som tar vatten från jordlager eller berggrunden kan riskera påverkas av arbeten som påverkar grundvattnet. Även energibrunnar – borrhål ned till berget som nyttjas till bergvärme eller -kyla – kan påverkas av förändrade grundvattenförhållanden, men endast om grundvattnet i berggrunden påverkas. Enskilda brunnar för vatten- eller energiuttag förekommer på enstaka fastigheter längsmed hela järnvägssträckan. Utifrån SGU:s brunnsarkiv (SGU d, 2022) finns det i synnerhet energibrunnar på industrifastigheter i södra Uppsala och vid bostäder i Bergsbrunna. Vattenbrunnar förekommer på ett fåtal fastigheter söder om Uppsala tätort, se Figur 13 för brunnar enligt brunnsarkivet inom utredningsområde.



Figur 13. Brunnar enligt SGU:s brunnsarkiv (SGU d, 2022) inom utredningsområde.

Brunnsarkivet är inte komplett och kan sakna äldre brunnar som inte har registrerats. Inom detta projekt utförs därmed en brunnsinventering som komplement till data från brunnsarkivet. Ett informationsutskick samt svarsenkät har skickats ut till samtliga fastighetsägare som bedöms beröras av projektet, där fastighetsägarna har möjlighet att ge information om eventuella brunnar på fastigheten. Under 2023 planeras en fältinventering av brunnarna, med inmätning och vattenprovtagning.

Värmeöverföringen i en energibrunn mellan omgivande berggrund och kollektorslangarna sker genom vattnet i brunnen. Ovanför grundvattenytan sker i princip inget värmeutbyte eftersom luft isolerar effektivt. Vid en grundvattennivåavsänkning minskar kontakten mellan kollektorslangen och vattnet, vilket medför att effektuttaget minskar. Effektminskningen uppgår till mellan 20-40 watt per meter nivåavsänkning.

3.5. Byggnader och anläggning

Sättningsrörelser orsakade av en grundvattennivåsänkning beror på att lerlagrets portryck minskar och att lerlagret därmed trycks ihop. Organisk jord (torv, dy och gyttja) kan kompakteras av en portryckssänkning men även till följd av nedbrytning av växtdelar och annat organiskt material om det utsätts för luftens syre.

Sättning i lerjord är sällan lika stor överallt. Höjdskillnaderna som uppstår på grund av de olika stora sättningarna kallas differentialsättningar. Riskområden för differentialsättning utgör områden vid gränsen mot fast mark där lerjordlagret tunnar ut och försvinner. Inom den centrala delen av lerområden är risken för differentialsättning normalt mindre.

Ojäma marksättningar kan ge upphov till skevande vägar, lokala svackor eller lutande belysningsstolpar. Invid byggnader eller anläggningar som är fast grundlagda kan marksättningar ge upphov till ledningsbrott på anslutande ledningar (till exempel servisledningar) som inte är fast grundlagda.

Byggnader och anläggningar som har trägrundläggning, det vill säga är grundlagda på träpålar eller rustbädd av trä, kan skadas om grundvattennivåerna sjunker under trägrundläggningens överkant, eftersom nedbrytningen av trä påskyndas då den utsätts för luftens syre.

Risken för sättnings-skador till följd av grundvattensänkning ska sättas i relation till eventuella pågående sättningar. Om det redan pågår sättningar så kommer sannolikt skador förr eller senare att uppkomma även om man inte leder bort grundvatten. En grundvattensänkning kan dock påskynda sättningsförloppet.

Vid sättningar och nedbrytning av trä är tiden för grundvattennivåsänkning av stor vikt, då dessa processer utvecklas under längre tid av kontinuerlig grundvattenbortledning.

3.6. Naturmiljöobjekt

Inom detta projekt har en naturvärdesinventering utförts. En preliminär bedömning är att inga naturvärdesobjekt med grundvattenberoende har identifierats i närheten av möjlig grundvattenbortledning. Naturvärdesobjekten redovisas för respektive anläggning i kapitel 4.2.

3.7. Kulturmiljöobjekt

Känsliga kulturmiljöobjekt kan vara fornlämningar eller byggnader med ett kulturhistoriskt värde (till exempel skyddade enligt kulturmiljölagen) och som har en grundläggning som är känslig för nivåförändringar i grundvatten.

Fornlämningar kan bestå av konstruktioner och avsatta kulturlager som rymmer information om hur en plats har brukats. Kulturlager består av både organiskt och ickeorganiskt material. Ben, trä, läder, fröer och pollen kan brytas ner, medan icke organiskt material som bränt ben och kol inte bryts ned.

Effekten av en grundvattensänkning eller ökad genomströmning av syreförande vatten är att organiskt material och metaller i konstruktioner (båtar, brygg- eller huslämningar etcetera), anläggningar (stolphål, härdar, gravar etcetera) och kulturlager bryts ner snabbare.

Kulturmiljöobjekt redovisas i kartor i kapitel 4.2.

3.8. Areella näringar

Areella näringar som jord- och skogsbruk är beroende av markvattenhalten och grundvattenytans läge under markytan. Jordbruksmark ligger normalt låglänt och ofta inom utströmningsområden eller intill sjöar och andra ytvattendrag. Då jordbruk oftast bedrivs inom lerområden är det främst en påverkan av det övre grundvattenmagasinet i övre delen av eller ovanför lerjorden som kan innebära en effekt. Vanligen är jordbruksmark redan dränerad, men ytterligare dränering i låglänta jordbruksområden kan vara positivt ur produktionssynpunkt.

3.9. Generella miljöeffekter

I detta kapitel redovisas generella miljöeffekter som inte är kopplade till specifika grundvattenberoende skyddsobjekt.

3.9.1. Mobilisering av föroreningar i mark och grundvatten

Pumpning, dämning, dränering eller annan typ av verksamhet som påverkar grundvattenflöden kan lokalt medföra mobilisering av befintliga mark- och grundvattenföroreningar. Om påverkan uppkommer beror på egenskaper hos föroreningen, nuvarande strömningsmönster med mera.

3.9.2. Utsläpp av länshållningsvatten och dränvatten

Byggande under mark och bortledning av grundvatten innebär att länshållnings- och dränvatten uppkommer och behöver hanteras. Dränvatten utgörs av inläckande grundvatten och är normalt rent men hänsyn behöver dock tas till eventuell förekomst av förorenad mark. I byggskedet uppkommer länshållningsvatten i schakter och kan utgöras av dränvatten, processvatten, tillrinnande yt- och dagvatten samt vid öppna schakter även direkt nederbörd. Länshållningsvatten kan vid sprängning och schaktning innehålla oljor, partiklar, förhöjda kvävehalter (från sprängmedel vid bergschakt) samt ha förhöjd pH (vid gjutning med cement).

Innan länshållningsvattnet leds bort görs vid behov en avskiljning av partiklar och oljor. Vid behov neutraliseras vattnet med avseende på pH-värdet för att inte orsaka skador på miljön eller ledningar. Ytterligare skyddsåtgärder kan bli aktuella om det finns risk att skada akvatiska naturvärden eller vattenförsörjning. Vattnet kan, beroende på föroreningsinnehåll och mängd, antingen infiltreras i mark, översilas i omgivande terräng, avledas till en recipient eller till reningsverk. Lokal hantering av dränvatten eftersträvas.

4 Planerad anläggning

I detta kapitel förklaras byggmetoder och arbetsmoment som förekommer inom projektet. Därefter redovisas den planerade anläggningen för järnvägsspåret som helhet, samt för de specifika anläggningar som omfattas av vattenverksamhet (bortledning av grundvatten) under kapitel 4.2.1 - 4.2.9.

4.1. Byggmetoder

4.1.1. Grundläggnings- och markförstärkningsmetoder

För att säkerställa att sättningar och risk för stabilitetsbrott inte blir ett problem kan markförstärkningsmetoder komma att behövas.

Broar och stödmurar kan grundläggas med **plattgrundläggning** direkt på fast lagrad befintlig jord, endast med en tunnare bädd av bergkross som avjämnande och lastspredande åtgärd under betongplattan. Plattgrundläggning utförs vanligen i torrhet inom en schakt med slänter eller stödkonstruktion och det kan komma att krävas en viss tillfällig grundvattensänkning.

Sträckor med dålig undergrund där banan går på bank, i skärning, broar och stödmurar kan behöva grundläggas med **pålgrundläggning**. Pålar som nyttjas kommer till större del att vara prefabricerade slagna betongpålar. Även borrade och slagna stålpålar kan komma att nyttjas. Gjutning av pålfundament/påldäck utförs vanligen i torrhet inom schakt med slänter och med temporär grundvattensänkning.

Massutskiftning är en markförstärkningsmetod där lösare jordarter (framför allt lera, torv eller gyttja) grävs bort och byts ut mot mera stabila massor (oftast krossat berg) som packas. Syftet med denna markförstärkningsmetod är att minska sättningar och öka stabiliteten i marken under anläggningen och metoden lämpar sig bra där något mindre mäktigheter av lera förekommer.

Kalkcementpelare anläggs genom att ett vispiknande verktyg roteras ner och upp igen genom lös jord samtidigt som ett bindemedel (vanligtvis kalk och cement) injekteras. Det bildas pelare av blandningen, pelare som når ner genom den lösa jorden till fastare jordlager och därmed kan stabilisera anläggningen. Inom vattenskyddsområde kommer kalkcementpelare att avslutas innan de når den vattenförande friktionsjorden under leran för att minimera risk för påverkan på dricksvattentäkten.

4.1.2. Arbetsmoment

Jordschakt omfattar grävning i markens jordlager, vilket kan omfatta schaktning i till exempel fyllningsjord, lera, morän, isälvsmaterial etc. Vid schakt i jord skapas en grop som vanligen behöver stabiliseras på något sätt för att undvika att omkringliggande jord fyller igen schakten – detta görs vanligen genom att gräva slänter omkring schakten, eller installera spont eller sekantpålar (se nedan). Val av stabiliseringsmetod beror bland annat på jordart och hur mycket utrymme som finns på platsen.

Bergschakt/sprängning kan krävas när en anläggning planeras gå djupare än bergytan. Berget tas bort genom schaktning eller sprängning, ned till den nivå där anläggningen ska grundläggas.

Sekantpålar utgörs av betongpelare som gjuts på plats i marken och fungerar som ett alternativ till att slå ned spontar. Genom att placera flera överlappande sekantpålar bredvid varandra skapas en sekantpålevägg, vilket i praktiken utgör en platsgjuten vägg av betong

runtom schaktområdet. Därefter liknar utförande spont med injektering, då berget under sekantpålarna ska injekteras för tillräcklig tätning.

Spont är en typ av stödkonstruktion som vanligen används vid schaktningsarbeten. Spontens huvudsakliga funktion är att stabilisera jordmassor invid schakten för att slippa schakta ut ett större område än nödvändigt– att anlägga spont är således vanligt där utrymmesbristen gör att schaktning med slänter inte är möjligt eller praktiskt.

En sekundär funktion av spont kan vara att begränsa grundvattenläckage till schaktgropen, vid schaktning under grundvattenytan. En sådan spont kan tätas på olika sätt, genom svetsning av spontlås eller injektering av betong vid gränserna, men en tät spont är sällan helt tät. Ett visst läckage måste således ständigt beaktas vid spontning under grundvattenyta.

4.2. Passager

Detta kapitel beskriver identifierade vattenverksamheter som är föremål för detta samråd. En sammanfattning av dessa vattenverksamheter redovisas i Tabell 1.

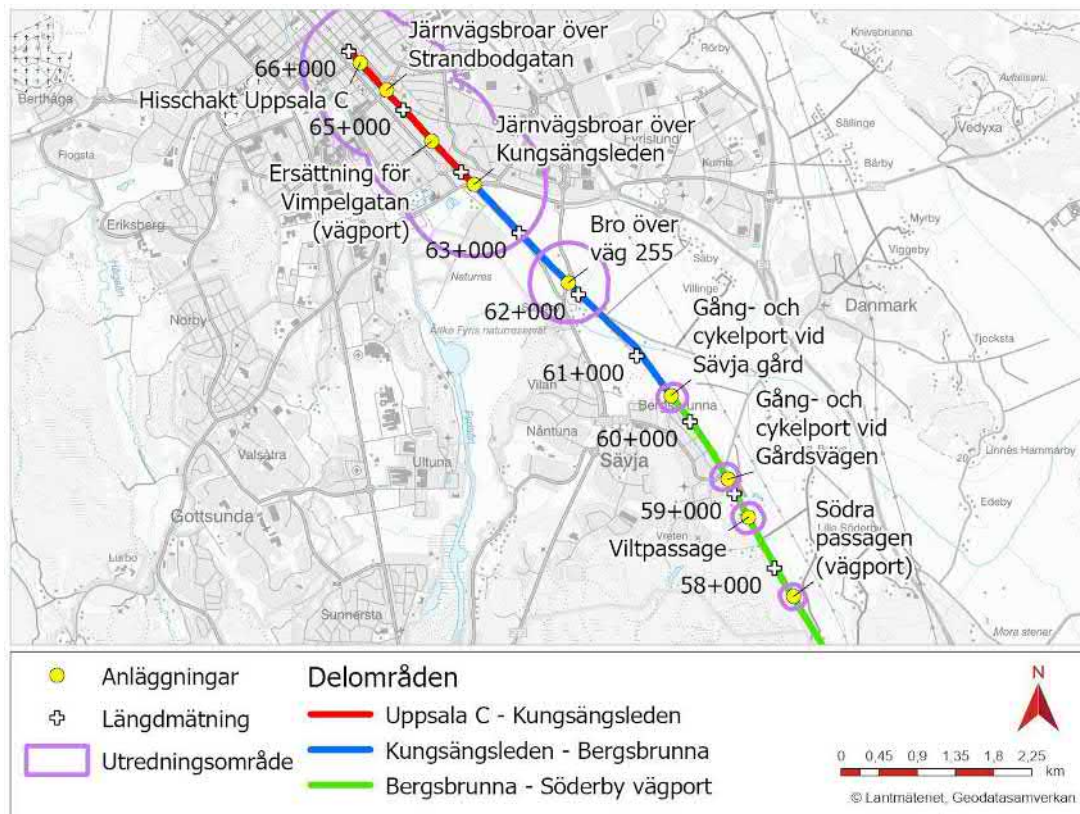
Tabell 1. Sammanställning av planerad vattenverksamhet.

