

BILAGA SU2 AVLOPPSTUNNEL SÖDER

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2024-10-01

Slutversion



Bilaga SU2 Avloppstunnel Söder utg 3.0.docx
Dokument-ID: 8178-TH-MB-SU-SU2-003
Utgåva: 3.0

Titel: Bilaga SU2 Avloppstunnel Söder

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Samrådsunderlag

Dokument-ID: 8178-TH-MB-SU-SU2-003

Upprättad av: Sweco Sverige AB

Författare: Cornelia Hartman

Datum: 2021-06-24

Reviderad av: Sweco Sverige AB

Författare: Josefina Almén, Martin Emanuelsson, Emma Flokén, Sandra Mols och Sara Gräntz

Utgåva: 3.0

Datum: 2024-10-01

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2024-10-01	3.0	Slutlig handling ny omfattning inklusive Lund	Josefina Almén, Martin Emanuelsson, Emma Flokén, Sandra Mols och Sara Gräntz, Sweco Sverige AB.
2022-11-17	2.0	Slutlig handling ny omfattning	John Sjöström, Tyréns Sverige AB
2021-06-24	1.0	Slutlig handling	Cornelia Hartman

Innehållsförteckning

1	Läsanvisning.....	5
2	Sammanfattning	5
3	Bakgrund	7
4	Områdesbeskrivning.....	7
4.1	Nuvarande ledningsnät	7
4.1.1	Tryckavloppssystem och ledningar	8
4.1.2	Pumpstationer	8
4.2	Riksentressen	9
4.2.1	Kulturmiljö	9
4.2.2	Högexploaterad kust.....	9
4.2.3	Kommunikationer	10
4.3	Områdesskydd och artskydd	10
4.3.1	Biotopskydd	10
4.3.2	Artskydd	10
4.4	Geologi	11
4.5	Hydrogeologi	12
4.6	Vattenförekomster	12
4.7	Förorenade områden	13
4.8	Stadsmiljö	13
4.9	Kulturmiljö.....	14
4.10	Naturmiljö	15
4.11	Rekreation och friluftsliv.....	16
4.12	Boendemiljö	16
4.12.1	Luft	17
4.12.2	Buller	17
4.12.3	Trafik.....	17
5	Planerad anläggning	19
5.1	Lokalisering.....	19
5.2	Beskrivning av planerad anläggning	19
5.2.1	Huvudtunnel Avloppstunnel Söder	20
5.2.2	Mikrotunnlar.....	20
5.2.3	S01 Sjölunda pumpstation	21
6	Alternativ	22

6.1	Alternativa lösningar	22
6.2	Motiv till valt alternativ	22
7	Byggmetoder och genomförande	23
7.1	Schakt	23
7.2	Tunneldrivning.....	25
7.2.1	EPB-TBM med segmentlining.....	25
7.2.2	EPB-TBM med pipe jacking	26
7.3	Principbeskrivning av funktioner under byggtiden	27
7.3.1	Arbetsområden.....	27
7.3.2	Transporter och arbetsvägar	28
8	Förväntad miljöpåverkan	29
8.1	Riksentressen	29
8.1.1	Kulturmiljö.....	29
8.1.2	Högexploaterad kust.....	30
8.1.3	Kommunikationer	30
8.2	Områdesskydd och artskydd	30
8.2.1	Biotopskydd.....	30
8.2.2	Artskydd	30
8.3	Vatten.....	31
8.3.1	Grundvatten	31
8.3.2	Ytvatten	32
8.3.3	Markavvattningsföretag och överskottsvatten.....	33
8.4	Masshantering och förorenad mark	34
8.5	Kulturmiljö.....	34
8.6	Naturmiljö	34
8.7	Rekreation och friluftsliv	35
8.8	Resurshushållning.....	35
8.8.1	Massor och avfall	35
8.8.2	Kemikaliehantering.....	35
8.8.3	Energi.....	35
8.9	Buller, stömljud och vibrationer	36
8.10	Utsläpp till luft samt lukt	37
8.11	Stadsmiljö och trafik	37
9	Fortsatt arbete.....	38

10	Referenser	39
----	------------------	----

Förteckning över bilagor

Bilaga SU2.1 Föreslagen tunnelsträckning, Avloppstunnel Söder

Bilaga SU2.2 Tunnelkorridor, arbetsområde och schakt, Avloppstunnel Söder

Bilaga SU2.3 Markavvattningsföretag Avloppstunnel Söder

1 Läsanvisning

****Samrådsunderlaget består av ett huvuddokument, Samrådsunderlag MAXIMA, samt fyra bilagor som tillsammans utgör den information som ska ingå i ett samråd enligt miljöbalken:**

- Samrådsunderlag MAXIMA
 - Bilaga SU1 *Sjölunda avloppsreningsverk*
 - Bilaga SU2 *Avloppstunnel Söder*
 - Bilaga SU3 *Avloppstunnel Norr*
 - Bilaga 4 Direkt berörda fastigheter

Detta samrådsunderlag avser Avloppstunnel Söder, det vill säga anläggandet av en ny avloppstunnel i Malmö på cirka 5,5 kilometer, två anslutande mikrotunnlar på totalt cirka 2,4 kilometer samt en ny pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk. Vid S01 Sjölunda pumpstation kommer avloppsvattnet från den nya avloppstunneln att pumpas upp till Sjölunda avloppsreningsverk.