Längdmätning	Anläggning	Beskrivning av vattenverksamhet	Kapitel (sidnummer)
65+700	Hiss, rulltrappa vid Uppsala Centralstation	Möjlig temporär grundvattenbortledning för grundläggning.	4.2.1 (s. 32)
65+300	Järnvägsbroar över Strandbodgatan	Sannolikt temporär grundvattenbortledning för grundläggning av nya brostöd, Förlängning av tätt tråg och grundläggning av hisschakt.	4.2.2 (s. 32)
64+500	Järnvägsbro och tråg vid Vimpelgatan	Sannolikt temporär grundvattenbortledning för grundläggning av tråg.	4.2.3 (s. 35)
63+800	Järnvägsbroar över Kungsängsleden	Sannolikt temporär grundvattenbortledning för grundläggning av nya brostöd. Befintliga brostöd orsakar grundvattenläckage från undre magasin.	4.2.4 (s. 40)
62+180	Järnvägsbro över väg 255	Möjlig temporär grundvattenbortledning för grundläggning av ny järnvägsbro.	4.2.5 (s. 43)
60+360	Gång- och cykelport vid Sävja gård	Sannolikt temporär grundvattenbortledning för grundläggning av gång- och	4.2.6 (s. 44)

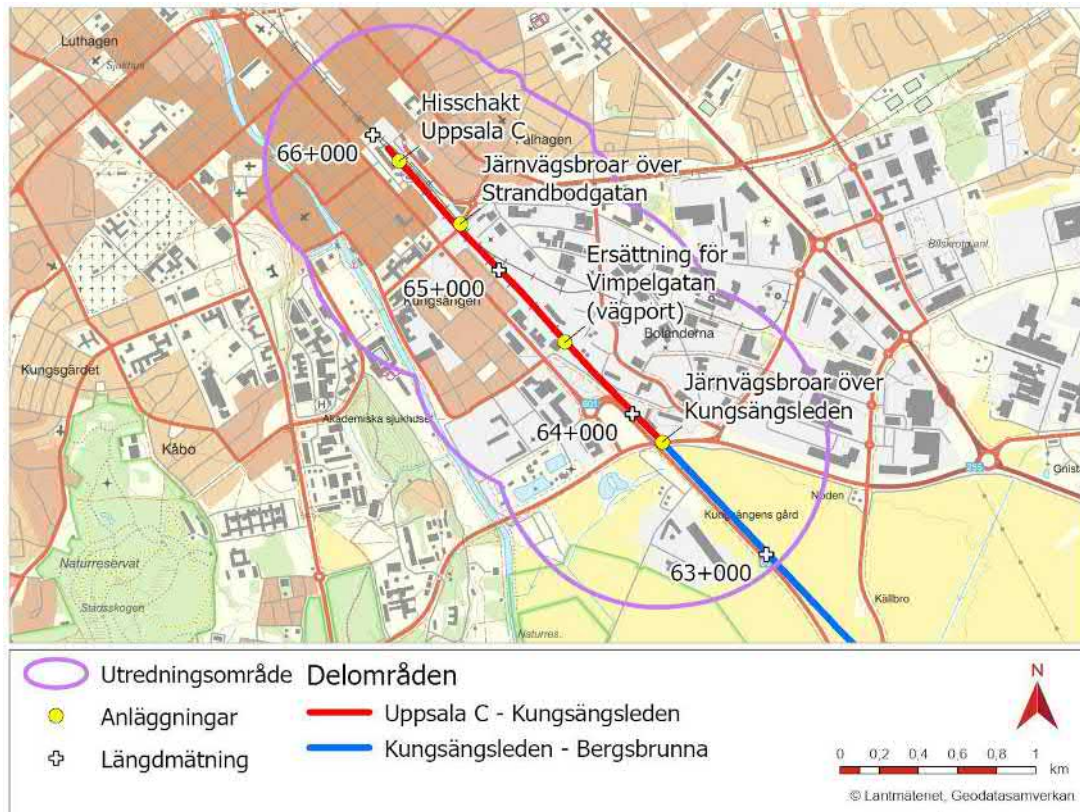
Längdmätning	Anläggning	Beskrivning av vattenverksamhet	Kapitel (sidnummer)
		cykelväg samt gång-och cykelport. Möjlig permanent grundvattenbortledning via gång- och cykelportens dräneringssystem vid högt stående grundvatten.	
59+240	Gång- och cykelport vid Gårdsvägen	Möjlig temporär grundvattenbortledning för grundläggning av gång- och cykelväg samt gång-och cykelport. Möjlig permanent grundvattenbortledning via gång- och cykelportens dräneringssystem vid högt stående grundvatten.	4.2.7 (s. 46)
58+670	Viltpassage	Möjlig temporär grundvattenbortledning för grundläggning av viltpassagens fundament. Arbete i ytvattenområde samt omledning av vattendrag i samband med anläggning av järnvägsport (viltport) samt utrivning av befintliga trummor.	4.2.8 (s. 48)
57+530	Södra passagen	Sannolikt temporär grundvattenbortledning vid anläggning av vägport. Möjlig permanent grundvattenbortledning på den västra sidan av porten.	4.2.9 (s. 50)

För passage av vägar behöver broar byggas. I samband med dessa kan schaktning under grundvattenytan behövas för brostöd etcetera eller att den korsande vägen förläggs på sådan nivå att grundvatten kan dräneras bort till vägens dagvattensystem. Vattentätt tråg planeras vid Vimpelgatan och befintligt sådant vid Strandbodgatan kommer att kvarstå, varför grundvatten inte kommer dräneras till vägens dagvattensystem vid dessa platser.

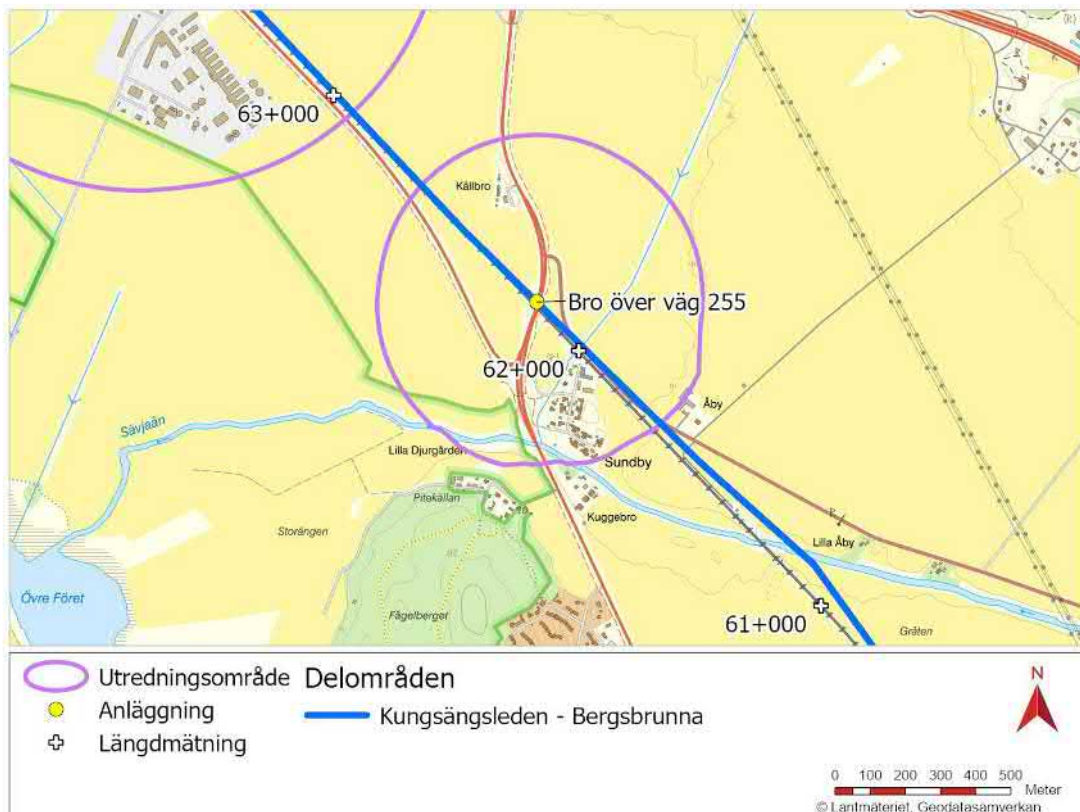
Anläggningen, och även i mindre utsträckning driften, av vägpassager bedöms kräva grundvattenbortledning och utgör vattenverksamhet. Dessa vägpassager redovisas i Figur 14 - Figur 18.



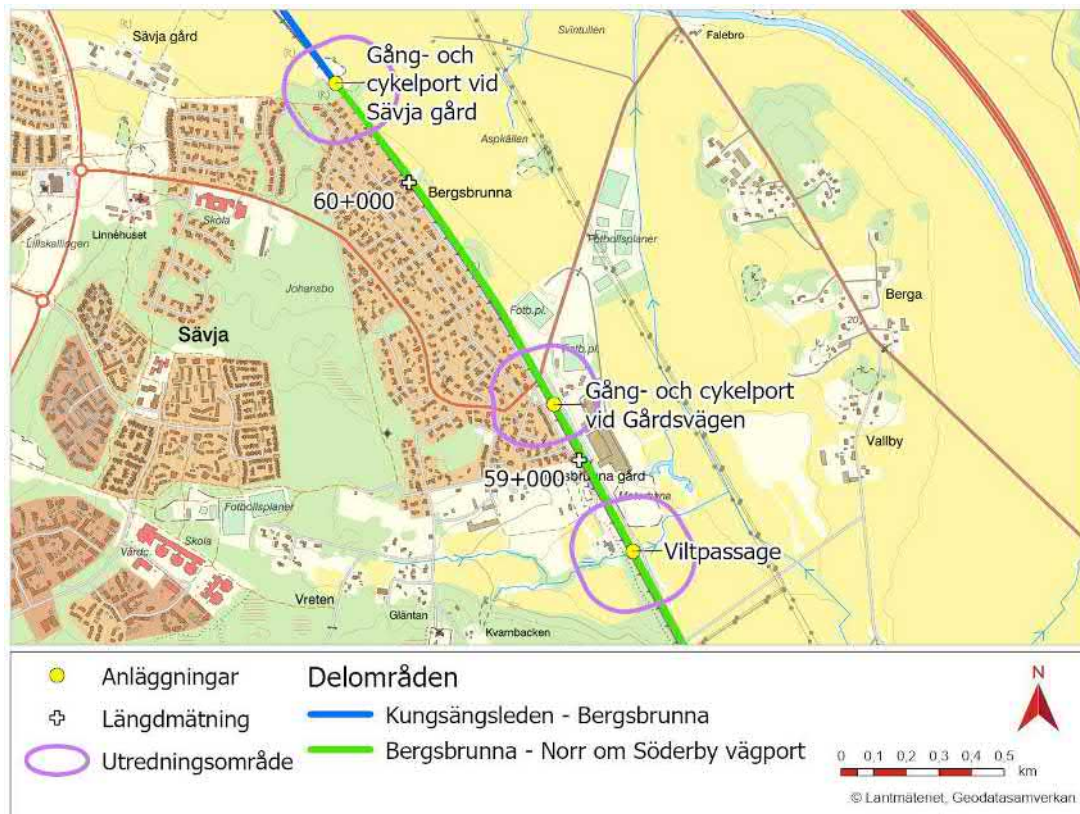
Figur 14. Översikt av anläggningar som bedöms utgöra vattenverksamhet i form av grundvattenbortledning. Vid Strandbodgatan och Kungsängsleden kommer befintlig mark- och vägprofil att behållas, vattenverksamheten planeras i samband med grundläggning av nya brostöd för tillkommande järnvägsbroar över oförändrad väg.



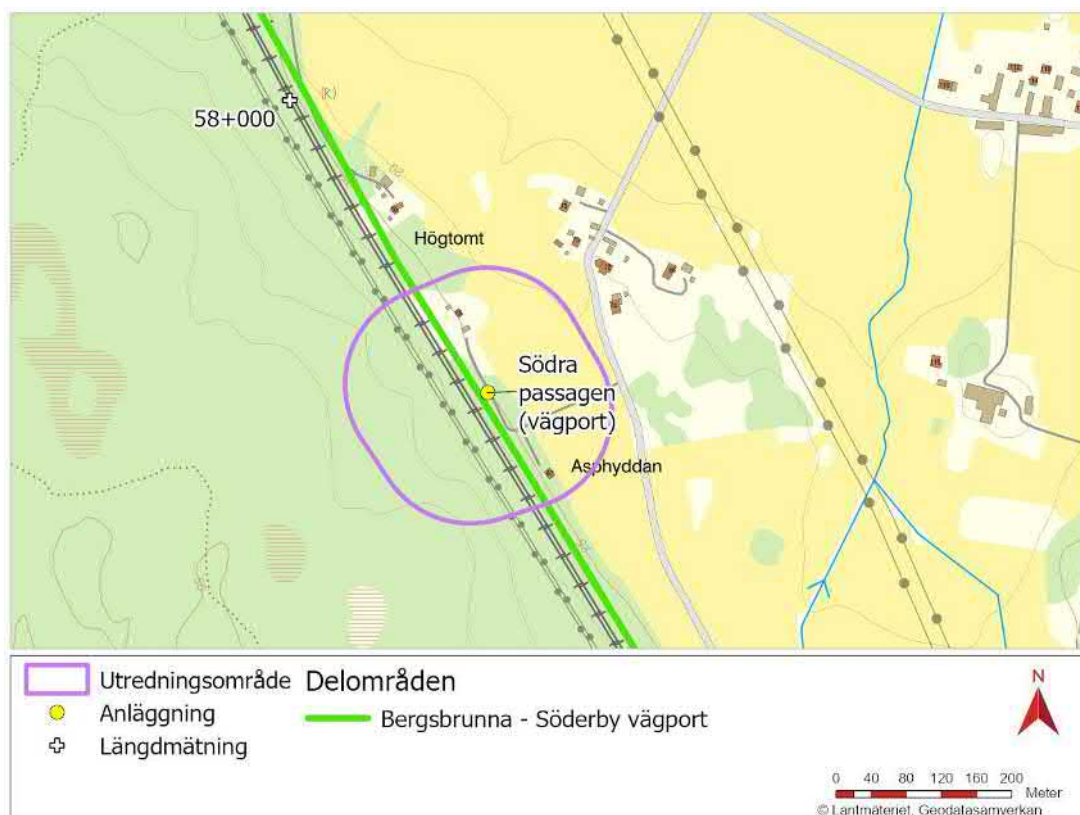
Figur 15. Utredningsområde samt anläggningar som bedöms utgöra vattenverksamhet i Uppsala tätort.



Figur 16. Utredningsområde för planerad bro över väg 255.



Figur 17. Utredningsområde samt anläggningar som bedöms utgöra vattenverksamhet vid området omkring Bergsbrunna.



Figur 18. Utredningsområde samt anläggning som bedöms utgöra vattenverksamhet för grundvattenbortledning vid Södra passagen.

I nedanstående kapitel redovisas information för respektive vägpassage, vilken typ av vattenverksamhet som planeras samt bedömda miljöeffekter. Detta sammanfattas i Tabell 1.

4.2.1. Anläggningar vid Uppsala Centralstation

Vid 65+700 planeras nya anläggningar för att skapa tillgång från Centralpassagen till de nya spåren 9 och 10. De nya anläggningarna planeras bestå av hissar och rulltrappa öster om befintliga spår, invid den befintliga hiss som går till spår 8. Vid den befintliga hissen i det så kallade "Mittskeppet" – där befintliga trappor, hiss och rulltrappor leder upp till spår 2-7 – kommer en ytterligare hiss att installeras, med samma syfte som den befintliga.

Centralpassagen utgörs av ett vattentätt tråg vari hål kommer behöva göras för grundläggning av hiss och rulltrappa. Tråget kommer sannolikt även behöva breddas mot norr för att rulltrappan ska få plats.

Projektering och planering av denna anläggning är hittills i mycket tidigt skede och i skrivande stund har arbetet med bedömning av eventuellt behov av, och omfattning av, grundvattenbortledning precis påbörjats. Preliminär schaktning för grundläggning av hiss och rulltrappa är 2-3 meter under befintlig markyta i Centralpassagen. En preliminär bedömning utifrån jordlager enligt arkivmaterial tyder på att det finns relativt mäktig lera under det täta tråg som utgör Centralpassagen och att schaktning endast kommer att ske i lera, utan behov av grundvattenbortledning.

I och med att frågan inte har kunnat utredas till fullo ännu har dock ett utredningsområde beräknats på motsvarande sätt som för övriga passager, då det i detta skede inte helt går att utesluta grundvattenbortledning.

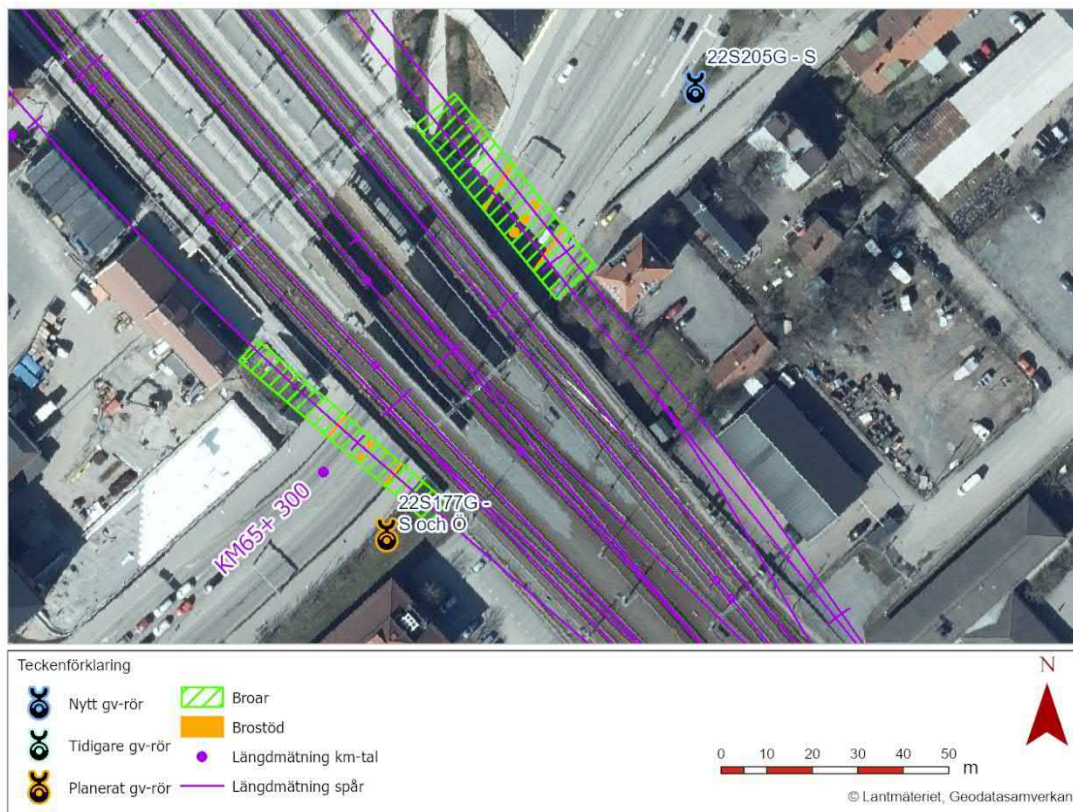
4.2.2. Broar över Strandbodgatan

Som en del av projekt Uppsala 4-spår planeras nya spår att byggas vid Uppsala Centralstation på sidan av befintligt spårrområde. Dessa nya spår benämns spår 100 och spår 0. Över Strandbodgatan angränsande sydost om Uppsala Centralstation kommer därmed två nya broar behöva uppföras på ömse sidor av befintlig brokonstruktion för att korsa Strandbodgatan (65+300).

Broarna kommer konstrueras i fyra spann vardera med tre stöd i Strandbodgatan samt landfästen på bägge sidor. I anslutning till broarna på den västra sidan uppförs hissar och trappor upp till nybyggda plattformar vid Uppsala Centralstation.

Den befintliga konstruktionen utgörs av tre broar som byggdes runt 2010 grundlagda på borrarade stålrörspålar. Strandbodgatan är belägen under grundvattennivån och i kontakt med det undre grundvattenmagasinet. Strandbodgatan är därför här förlagd i en pålad trågkonstruktion. Direkt under trågkonstruktionen finns ett lager gruskross med tjocklek 0,3 meter som bedöms vara vattenförande. Under tråget finns i delar av området träpålar från tidigare brokonstruktioner byggda under 1900-talet.

Figur 19 visar befintlig samt planerad brokonstruktion vid Strandbodgatan.



Figur 19. Planerad brokonstruktion vid Strandbodgatan i planvy, med grundvattenrör markerade.

Byggnader direkt i plats för planerat spår kommer lösas in, grundläggning av dessa har ej inventerats i detta skede.

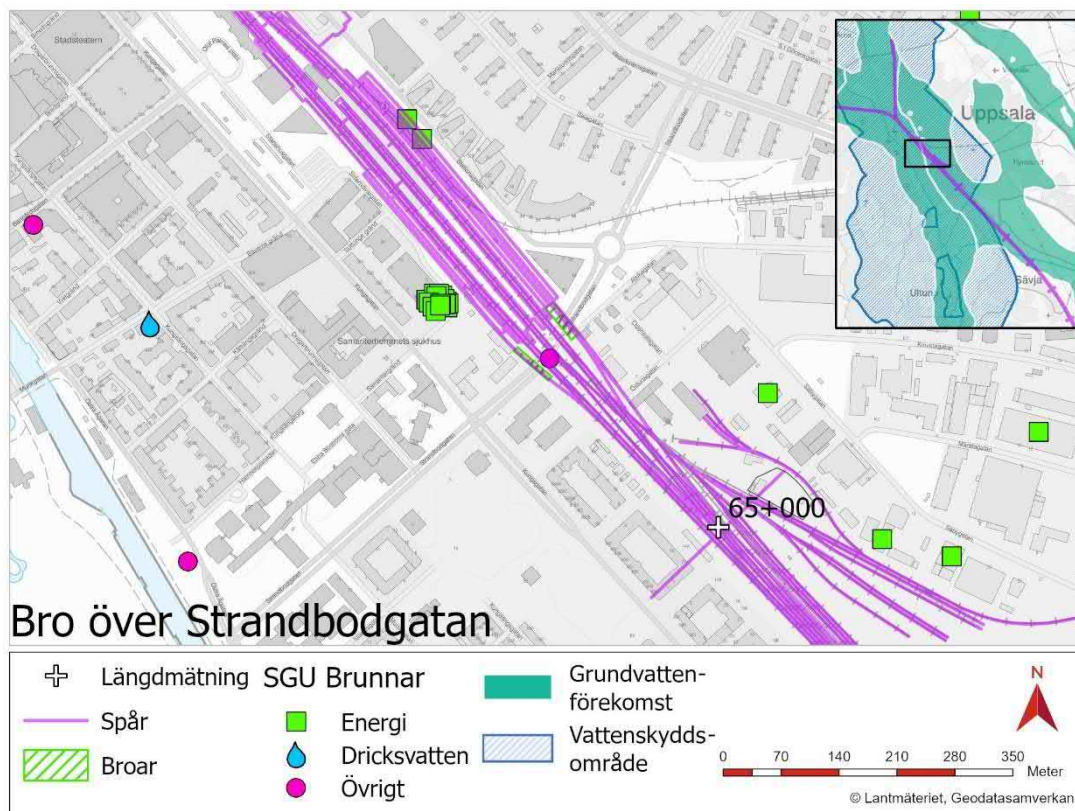
Jordlagerföljden i området utgörs fyllning (1 – 5 meter), underlagrat av lera (0 – 8 meter) på morän (1 – 15 meter) på berg. Bergets överyta är antaget uppsprucken.

Markprofilen och trågets befintliga utsträckning kommer att behållas, men tråget kan komma att breddas längsmed spåret mot norr och söder. Detta arbete planeras kräva spontning, eventuell tätning via betonginjektering och länshållning inklusive tillfällig grundvattensänkning. Schaktning för grundläggning av nya trappor och hisschakt kan också kräva tillfällig grundvattensänkning för att kunna utföra arbetet i torrhet.

Grundvattenbortledning bedöms kunna uppstå i byggskede då brostöden för de tillkommande broarna ska gå igenom befintligt tråg under grundvattennivån. Spont och schakt för rivning och förlängning av tråget kommer också att kräva temporär grundvattenbortledning. Planerat arbete kommer att utföras så att ingen negativ påverkan på grundvattenförekomst och dricksvattentäkt uppstår. Detta omfattar även projektering, val av tätnings-/injekteringsmaterial, spridning, grumling med mera. Den färdiga anläggningen planeras vara vattentät, vilket innebär att de nya bropelarna måste tätas mot befintligt tråg. Sammantaget bedöms detta kunna ge upphov till viss temporär grundvattenbortledning i byggskede, innan bropelarna har tätats, men ingen permanent grundvattenbortledning.

Under byggtiden kan skyddsinfiltation krävas för att bibehålla grundvattennivåer.

Figur 20 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade korsningen vid Strandbodgatan.



Figur 20. Skyddsobjekt i närheten av planerade broar vid Strandbodgatan. Hela området är beläget inom vattenskyddsområde och grundvattenförekomst Sävjaån-Samnan.

Hela området är beläget inom grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och är nära beläget grundvattenförekomsten *Uppsala-Uppsalaåsen*. Grundvattenförekomsternas kvantitet påverkas direkt av ett uttag i form av grundvattenbortledning men givet magasinets stora uttagkapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar. Denna bedömning baseras på att bortledning av grundvatten är tidsbegränsad och utifrån de förutsättningar som planeras i form av spont, tätning med mera. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på dricksvattentäkten och grundvattenförekomsternas kvalitativa status är försumbar.

Det finns en brunn med okänd användning belägen precis söder om anläggningen, vilken kommer behöva utredas ytterligare för att utreda påverkan. Sannolikt riskerar brunnen temporärt lägre nivåer till följd av grundvattenbortledning och beroende på brunnsens egenskaper och användning kan detta ha mindre eller större konsekvenser. Ytterligare brunnar kan eventuellt framkomma från brunnsinventering.

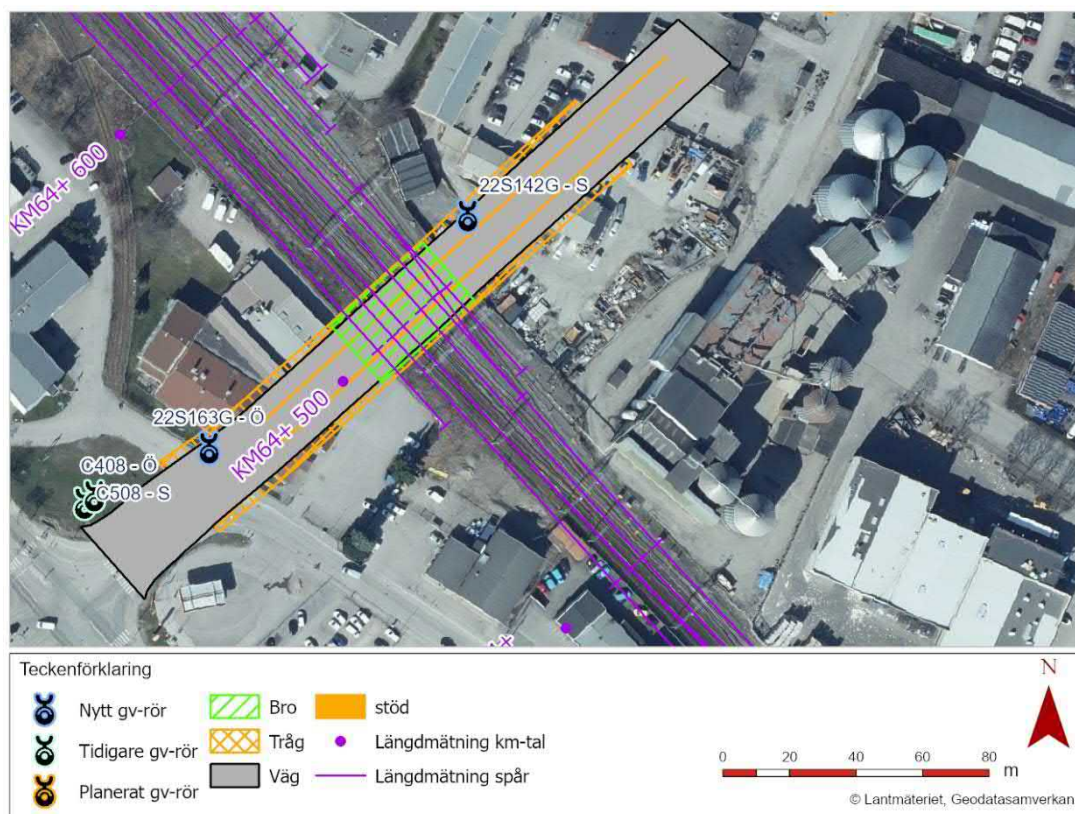
Eftersom området är beläget i centrala Uppsala finns det ett stort antal byggnader och ledningar i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet och omkringliggande byggnaders grundläggning.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna i samband med grundvattenbortledning i kommande skede.

4.2.3. Ersättning för Vimpelgatan

Vid sträcka 64+500 anläggs en ny järnvägsbro för att möjliggöra att väg-, gång- och cykeltrafik kan passera under järnvägen, som ersättning för att befintlig plankorsning vid Vimpelgatan avvecklas. Till bron kommer ett tråg anläggas för Vimpelgatans nya dragning, vilken kommer att gå i vägport (kommunal gång-, cykel- och bilväg) under järnvägsbron.

Figur 21 visar befintlig samt planerad brokonstruktion vid Vimpelgatan.



Figur 21. Planerad konstruktion inklusive tråg vid Vimpelgatan, i planvy. Den planerade vägen hör till Uppsala kommun och omfattas således inte i järnvägsplanen.