Denna handling utgör en del av ansökan för det planerade avloppsreningssystemet MAXIMA. För beskrivning av MAXIMA i sin helhet, bakgrund, vad ansökan omfattar, avgränsningar, samråd och preliminärt innehåll i kommande miljökonsekvensbeskrivning hänvisas även detta till huvuddokumentet, Samrådsunderlag MAXIMA.

I Bilaga 2.1 *Föreslagen tunnelsträckning, Avloppstunnel Söder*, samt Bilaga 2.2 *Tunnelkorridor, arbetsområde och schakt, Avloppstunnel Söder* tillhörande detta dokument, redovisas tunnelkorridoren, schakt och arbetsområden vid schaktlägena i kartformat.

För att tydliggöra vilken text som har tillkommit i ansökningshandlingarna med anledning av att Avloppstunnel Norr inkluderas i ansökt verksamhet, har text som ingick i föregående tillståndsansökan gråmarkerats i föreliggande dokument. Text som inte är gråmarkerad innefattar således ny information.

För tillgänglighetsanpassningen av ansökningshandlingarnas skall inleds gråmarkerade textstycken med följande markering: **. Vid uppläsning av dokumentet indikerar markeringen att innebörden av gråmarkering ska förklaras.

2 Sammanfattning

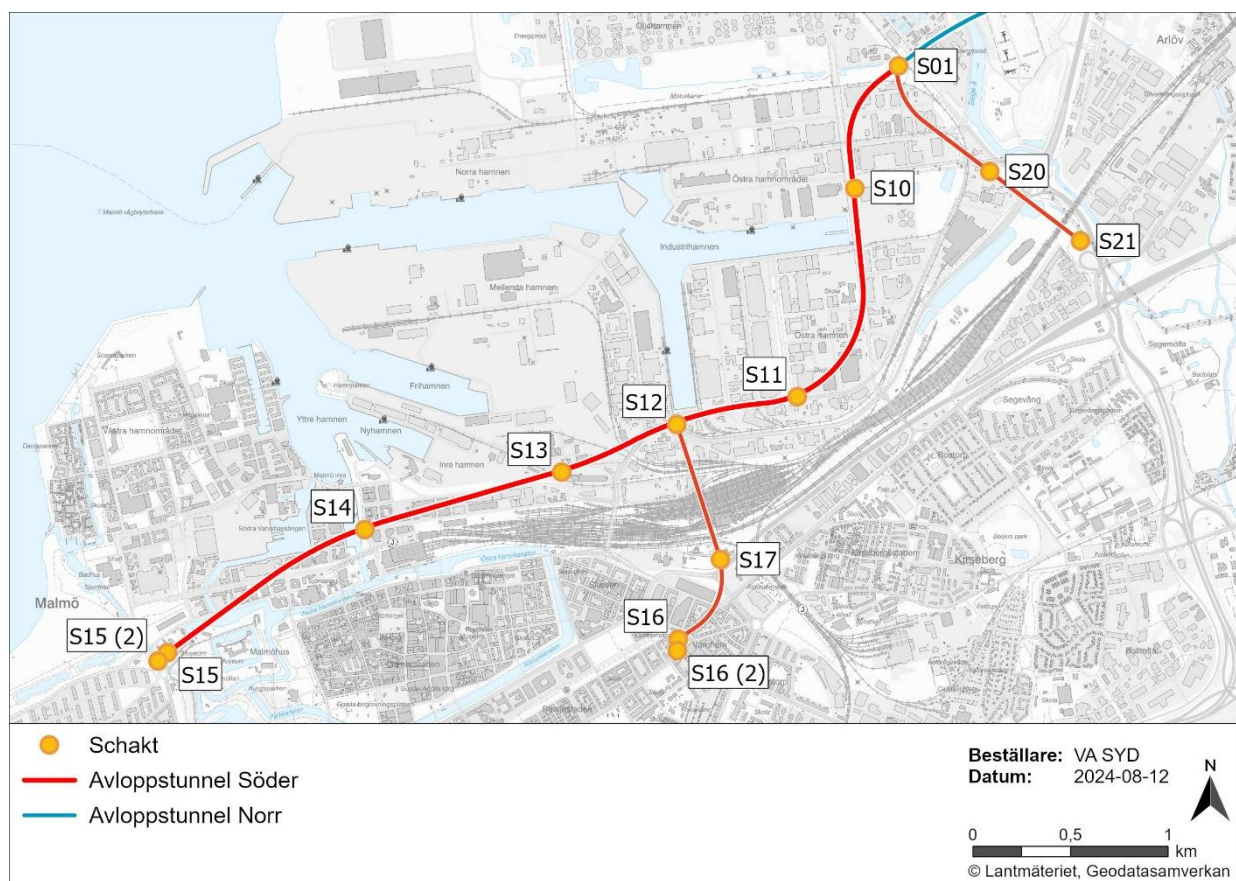
Dagens avloppsledningsnät i Malmö är i behov av modernisering. För att möta detta behov och för att öka kapaciteten i avloppsledningssystemet planeras en ny avloppstunnel med en sträckning från pumpstationen Turbinen, belägen i västra delen av Malmö till Sjölunda avloppsreningsverk, belägen i östra delen av Malmö. För överföring av avloppsvatten från avloppstunneln till Sjölunda avloppsreningsverk planeras en ny pumpstation, S01 Sjölunda pumpstation, att anläggas. Pumpstationen dimensioneras med en maximal pumpkapacitet om 10 m³/s.