På platsen varierar marknivån mellan +5 meter och +7 meter. Lägst ligger markytan väst om järnvägen och som högst ligger markytan öst om järnvägen. Marken i området är uppfyllt och närområdet utgörs av stadsbebyggelsen, huvudsakligen olika typer industrier och kontorslokaler.

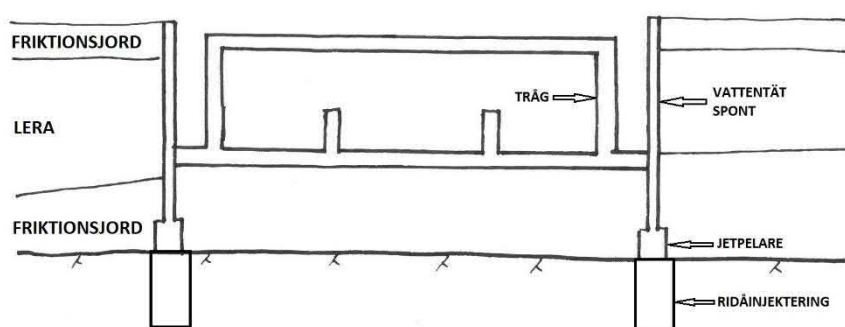
Jordlagerföljden i området utgörs fyllning (1 – 2 meter), underlagrat av lera (5 – 10 meter) på morän (okänd mäktighet) på berg. Bergets överyta är antaget uppsprucken.

Lägsta grundläggningsnivå för brofundament är planerat till ungefär nivån -2 meter, vilket är beläget under uppmätt grundvattennivå i undre magasin (+2,5 meter). Det föreligger sannolikt en risk för att grundläggningen av vägportens botten kommer att gå genom lerans underkant och ligga i direkt anslutning till moränen under (i undre magasin).

Byggmetod och utförande för anläggningen utreds fortsatt. Spåren kommer behöva byggas i etapper, varefter nybyggda spår tas i bruk och anläggning av järnvägsbro och tråg byggs för de resterande spåren. Detta för att bibehålla samma kapacitet på spåren som i dagsläget under hela byggskedet. Etapperna som anläggningen byggs i samordnas med spåretapper. Grundläggning av tråget kommer att kräva att marken schaktas med cirka 7 meter, men

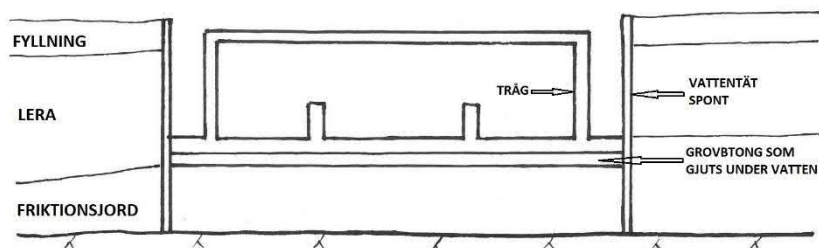
utförandet av tråg, järnvägsbro och vägport är i detta skede ännu inte helt bestämt. Preliminärt har följande alternativ diskuterats gällande byggskedet:

- Spont med injektering: Av stabilitets- och utrymmesskäl används spont runtom schakten. En tät spont slås ned till bergytan och spontens underkant tätas genom jet- och ridåinjektering av cementsuspension. På så sätt uppnås en "låda" som minimerar inläckage av grundvatten från sidorna och botten, varpå jorden inuti lådan kan schaktas ur i torrhet, efter att grundvattnet inuti lådan har pumpats ut. Ett visst inläckage är dock oundvikligt (mestadels genom spontens fogar i friktionsjord) och länshållning av grundvatten samt dagvatten (nederbörd) kommer att krävas. Ridåinjektering för tätning av berget utförs endast vid behov. Se Figur 22 för schematisk bild av utförandet.



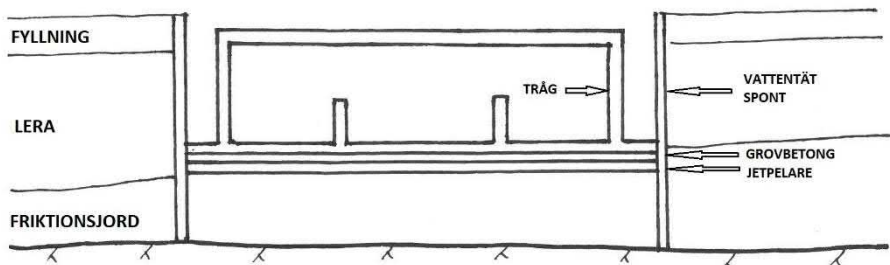
Figur 22. Schematisk bild över utförandet för spont med injektering, beskrivet ovan. Slutgiltigt utförande är ännu inte bestämt.

- Spont med undervattenschaktning: Spont anläggs runtom schaktområdet likt ovanstående stycke. Detta alternativt nyttjar i stället för injekterad cementsuspension så kallad gravitationsbetong med undervattenschaktning, vilket innebär att schakt ned till grundläggningsnivå sker direkt i grundvattnet, utan att först torrlägga området inuti sponten. Grundvatten läcker fram genom spontens fogar och under sponten (då dess botten inte är tätad mot berg) och bildar en fri vattenyta när schakten når under grundvattennivån. En viss avsänkning av grundvattennivån inom sponten kan nyttjas för att skapa en gradient mot schaktområdet och på så sätt minska risken för att föroreningar färdas ut i omkringliggande grundvatten. När grundläggningsnivån är nådd gjuts botten med gravitationsbetong under vatten, vilket bildar en tät botten av spontlådan, och även tätar mot spontens botten. Slutligen pumpas vattnet ut ur spontlådan och grundläggningen kan börja. Likt ovanstående stycke kommer en viss länshållning sannolikt att vara nödvändig under byggskedet. Vattennivån i schaktgropen måste vara samma som grundvattentrycket i de delar där risk för bottenuppträckning föreligger. Detta innebär att vatten måste tillföras till schaktgrop och de delar av trågets kanter där leran är för tunn för att balansera bottenuppträckning. Se Figur 23 för schematisk bild av utförandet.



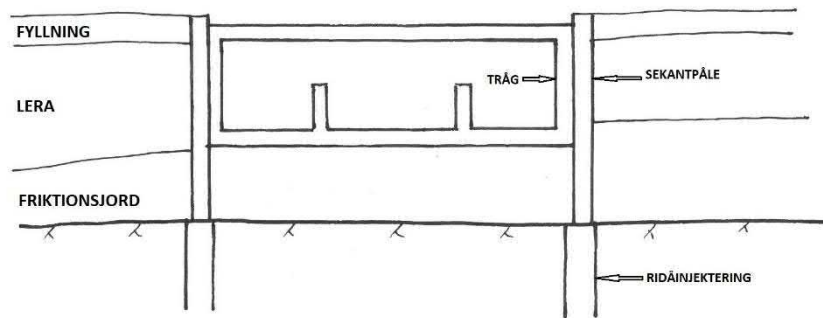
Figur 23. Schematisk bild över utförandet för spont med undervattenschaktning, beskrivet ovan. Slutgiltigt utförande är ännu inte bestämt.

- Spont med tät botten av jetpelare: Spont anläggs runtom schaktområdet likt ovanstående stycken. Innan schakt påbörjas tätas botten av schaktgropen med hjälp av överlappande pelare av jetinjektering, vilket kan utföras från markytan. Resultatet blir en tät botten, varpå schakt och länshållning av grundvatten inuti spontlådan kan påbörjas. Eventuell kompletterande tätinjektering i otäta partier mellan pelare kan behöva utföras efter schakt till botten. Se Figur 24 för schematisk bild av utförandet.



Figur 24. Schematisk bild över utförandet för spont med tät botten av jetpelare, beskrivet ovan. Grovbetong används för avjämning. Slutgiltigt utförande är ännu inte bestämt.

- Sekantpålar: Sekantpålar utgörs av betongpelare som gjuts på plats i marken och fungerar som ett alternativ till att slå ned spantar. Genom att placera flera överlappande sekantpålar bredvid varandra skapas en sekantpålevägg, vilket i praktiken utgör en platsgjuten vägg av betong runtom schaktområdet. Därefter liknar utförandet *spont med injektering*, då berget under sekantpålarna vid behov ska injekteras för tillräcklig tätning. Se Figur 25 för schematisk bild av utförandet.



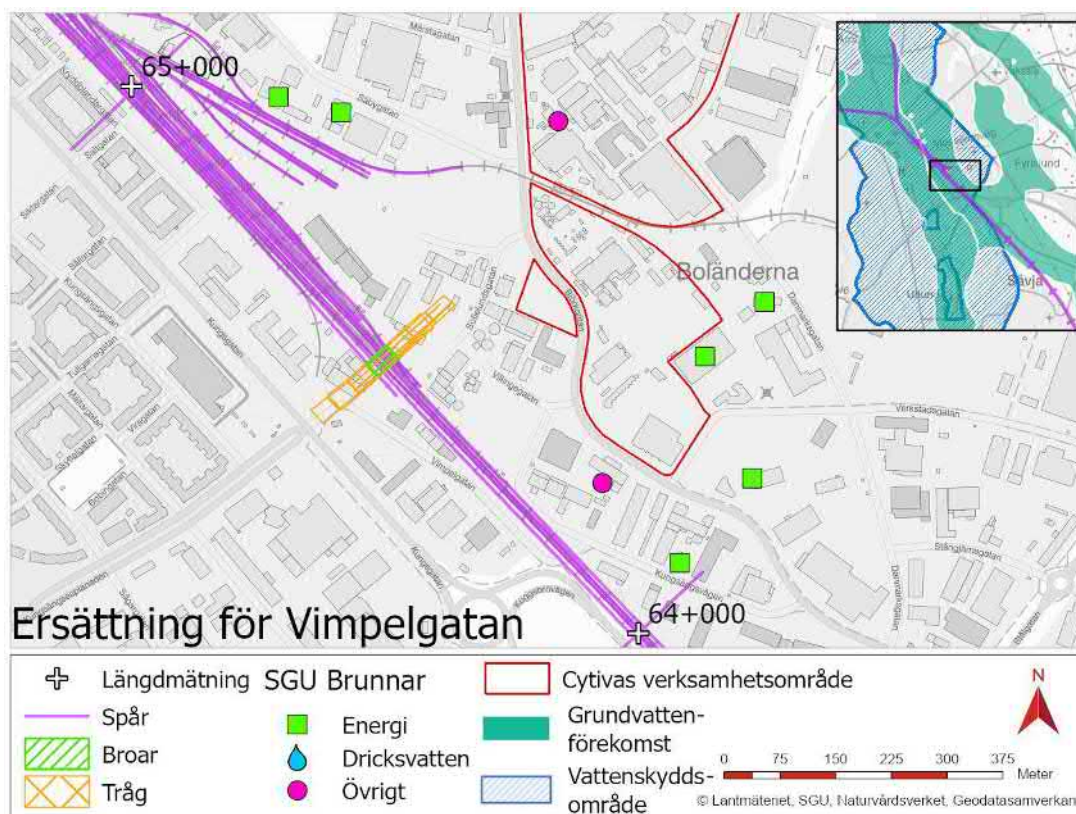
Figur 25. Schematisk bild över utförandet för sekantpålar beskrivet ovan. Slutgiltigt utförande är ännu inte bestämt.

De olika byggmetoderna har olika för- och nackdelar vad gäller byggtid, kostnad, omgivningspåverkan etcetera. Gemensamt för samtliga metoder är dock att en viss grundvattenbortledning sannolikt kommer att bli aktuellt genom inläckage till schaktgropen. Val av metod beror på dessa faktorer och i dagsläget finns fortfarande osäkerheter som gör att ingen metod är uppenbart bättre än de andra. Ytterligare geotekniska och hydrogeologiska undersökningar planeras för att minska dessa osäkerheter.

Grundvattenförekomsternas kvantitet påverkas direkt av ett uttag i form av grundvattenbortledning, men givet det undre magasinets stora uttagskapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar, givet en tidsbegränsad bortledning och med de förutsättningar som planeras i form av spont, tätning med mera. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på dricksvattentäkten och grundvattenförekomsternas kvalitativa status är försumbar.

I driftskede kommer det planerade tråget att minimera påverkan på grundvattnet i undre magasin och påverkan på dricksvattentäkten bedöms vara obefintlig. Denna bedömning bygger på att den täta konstruktionen i möjligaste mån förhindrar inläckage av grundvatten till vägporten och således motverkar sänkta grundvattennivåer och risk för föroreningstransport från markyta/vägbana till dricksvattentäkten.

Figur 26 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade vägporten vid Vimpelgatan.



Figur 26. Skyddsobjekt i närheten av planerad vägport vid Vimpelgatan. Hela området är beläget inom vattenskyddsområde och grundvattenförekomst Sävjaån-Samnan.

Hela området är beläget inom grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och är nära beläget grundvattenförekomsten *Uppsala-Uppsalaåsen*. Grundvattenförekomsternas kvantitet påverkas direkt av ett uttag i form av grundvattenbortledning men givet magasinets stora uttagskapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar. Denna bedömning baseras på att bortledning av grundvatten är tidsbegränsad och utifrån de förutsättningar som planeras i form av spont, tätning med mera. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på dricksvattentäkten och grundvattenförekomsternas kvalitativa status är försumbar.

Övre grundvattenmagasin förekommer på platsen och vid utförandet måste risken för att skapa rinnvägar från övre till undre magasin beaktas. Rinnvägar kan skapas då lera penetreras via exempelvis schaktning, borrning, nedslagning av spont eller pålar. Utförandet av tät konstruktion bör genomföras så att eventuella rinnvägar mellan magasinen inte uppstår. Möjliga åtgärder för att minska risken kommer att utredas i kommande skede.

Det finns två brunnar med okänd användning belägen strax norr och öster om anläggningen, vilken kommer behöva utredas ytterligare för att utreda påverkan. Möjliga risker är brunnens temporärt lägre nivåer till följd av grundvattenbortledning och beroende på brunnens egenskaper och användning kan detta ha mindre eller större konsekvenser.

Eftersom området är beläget i centrala Uppsala finns det ett stort antal byggnader och ledningar i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet och närliggande byggnaders grundläggning.

Ca 75 m öster om planerad anläggning ligger Cytivas verksamhetsområde (beläget på fastigheterna Boländerna 12:4, 12:5, 12:6, 16:9 och 17:6). Cytiva fick i oktober 2016 ett

föreläggande av Uppsala kommun att utreda förekomst av PFAS inom detta verksamhetsområde, samt föreslå skyddsåtgärder. Utredningen visade att PFAS-föroreningar finns i både övre och undre grundvattenmagasin och medför risk för spridning inom vattenskyddsområdet. Förordad åtgärd enligt utredningen var att rena grundvatten i undre magasin efter att ha pumpat upp det, vilket innebär en tillståndspliktig vattenverksamhet (Geosigma, 2021). Arbetet med denna tillståndsansökan lär fortgå i skrivande stund och eventuell grundvattenbortledning kommer sannolikt pågå samtidigt som planerad byggnation av planskild korsning vid Vimpelgatan.

PFAS har även uppmätts i halter strax ovanför riktvärden i grundvattenrör intill planerad planskild korsning. Eventuell grundvattenbortledning i samband med byggnation av planskild korsning kan således ändra de lokala strömningsförhållandena och mobilisera föroreningar. Hur denna risk ska hanteras kommer att utredas i kommande skede.

Markmiljöundersökningar i området har påvisat föroreningar av petroleumkolväten i siltskikt i ytlig lera på den östra sidan om järnvägen.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna i samband med grundvattenbortledning i kommande skede.

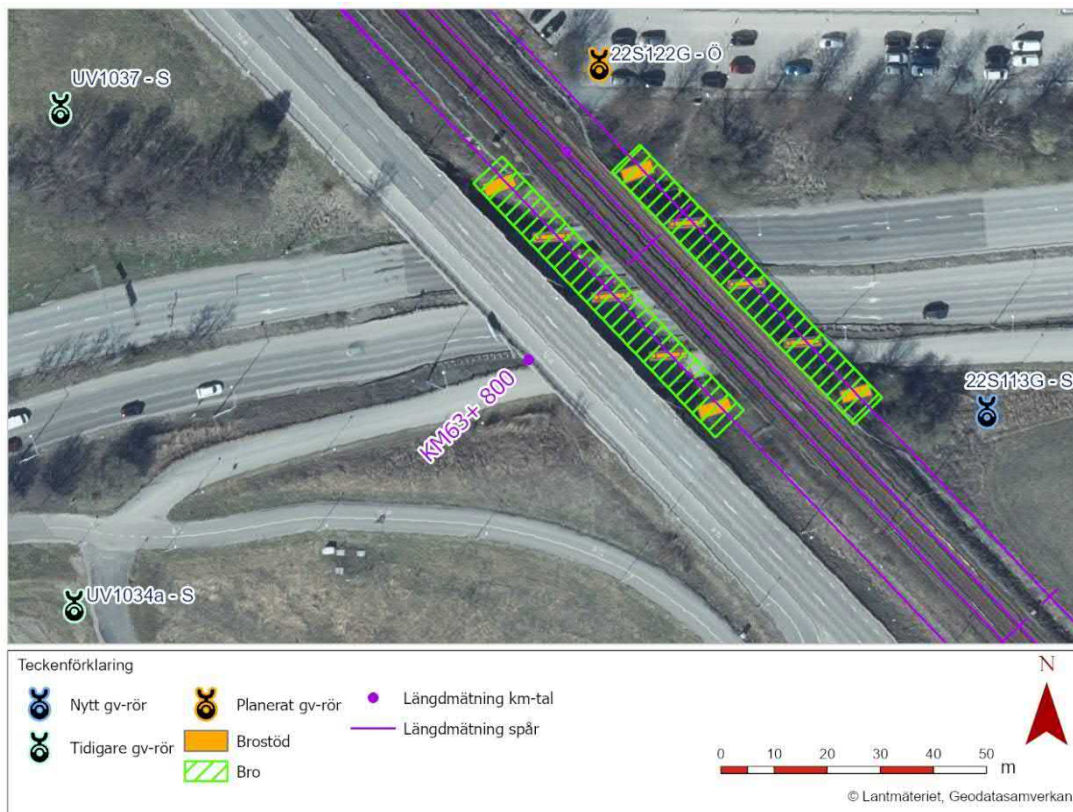
4.2.4. Broar över Kungsängsleden

Vid sträcka 63+800 planeras två nya enkelspåriga trågbalksbroar för att möjliggöra tågtrafik över Kungsängsleden. Broarna kommer vara cirka 65 meter långa och anläggas längs med befintlig dubbelspårig järnvägsbro samt befintlig vägbro. Den ena bron anläggs emellan befintliga väg- och järnvägsbroar (väster om befintlig järnvägsbro) och den andra dikt an befintlig järnvägsbro öster om befintlig järnväg. Lägsta grundläggningsnivå för brofundament (mittstöd) är planerat till ungefär nivån -3,5 meter. Brofundament för landfästen planeras till nivå +1,0 meter.

Befintlig järnvägsbro och innefattar två spår. Befintlig vägbro har ett körfält i varje riktning samt en gång- och cykelväg. Grundläggningen av befintlig järnvägsbro består av slagna betongpålar med pålstoppnivåer på ungefär nivån -12 meter. Järnvägsbrons båda tillfartsbankar är förstärkta med påldäck och därefter bankpålar av trä. Vägbron är sannolikt endast bankpålad vid tillfartsbankarna. Slänter ned mot vägen är förstärkta till viss del med träpålar. Anslutande stödmurar till broarna är grundlagda med bankpålning.

Sannolikt har leran punkterats och grundvatten tränger upp och förstör vägbanan. Detta bedöms föranleda att pumpas grundvatten bort via dagvattenhanteringen, enligt fältobservationer vid pumpstation med mycket stora flöden som inte kunnat härledas till nederbörd. Enligt samtal med Länsstyrelsen i Uppsala län har tätningsförsök utförts för att minska pågående läckage, dock utan framgång.

Figur 27 visar befintlig samt planerad brokonstruktion vid Kungsängsleden.



Figur 27. Planerad konstruktion för nya järnvägsbroar vid Kungsängsleden, i planvy.

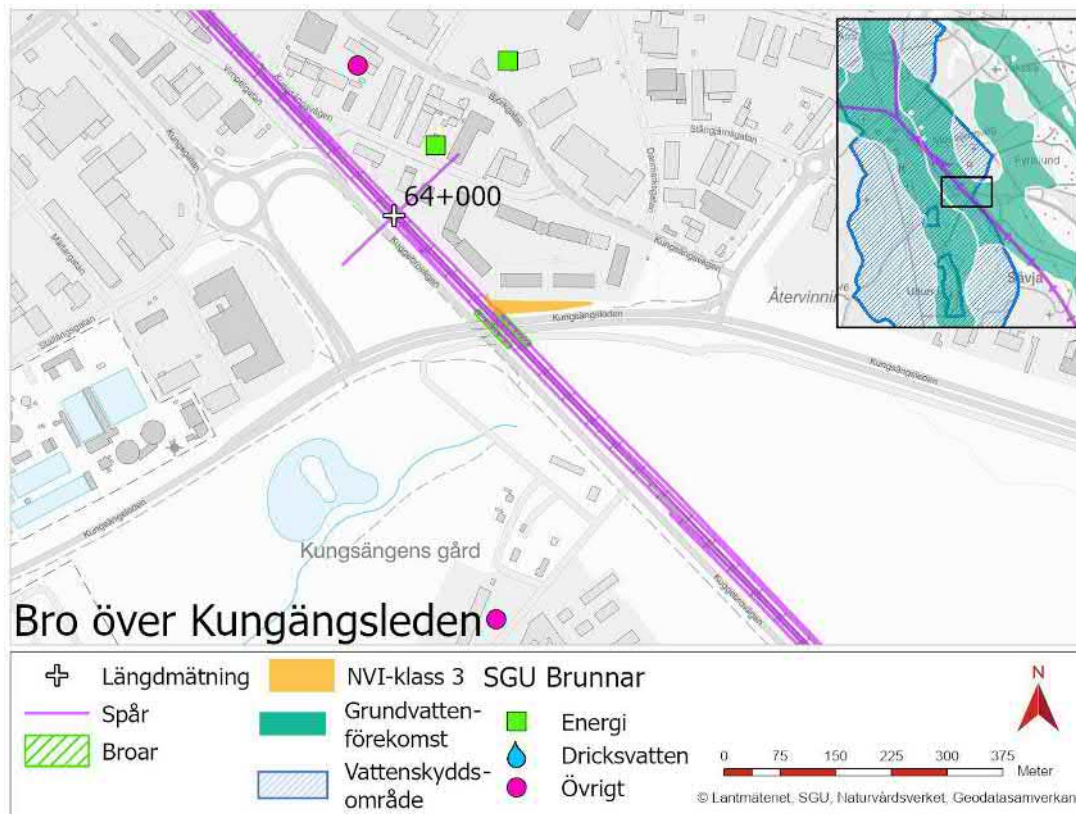
På platsen ligger överyta för Kungsängsleden på ungefär nivå $-0,7$ meter, där den övre delen av leran har schaktats bort för att lägga vägen under broarna. Omgivande mark utgörs av åkermark i syd och stadsbebyggelse/parktytor i norr. Marknivåerna ligger mellan $+3$ meter à $+5$ meter.

Jordlagerförhållandena på platsen består av fyllning ovan lera (10-15 meter mäktighet) på friktionsjord (0-10 meter mäktighet) på berg. Bergnivån bedöms ligga på nivå -10 meter à -15 meter enligt tidigare utförda sonderingar på ömse sidor om bron.

Grundvattennivån har i närliggande rör installerat i punkt 22S113G (se Figur 27) uppmätts till som högst $+2,0$ meter i det undre grundvattenmagasinet vilket innebär att artesiskt vattentryck råder i vägbanan med cirka 2 m vattenpelare ovan markytan. Grundvattennivån i detta rör är sannolikt påverkat av ovan nämnda grundvattenbortledning och opåverkade nivåer i området ligger snarare omkring $+3,2$ meter, enligt närliggande grundvattenrör väster om befintliga broar.

Tillkommande broar planeras grundläggas med borrade stålrörspålar. Schakt för anläggning av landfästen samt brofundament innebär att marken kan komma att schaktas ned cirka 3 meter, till ungefär nivå $-3,5$ meter. Schaktning bedöms inte nå ned till friktionsjord, men tillfällig grundvattenbortledning kan möjligen bli aktuell i samband med risk för bottenuppträckning samt borrade pålars punktering av leran. Exakt grundläggningsmetodik och utförande för att undvika att skapa ytterligare läckage är dock ännu inte bestämt och frågan utreds vidare i kommande skede. Tekniska lösningar ska tillse att ingen ytterligare permanent grundvattenbortledning uppstår på denna plats.

Figur 28 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade korsningen vid Kungsängsleden.



Figur 28. Skyddsobjekt i närheten av planerade broar vid Kungängsleden. Hela området är beläget inom vattenskyddsområde och grundvattenförekomst Sävjaån-Samnan.

Hela området är beläget inom grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och är nära beläget grundvattenförekomsten *Uppsala-Uppsalaåsen*. Grundvattenförekomsternas kvantitet påverkas direkt av ett uttag i form av grundvattenbortledning men givet magasinets stora uttagkapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar. Denna bedömning baseras på att bortledning av grundvatten är tidsbegränsad och utifrån de förutsättningar som planeras i form av spont, tätning med mera. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på dricksvattentäkten och grundvattenförekomsternas kvalitativa status är försumbar.

Det finns enstaka brunnar belägna strax norr om anläggningen, men dessa kommer sannolikt inte att påverkas av planerad anläggning.

En naturvärdesinventering (NVI) har utförts inom projektet, där naturmiljöobjekt med ett visst värde har sammanställts och klassats efter hur värdefullt objektet bedöms vara. Vid Kungängsleden har ett objekt med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) identifierats. Objektet består av en tätbevuxen lövdunge i slänten norr om vägen. Värdet består i förekomst av död ved, flera hålträd och ädellövträd. De enstaka naturvårdsarter som förekommer i objektet är rödlistade på grund av sjukdom. Objektets värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare.

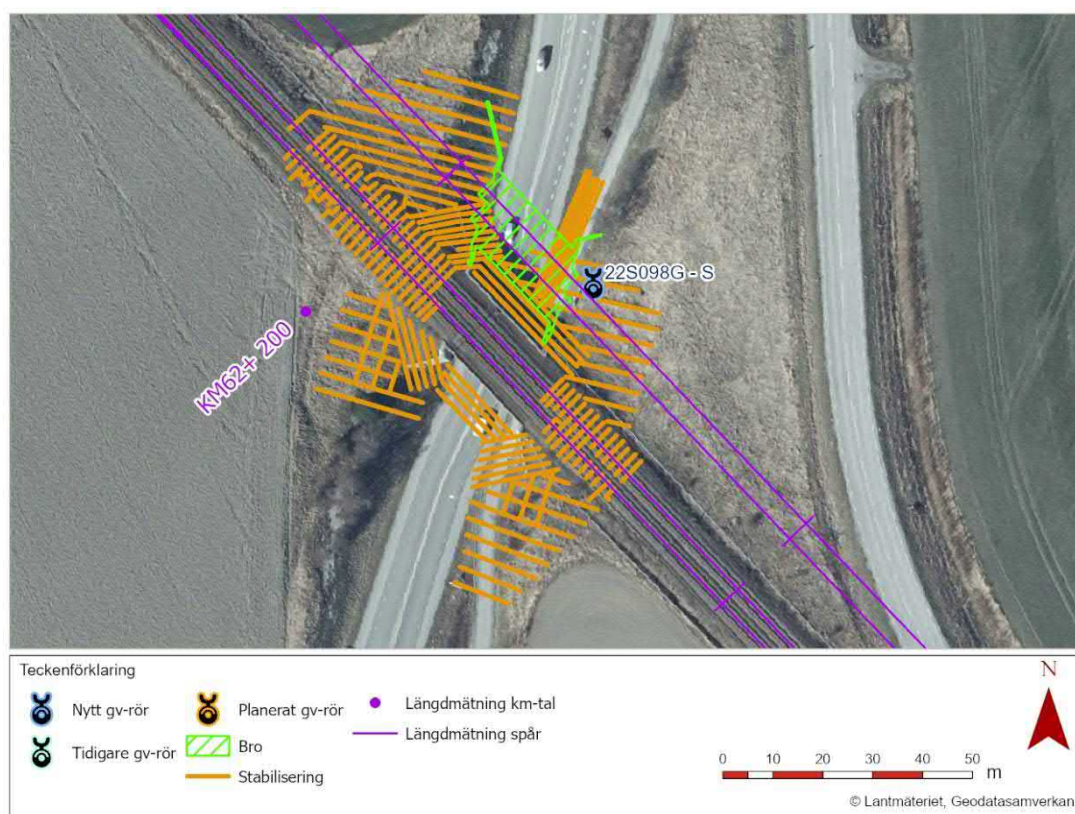
Eftersom området är beläget i centrala Uppsala finns det ett stort antal byggnader och ledningar i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet, närliggande byggnaders grundläggning och grundvattenbortledningens storlek och varaktighet.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna i samband med grundvattenbortledning i kommande skede.

4.2.5. Bro över väg 255

Vid 62+180 passerar järnvägen över väg 255, och för denna passage planeras en ny sluten plattramsbro med dubbelspår. Ny bro planeras dikt an befintlig järnvägsbro och med total brolängd om ca 30 meter. Under broarna kommer även en gång- och cykelväg att gå parallellt med väg 255. Lägsta grundläggningsnivå är planerad till nivå ca -4,0 meter.

Figur 29 visar planerad brokonstruktion över väg 255.



Figur 29. Planerad järnvägsbro över väg 255 (Kuggebro) i plany.

I broläget ligger överytan för väg 255 på nivå -1,5 meter. Omgivande markyta ligger på nivå +4,0 meter och utgörs av åkermark.

Jordlagerförhållandena på platsen består av lera med stor mäktighet ovan friktionsjord på berg. Leran har en mäktighet upp till 30 m med utbildad torrskorpa ned till ca 1 – 2 m djup under markytan. Friktionsjorden under leran bedöms vara fast lagrad med en mäktighet varierande mellan 0 och 10 m. Berget bedöms ligga ca 30 meter under markytan.

För bron föreslås grundläggning utföras på liknande sätt som befintlig bro, det vill säga att bron anläggs som sluten plattram och mark under stabiliseras med kalkcementpelare i block. Vid installation av nya kalkcementpelarnas anpassas dessa till befintliga KC-pelare i marken. Grundläggningsnivå på ca -4 meter innebär att schakt kommer behöva ske till uppemot 8 m under markytan. Av stabilitetsskäl samt utrymmesbrist gentemot den befintliga järnvägen erfordras spont.

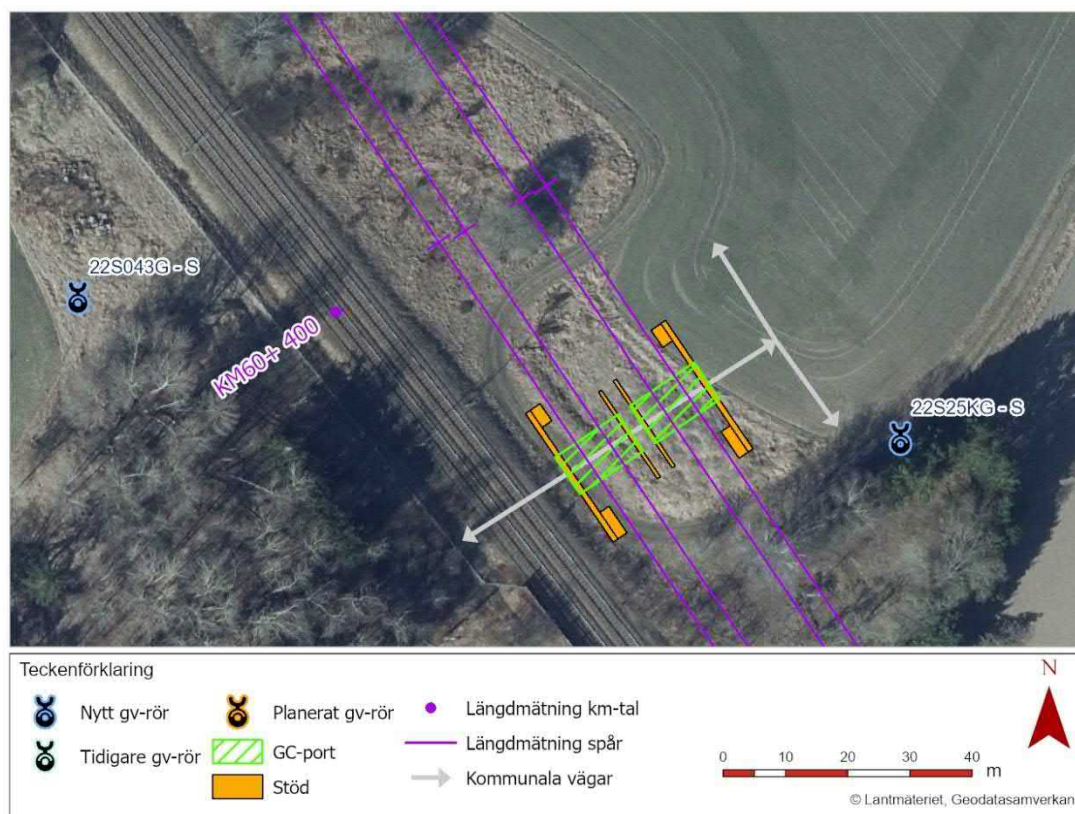
Grundvatten förekommer i friktionsjorden under leran och har uppmätts till nivån +3,8 meter i grundvattenröret 22S098G. Denna nivå motsvarar 1,3 meter över markytan vid rörets läge, vilket innebär att det förekommer artesiska grundvattenförhållanden på denna plats. Av denna anledning planeras all grundläggning (KC-pelare, spont etc.) ske ovanför lerans underkant, vilket minskar risken för att penetrera lerlagret och skapa grundvattenbortledning från det undre grundvattenmagasinet. Möjlig grundvattenbortledning i byggskedet kan dock inte uteslutas i detta skede, varför denna anläggning omfattas av detta samråd.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens varande och omfattning, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna med grundvattenbortledning i kommande skede.

4.2.6. Gång- och cykelport vid Sävja gård

Vid 60+360 planeras en kommunal gång- och cykelport för att möjliggöra gång- och cykeltrafik under järnvägsbanan. Ny gång- och cykelport projekteras som två intilliggande slutna plattramsbroar med total brolängd om ungefär 20 meter och bredden ungefär 25 meter. Broarna anläggs utanför befintlig bank. Lägsta grundläggningsnivå för brofundament är planerat till ungefär nivån +4,0 meter.

Figur 30 visar planerad brokonstruktion vid Sävja gård.



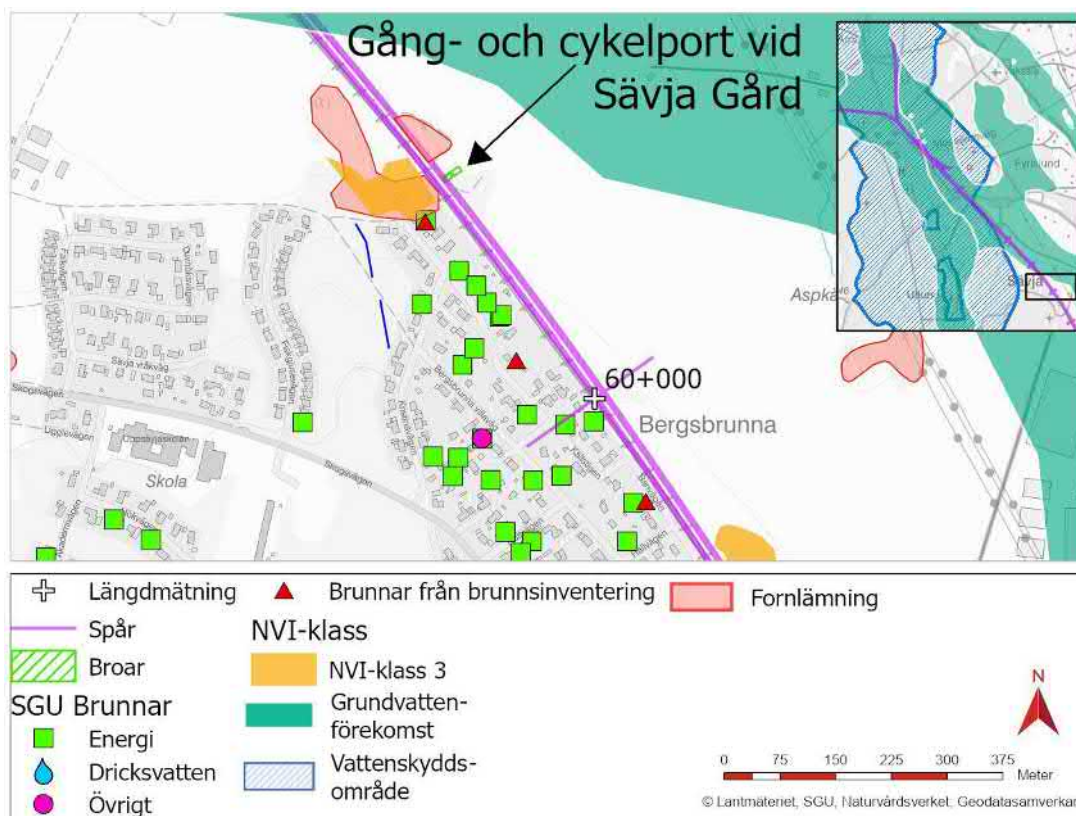
Figur 30. Planerad brokonstruktion vid gång- och cykelport, Sävja Gård i planvy. Gång- och cykelväg som Uppsala kommun planerar för fortsätter söderut längsmed järnvägen till Knivsta.

Markytan på platsen varierar mellan +7 meter och +9 meter. Väst och sydväst om broarnas läge är marken skogbeklädd samt uppfyllt kring området vid befintlig järnväg, österut finns åkermark.

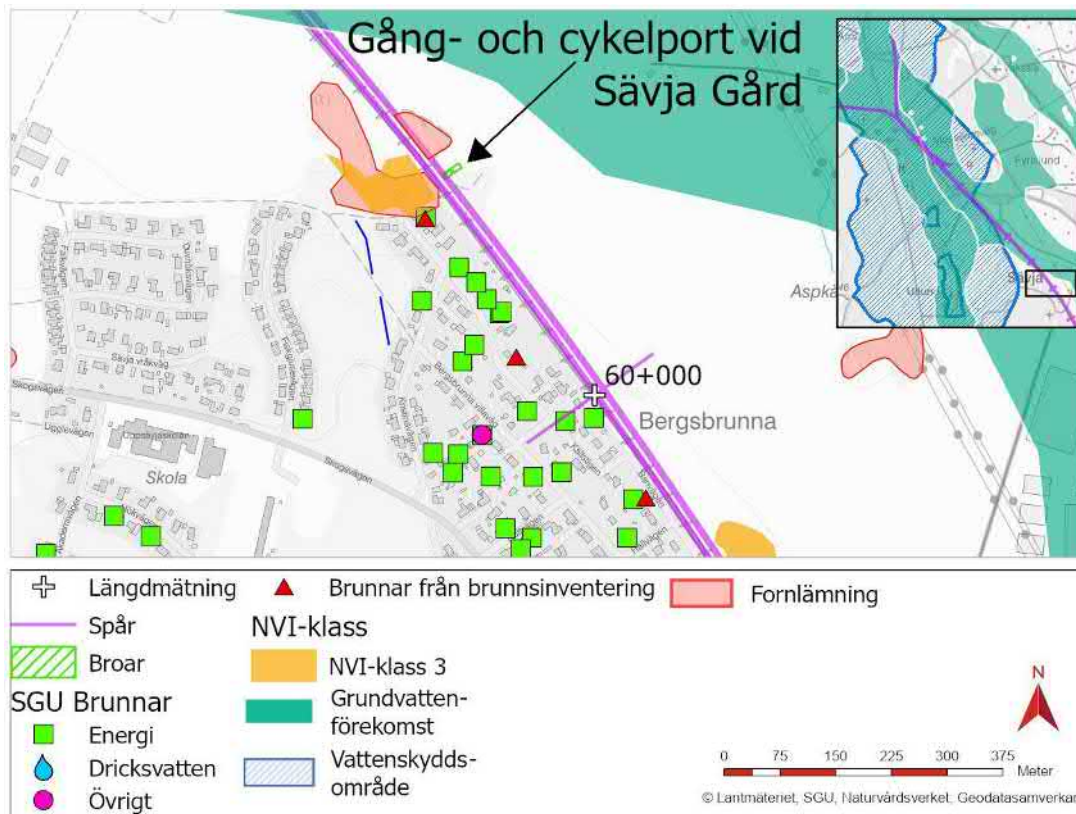
Jordlagerförhållandena på platsen består av lera ovan friktionsjord på berg. Leran är mellan 5 och 9 meter mäktig med störst mäktighet öster om befintlig järnväg. Lerans översta delar har torrskorpa och innehåller skikt av silt. Friktionsjorden under leran består av morän, sonderingsresultat antyder att friktionsjorden är fast lagrad. Bergnivån har konstaterats ligga cirka 10 till 15 meter under markytan.

Nya broar bedöms i nuläget kunna plattgrundläggas på packad fyllning i fast ostörd naturligt lagrad jord. Eventuell lös lera under brofundament skiftas ut och ersätts med krossmaterial. Om de planerade geotekniska undersökningarna visar att lös lera förekommer i en sådan omfattning att utskiftning är olämpligt kan pålgrundläggning bli aktuellt. Uppskattad grundläggningsnivå på +4,0 meter innebär att schakt kommer behöva ske till uppemot 6 meter under markytan. Schakt bedöms huvudsakligen ske i friktionsjord. På grund av utrymmesbrist gentemot befintlig järnväg som ska vara i drift under byggtiden erfordras långsgående spont mot befintlig järnvägsbank.

Grundvattennivån i det undre magasinet har mätts i rör 22S043G samt 22S025KG. Dessa mätningar indikerar att grundvattennivån varierar mellan +4,8 meter och +6,0 meter, vilket motsvarar 3,0 – 4,3 meter under markytan. Det innebär att grundvattennivån periodvis kan ligga ovanför schaktbotten och att även den färdiga konstruktionen kan komma att leda bort grundvatten via dagvattenhanteringen.



Figur 31 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade korsningen vid Sävja Gård.



Figur 31. Skyddsobjekt i närheten av planerad gång- och cykelport vid Sävja gård.

Anläggningen är belägen cirka 200 m sydväst om grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och sannolikt sker grundvattenströmningen mot från gång- och cykelporten mot grundvattenförekomsten. Grundvattenförekomstens kvantitet kan påverkas indirekt av ett uttag i form av grundvattenbortledning och utebliven grundvattenbildning till grundvattenförekomsten, men givet förekomstens stora uttagskapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar. Denna bedömning baseras på att bortledning av grundvatten är tidsbegränsad och skyddsåtgärder som kommer att tas fram till byggskedet. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på grundvattenförekomstens kvalitativa status är försumbar.

Det finns ett antal energibrunnar söder om anläggningen, vilka inte bedöms påverkas av planerad anläggning. En brunnsinventering har genomförts inom projektet, där en enkät om brunnar skickats ut till berörda fastighetsägare längsmed spårinjen. Utifrån denna brunnsinventering har ett tjugotal brunnar rapporterat och besökts i fält. I direkt anslutning till Sävja gård har endast en energibrunn framkommit från brunnsinventeringen, en brunn som även finns med i SGU:s Brunnsarkiv. Ca 250 m söder om planerad anläggning har även en brunn som används till bevattning av brunn rapporterats.

Planerad anläggning är belägen precis vid två fornlämningar (L1940:2445: Grav- och boplotsområde samt L1944:6721; Gravfält). Sannolikt kommer den största påverkan på fornlämningar bestå av anläggningen i sig, samt anslutande gång- och cykelväg, som kommer att kräva schaktning inom fornlämningen. Sänkning av grundvattennivå bedöms i sammanhanget utgöra mindre risk, då fornlämningarna bedöms ligga ovanför befintlig grundvattennivå (dränerade förhållanden) även i dagsläget.

En naturvärdesinventering (NVI) har utförts inom projektet, där naturmiljöobjekt med ett visst värde har sammanställts och klassats efter hur värdefullt objektet bedöms vara. Vid

Sävja gård har ett objekt med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) identifierats. Objektet består av skogsdunge direkt väster om spåret, till viss del överlappande fornlämningen. Värde består i ett visst biotopvärde med större artrikedom än omkringliggande landskap. Förekomst av död ved av olika trädslag och en bekräftad häckande rödlistad fågelart bidrar till värdeklassningen. Objektets värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare.

Det finns ett mindre antal byggnader i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet, närliggande byggnaders grundläggning och grundvattenbortledningens storlek och varaktighet.

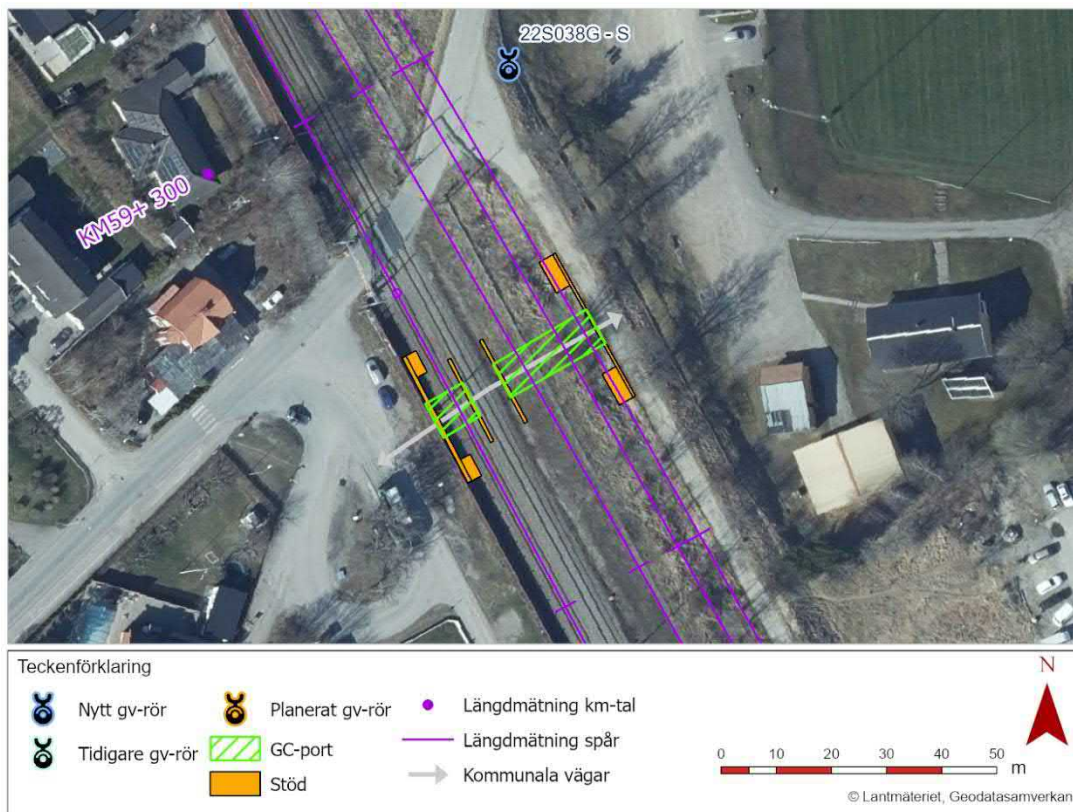
Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna med grundvattenbortledning i kommande skede. Ytterligare grundvattenrör planeras installeras strax öster om planerad anläggning i samband med ytterligare geotekniska undersökningar.

4.2.7. Gång- och cykelport Gårdsvägen

Vid 59+240 planeras en ny bro för att möjliggöra gång- och cykelpassage under järnvägsbanan. Ny bro planeras utföras som sluten plattramsbro med total brolängd om ca 20 meter, strax söder om läget för befintlig plankorsning där Gårdsvägen korsar järnvägen. Lägsta grundläggningsnivå är planerad till nivå ca +12 meter.

Ned mot bron på den västra sidan kommer det anläggas en rampyta för att hantera höjdskillnaden ned mot bron för cykel- och gångtrafikanter.

Figur 32 visar planerad brokonstruktion vid Gårdsvägen.



Figur 32. Planerad brokonstruktion vid gång- och cykelport vid Gårdsvägen i planvy.

Befintlig järnvägsbank med dubbelspår går på låg bank, ca 2 meter hög. Omgivande markyta sluttar relativt kraftig mot öster, där markytan väster om planerad anläggning ligger på ca nivå +19,2 meter till +18,5 meter vid befintlig plankorsning och +12,0 meter endast 50 meter österut. Marken i området är bebyggt med bostadshus och vägar. Öster om järnvägen finns fotbollsplaner.

Jordlagerförhållandena på platsen består huvudsakligen av fyllning på lera ovan friktionsjord på berg. Fyllningen är 1 – 2 meter mäktig utanför järnvägsbanken och med varierande sammansättning. Leran utgörs av torrskorpelera och lera med torrskorpekaraktär. Dess mäktighet varierar mellan 1 och 4 meter. Friktionsjorden under leran bedöms bestå av fast lagrad morän med enstaka block enligt utförda sonderingar. Bergnivån är belägen ca 9 meter under markytan motsvarande nivå +7 meter strax öst om befintlig järnväg.

Bron planeras plattgrundläggas på packad fyllning i fast ostörd naturligt lagrad jord. På grund av utrymmesbrist gentemot den befintliga järnvägsbanan erfordras spont.

Grundvatten kan antas förekomma i friktionsjorden under lera, men har inte observerats vid geotekniska undersökningar eller mätningar i grundvattenrör 22S038G, vilken har varit torr vid samtliga mättillfällen under juni 2022-mars 2023. Givet anläggningens planerade djup och möjligt bergschakt kan dock inte möjlig grundvattenbortledning uteslutas i detta skede, varför denna anläggning omfattas av detta samråd.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens varande och omfattning, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna med grundvattenbortledning i kommande skede.

4.2.8. Viltpassage

Vid 58+670 planeras en ny bro för att möjliggöra passage av vilt under järnvägsbanan. Passagen projekteras för en total brolängd om ungefär 24 meter och fri brobredd ungefär 36 meter. Grundläggningsnivå för brofundament är planerat till ungefär nivån +10,0 meter. Att viltpassagen anläggs innebär att befintlig trumma ersätts med en bro och att bäcken kan få en mer meandrande utformning.

Figur 33 visar planerad brokonstruktion vid den planerade viltpassagen.



Figur 33. Planerad brokonstruktion vid viltpassagen i planvy.

Marknivåerna varierar mellan +13 meter och +15 meter om sidan av järnvägsbanken.

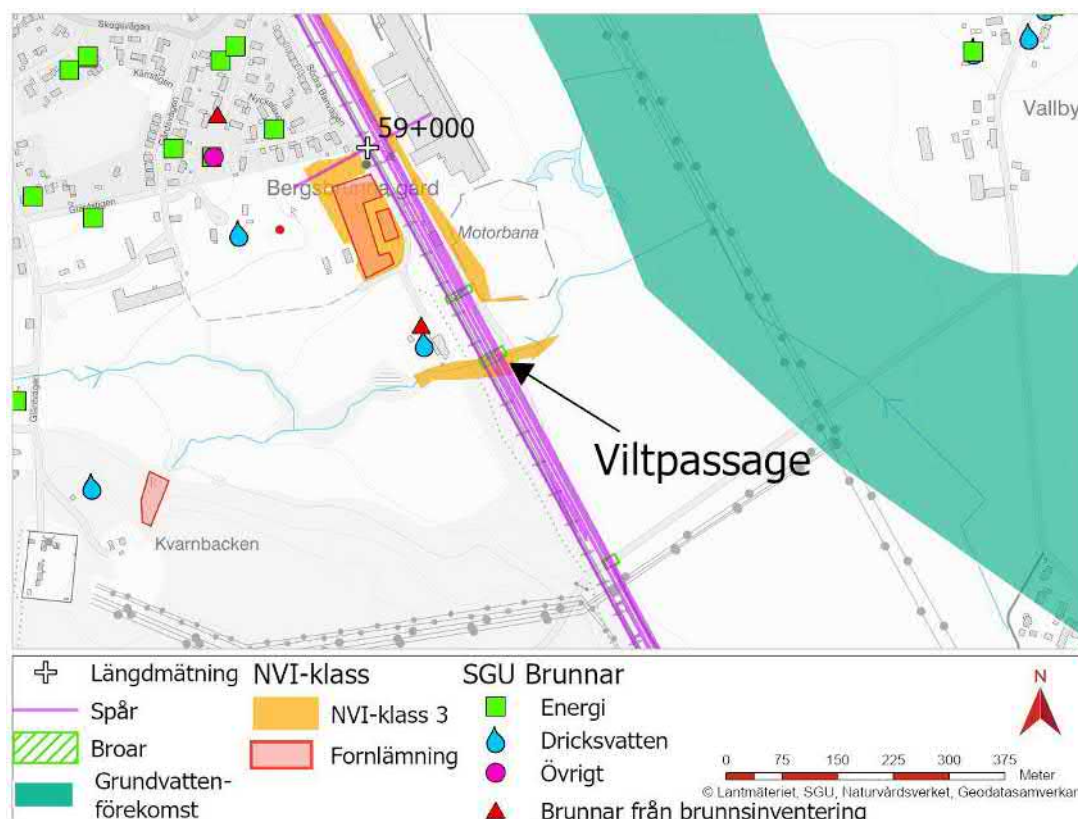
Jordlagerförhållandena på platsen består av fyllning på lera ovan friktionsjord på berg. Fyllningen utgörs av befintlig tryckbank och dess sammansättning utgörs av friktionsjord såsom sandigt grus och grusig sand, men även silt och organiskt material har förekommit i enstaka prov. Leran är mellan 4 och 9 m mäktig med störst mäktighet öster om befintlig järnväg. Leran är huvudsakligen varvig och innehåller skikt av silt. Friktionsjorden under leran har ej undersökts närmare. Den består sannolikt av morän, sonderingsresultat antyder att friktionsjorden är fast lagrad. Bergnivån har undersökts i en undersökningspunkt, 22S24KG, och är cirka 15 meter under markytan.

Grundläggning planeras genomföras genom pålning, förslagsvis slagna betongpålar. Schakt kommer att förekomma, huvudsakligen av fyllnadsmassor på lera, ned till ungefär nivån +10,0 meter, motsvarande cirka 4,5 meter under markyta.

Bäcken har ett lågt beräknat medelflöde på 0,03 m³/s. Eftersom anläggandet av viltpassagen omfattar möjlig grundvattenbortledning samt arbeten i ytvatten omfattas både yt- och grundvattenverksamhet i detta samråd. Givet att marken i området utgörs av tät lera bedöms bäcken och grundvattnet inte stå i direkt hydraulisk kontakt med varandra.

Grundvattennivån i grundvattenrör 22S24KG har uppmätts till +9,5 meter - +11,4 meter, vilket är över planerat schaktdjup. I dagsläget kan därmed inte risken för behov av temporär grundvattenbortledning i byggskede uteslutas.

Figur 34 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade viltpassagen.



Figur 34. Skyddsobjekt i närheten av planerad viltpassage.

Anläggningen är belägen cirka 220 m väster om grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och sannolikt sker grundvattenströmningen mot öster från viltpassagen mot grundvattenförekomsten. Grundvattenförekomstens kvantitet kan påverkas indirekt av ett uttag i form av grundvattenbortledning och utebliven grundvattenbildning till grundvattenförekomsten, men givet förekomstens stora uttagskapacitet bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa statusen vara försumbar. Denna bedömning baseras på att bortledning av grundvatten är tidsbegränsad och skyddsåtgärder som kommer att tas fram till byggskedet. Tekniska lösningar och val av utförande kommer att säkerställa att påverkan på dricksvattentäkten och grundvattenförekomsternas kvalitativa status är försumbar.

Det finns en enskild brunn strax väster om anläggningen, vilken möjligen kan påverkas temporärt av planerad anläggning. En brunnsinventering har genomförts inom projektet, där en enkät om brunnar skickats ut till berörda fastighetsägare längsmed spårlinjen. Utifrån denna brunnsinventering har ett tjugotal brunnar rapporterat och besökts i fält. I direkt anslutning till planerad viltpassage har endast en brunn som i dagsläget inte används framkommit från brunnsinventeringen, en brunn som sannolikt även finns med i SGU:s Brunnarkiv.

Det finns ett mindre antal byggnader i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs

ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet, närliggande byggnaders grundläggning och grundvattenbortledningens storlek och varaktighet.

En naturvärdesinventering (NVI) har utförts inom projektet, där naturmiljöobjekt med ett visst värde har sammanställts och klassats efter hur värdefullt objektet bedöms vara. Vid viltpassagen har ett objekt med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) identifierats. Objektet består av en naturlig och meandrande bäckravin som passerar järnvägen. Vattnet är klart och har ett varierat flöde, bäckfåran är stenig med små fall. Värdet består i ett påtagligt biotopvärde samt viktig födosöksmiljö och spridningsväg för fladdermus. Objektets värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare. Arbeta i vattenområde kan komma att påverka förhållandena under byggtiden.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna i samband med grundvattenbortledning i kommande skede.

4.2.9. Södra passagen

Södra passagen är en planerad vägport vid 57+530 som i dagsläget saknar planskild korsning. Denna vägport ska placeras i järnvägsbanken och ansluter till den planerade stadsbebyggelsen i anslutning till station Uppsala Södra.

Vägporten projekteras för en total brolängd om 43,8 meter och en fri bredd om 24 meter. Grundläggningsnivå för brofundament är planerat till ungefär nivå+22,0 meter. Se Figur 35 för planerad anläggning.



Figur 35. Planerad brokonstruktion för vägporten (Södra passagen) i planvy. Uppsala kommun planerar en ny vägförbindelse under järnvägen.

Marknivåerna på platsen varierar mellan +33,6 meter väster om järnvägen, till +24,6 meter öster om järnvägen. Marken utgörs av skogsmark på ömse sidor om järnvägen, med åkermark aningen längre österut.

Jordlagerförhållandena på platsen består av friktionsjord på berg. I enstaka punkter har ett tunt lager fast torrskorpelera (mäktighet 0-2 meter) ovan friktionsjorden påträffats. I läge för befintlig järnvägsbank och även vid ställen runtom denna förekommer fyllning ovan de naturligt bildade jordlagren. Friktionsjorden bedöms utgöras av moränavlagringar och vara 5 – 10 meter djup. Vid utförda jordbergsonderingar har enstaka block påträffats.

Bergnivån sluttar ned mot öster och varierar från att ligga cirka 1 meter under markytan (nivå cirka +30 meter - +33 meter) på den västra sidan av järnvägen till cirka 10 meter under markytan (nivå cirka +15 meter) på den östra.

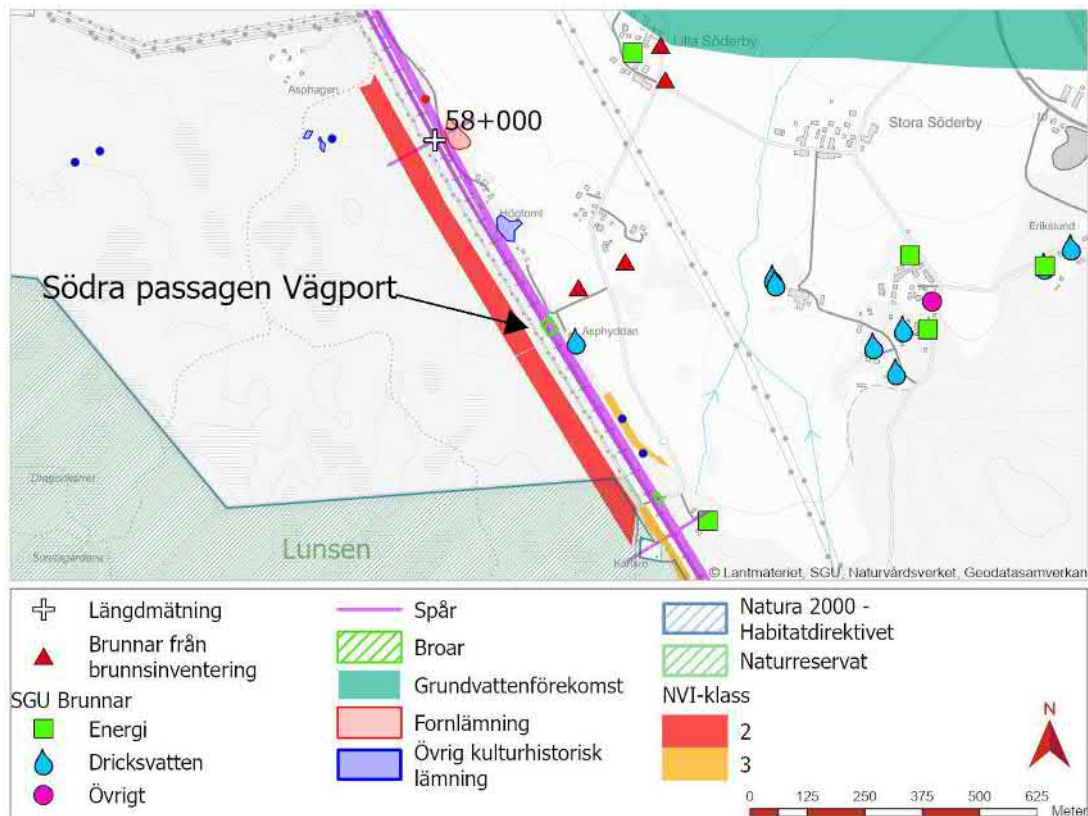
Grundvattennivån i det undre magasinet varierar mellan +20 och +21,5 meter enligt rör 21Ra11. Dock ligger detta rör längre ner i terrängen jämfört med vägporten. I dagsläget går det inte att utesluta om grundvattennivån följer terrängen uppåt.

Eftersom fasta jordlager och berg förekommer på platsen bedöms bron kunna anläggas på packad fyllning ovan friktionsjord/berg. Bergschakt på upp till 8 meter blir aktuellt på bron västra sida. På östra sidan erfordras upp till 6 meter schakt i friktionsjord och torrskorpelera.

På grund av utrymmesbrist gentemot den befintliga järnvägsbanan som ska vara i drift under byggskedet erfordras längsgående tillfällig spont för att möjliggöra utrymme för byggnation. Spont installeras längsgående bron utmed banken. Sponten erfordrar bakåtförankring i berg för att hantera laster från järnväg och jordtryck. I övriga riktningar bedöms byggnation av bro kunna utföras med slänter. Efter att den östra sidan byggts schaktas den västra sidan ut och spont kapas, den västra sidan bedöms kunna byggas utan spont.

Grundvattennivån har uppmätts under januari 2022 – februari 2023 i det närbelägna grundvattenröret 21RA11. Den högsta nivån +21,6 meter uppmättes i februari 2023, vilket ligger 1 meter under planerad schaktbotten. Det är sannolikt att grundvattennivån i jordlager följer terrängen till högre nivåer västerut, samtidigt som jordlagrens mäktighet minskar. Grundvattenbortledning från jordlager bedöms därmed inte kunna uteslutas vid anläggningen av denna vägport, därtill är det möjligt att grundvatten i friktionsjord samt i bergets övre delar kommer att sänkas av aningen på den västra sidan av anläggningen. Grundvattnets förekomst i berget är i dagsläget okänt.

Figur 36 visar skyddsobjekt i närheten av den planerade Södra passagen.



Figur 36. Skyddsobjekt i närheten av Södra passagen vägport.

Anläggningen är belägen cirka 650 meter sydväst om grundvattenförekomsten *Sävjaån-Samnan* och sannolikt sker grundvattenströmningen mot öster från Södra passagen mot grundvattenförekomsten. Grundvattenförekomstens kvantitet kan påverkas indirekt av ett uttag i form av grundvattenbortledning och utebliven grundvattenbildning till grundvattenförekomsten, men givet det stora avståndet till grundvattenförekomsten bedöms bortledningens effekt på den kvantitativa samt kvalitativa statusen vara försumbar.

Det finns en enskild brunn precis söder om anläggningen, vilken möjligen kan påverkas temporärt av planerad anläggning. En brunnsinventering har genomförts inom projektet, där en enkät om brunnar skickats ut till berörda fastighetsägare längsmed spårlinjen. Utifrån denna brunnsinventering har ett tjugotal brunnar rapporterat och besökts i fält. I direkt anslutning till Södra passagen har endast en brunn framkommit från brunnsinventeringen, en brunn som inte används i dagsläget. Ca 200 m öster om planerad anläggning har även en brunn som används till dricksvattenuttag rapporterats.

Det finns ett mindre antal byggnader i direkt anslutning som möjligt kan påverkas av sänkta grundvattennivåer i form av sättningar. För att ytterligare utreda denna risk behövs ytterligare utredningar i form av lerans sättningsbenägenhet, närliggande byggnaders grundläggning och grundvattenbortledningens storlek och varaktighet.

Anläggningen är belägen cirka 300 meter norr om Norra Lunsens naturreservat och Natura 2000-område, men dessa bedöms inte påverkas av möjlig grundvattenbortledning givet det stora avståndet samt att Norra Lunsen sannolikt utgör inströmningsområde för grundvatten. Grundvattengradienten är således i dagsläget riktad från Lunsen mot läget för Södra passagen, och en eventuell sänkt grundvattennivå i samband med anläggningen bedöms vara försumbar i sammanhanget.

En naturvärdesinventering (NVI) har utförts inom projektet, där naturmiljöobjekt med ett visst värde har sammanställts och klassats efter hur värdefullt objektet bedöms vara. Vid Södra passagen har ett flertal objekt identifierats, vilka sammanfattas i korthet nedan:

- Barrblandskog med naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) väster om Södra passagen. Objektet består av många olika trädarter, såsom gran, tall, hassel, rönn och asp. Gamla tallar på över 200 år förekommer, likaså död ved och många olika växter och mossor i fält- och bottenskiktet. Värdet består i förekomst av död ved, flera hålträd och gamla träd. Flera naturvårdsarter som förekommer i objektet är rödlistade. Objektets värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare.
- Tallskog med naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) söder om Södra passagen. Objektet består av gamla tallar på över 200, även död ved och många olika växter, mossor och svampar i fält- och bottenskiktet. Värdet består i förekomst av död ved och gamla träd. Enstaka rödlistade naturvårdsarter förekommer i objektet. Objektets värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare.
- Lövbård med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) mellan järnvägen och åkermark sydost om Södra passagen. Objektet består av unga aspar, sötkörbär och enstaka granar. Värdet består i lövbård med enstaka hålträd samt en häckande rödlistad fågel.

Naturvärdesobjektens värde bedöms preliminärt inte vara grundvattenberoende, men eventuell grundvattenpåverkan kommer att utredas ytterligare.

Ytterligare utredningar gällande bland annat grundvattenbortledningens omfattning och varaktighet, samt fortsatt projektering, kommer att förtydliga riskerna i samband med grundvattenbortledning i kommande skede.

5 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Trafikverkets utgångspunkt är att i första hand att undvika påverkan på grundvattenmagasin och på ytvatten och i andra hand att minimera påverkan. Nedan beskrivs skyddsåtgärder och försiktighetsmått som kan bli aktuella att utföra för att minska påverkan.

5.1. Tätning kring schakt i jord/berg

Bedömning av risk för påverkan på grundvattenmagasin sker kontinuerligt i Trafikverkets arbete. Hänsyn till risk för påverkan på dessa tas i samtliga skeden från tidig planering, projektering och byggande till drift och underhåll, med målsättningen att påverkan ska minimeras.

Ett exempel på åtgärd för att minska påverkan på grundvattenmagasin vid schakter i jord och berg är att utföra schakten inom tätskärm som minskar inläckaget av grundvatten in i schakten. En tätskärm kan till exempel bestå av en tät stödkonstruktion genom jordlagren, tätning av berg i sida och botten samt tätning av övergång mellan jord och berg.

5.2. Kontrollprogram

Ett kontrollprogram för att följa upp grund- och ytvatten har påbörjats och kommer att följas upp kontinuerligt före, under och efter anläggandet av anläggningar beskrivna i ovanstående kapitel. Kontrollprogrammet omfattar regelbundna mätningar av grundvattennivåer samt föroreningsnivåer i länshållningsvatten.

Kontrollprogrammet kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Det kommer även tas fram program för entreprenörens egenkontroll, till exempel av funktionen av en tätspont.

5.3. Skyddsinfiltration

Skyddsinfiltration innebär att vatten tillsätts grundvattnet i syfte att lokalt höja grundvattennivån. Skyddsinfiltration kan ske på flera sätt: via dammar, infiltrationsytor eller via grävda eller borrade brunnar. På så sätt kan grundvattennivåer bibehållas och skadan grundvattenkänsliga skyddsobjekt minimeras.

Att tillsätta grundvatten i syfte att öka grundvattenmängden i ett magasin är precis som grundvattenbortledning en tillståndspliktig vattenverksamhet som kan komma att omfattas av denna tillståndsansökan, beroende på vilka behov som uppstår i byggskede. Nuvarande bedömning är att skyddsinfiltration som skyddsåtgärd kan bli aktuellt vid anläggningarna i Uppsala tätort, det vill säga Uppsala Centralstation, Strandbodgatan, Vimpelgatan och Kungsängsleden.

Vatten som används till skyddsinfiltration är rent och fritt från föroreningar. I det fall att länshållningsvatten från schakt eller motsvarande återanvänds till skyddsinfiltration kommer länshållningsvattnet att renas och kontrolleras innan det återförs grundvattenmagasinet.

6 Utförda och planerade undersökningar och utredningar

6.1. Utförda undersökningar och utredningar

6.1.1. Grundvatten

- Brunnsinventering – Skrivbordsanalys, enkät och sammanställning av dricksvattenbrunnar, energibrunnar och övriga brunnar.
- Nivåmätningar i grundvattenrör
- Hydraultester: pumptest och slugtest i grundvattenrör
- Inventering av arkivmaterial för tidigare grundvattenutredningar från SGU

6.1.2. Byggnader och anläggningar

- Inventering av arkivmaterial för befintliga anläggningar (ritningar, sonderingspunkter etcetera)

6.1.3. Markmiljö

- Jordundersökning med skruvborr
- Provtagning och analys av grundvatten och mark

6.1.4. Natur- och kulturmiljö

- Naturvärdesinventering
- Arkeologiska utredningar etapp 1 och 2 (Upplandsmuséet)

6.2. Planerade undersökningar och utredningar

6.2.1. Grundvatten

- Framtagande av påverkansområde vid grundvattenbortledning
- Fältinventering av brunnar, inklusive nivåmätning och vattenprovtagning
- Fortsatta nivåmätningar i grundvattenrör
- Ytterligare hydraultester
- Sammanställning av byggnader med grundvattenberoende grundläggning

6.2.2. Byggnader och anläggningar

- Grundläggningsinventering

6.2.3. Markmiljö

- Ytterligare miljöteknisk undersökning av jord och grundvatten

7 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll

I det fortsatta arbetet med framtagande av tillståndsansökan för vattenverksamhet kommer en MKB att upprättas i enlighet med 6 kapitlet 35 § miljöbalken. Denna kommer att redovisa förhållanden och förväntade miljökonsekvenser av vattenverksamheten från såväl byggskede som driftskede vid aktuella anläggningar. Konsekvensernas varaktighet, det vill säga om de är tillfälliga eller permanenta, kommer även att beskrivas.

Följande aspekter bedöms som betydelsefulla att vidare utreda och beskriva i kommande MKB:

- Grundvattenbortledning som kan orsaka skador på byggnader och anläggningar, såsom sättningar, dämningar, sänkta vattennivåer i brunnar och spridning av föroreningar i grundvattnet. Möjliga effekter av infiltration.
- Eventuell grundvattenpåverkan på naturmiljö (identifierade grundvattenberoende naturvärden), exempelvis minskning av växttillgängligt vatten.
- Eventuell grundvattenpåverkan på kulturmiljö (identifierade grundvattenberoende objekt), såsom sättningar som skadar kulturvärden.
- Tillfällig påverkan på grundvattennivå från länshållning vid schaktning med mera.

8 Referenser

Geosigma, 2021. *Samrådsunderlag för vattenverksamhet, projekt Cytiva.*

Geosigma, 2018. *Risikanalytisk undersökning av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2.*

SGU, 2019. *Handledning: Bedömning av influensområde avseende grundvatten, Analytiska modeller.* Tillgänglig via: <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/berakningsmodeller/analytiska-modeller/> [2022-10-05]

SGU a, 2022. *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000.* Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2022-05-05]

SGU b, 2022. *Jorddjup.* Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> [2022-05-05]

SGU c, 2022. *Grundvattenmagasin.* Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html> [2022-08-09]

SGU d, 2022. *Brunnar.* Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> [2022-11-21]

Sweco a, 2022. *PM Geoteknik. FSUK003-50GT-025-0000-56_67-0001.*

Sweco b, 2022. *Markteknisk undersökningsrapport. FSUK003-01-017-0000-56_67-0002.*

Uppsala Vatten, 2020. *Plan för den allmänna VA-anläggningen.*

VISS, 2022. *Vatteninformationssystem Sverige.* Tillgänglig via: <https://viss.lansstyrelsen.se/> [2022-05-05]

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

trafikverket.se