****Tunnelanläggningen innebär en på lång sikt säker transport av avloppsvatten från pumpstationen Turbinen till Sjölunda avloppsreningsverk (se Figur 2-1). Målet är att anläggningen ska ha en teknisk livslängd på 100 år. Avloppstunneln kommer med sin tekniska utformning och valda installationer medge en kontinuerlig drift och samtidig underhållsservice. Huvudtunneln och anslutande mikrotunnlar planeras vara självrensande för att minimera drift- och underhållsbehovet.**

Avloppstunneln planeras borrar cirka 25-30 meter under marken, totalt cirka 8 kilometer (cirka 5,5 kilometer huvudtunnel och cirka 2,4 kilometer mikrotunnlar). Totalt planeras för 11 schakt längs tunnelsträckningen. Schakten behövs till tunneldrivning, anslutning till tunnelsystemet från befintligt ledningsnät, inspektion och underhåll av tunnlar samt för nödutrymning under byggtiden. Schakten kommer att förbli permanenta för anslutning av avloppsledningsnätet samt för möjlighet till drift och underhåll av tunneln. De permanenta schakten som ska användas för inspektion och underhåll kommer förses med nedstigningsluckor och ventilation.

****Som alternativ till en ny avloppstunnel har ett nytt tryckavloppssystem utretts.** Tryckavloppssystemet skulle innebära nya rörledningar, sträckningar och pumpstationer. Alternativet har valts bort eftersom det medför höga drift- och underhållskostnader och ett stort markintrång samt leder till begränsningar i nyttjande av markytan. Även olika alternativa lokaliseringar för tunneldragning har utretts. Vald tunnelsträckning har valts för att optimera funktion samt för att minimera omgivningspåverkan.

Figur 2-1. Föreslagen anläggning med huvudtunnel från S15 Turbinen i väster till S01 Sjölunda pumpstation i öster. Mikrotunnlar föreslås anläggas från S21 Spillepengen via S20 Borrgatan till S01 Sjölunda pumpstation samt från S16 Värnhemstorget via S17 Rosendal till S12 Skruvgatan.



Byggnad av Avloppstunnel Söder och S01 Sjölunda pumpstation kommer att påverka boende och verksamheter på olika sätt. Den huvudsakliga miljöpåverkan uppkommer i byggskedet då schakt anläggs och tunneln borrar. Påverkan på omgivningen sker främst genom buller, vibrationer, begränsningar i framkomlighet på grund av avspärrningar kring schakt, sänkning av grundvattennivåer och hantering av överskottsvatten. Miljöeffekterna kommer främst vara tidsbegränsade till byggskedet och till arbetstiden för respektive schakt och borrhälssträcka.

Påverkan på miljön och människors hälsa under driftskedet bedöms vara marginell från avloppstunneln och pumpstationen. Största riskerna för påverkan under driftskedet är om det skulle uppkomma lukt. Risk för uppkomst av lukt bedöms dock som liten.

Planering och projektering av anläggningen pågår med utredning av alternativa lösningar. Förväntad byggtid är cirka 8 år och byggstart är i dagsläget uppskattad till andra hälften av 2020-talet.

3 Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med fem kommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningssystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö. Systemet ska även rena avloppsvatten från Bara och Klågerup i Svedala kommun samt Hjärup i Staffanstorps kommun, som sedan tidigare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. Det är en av regionens största infrastrukturensatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

De delar av avloppsreningssystemet MAXIMA som ingår i tillståndsansökan är ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmös utkant intill Öresund med nya utloppsledningar i Öresund, en ny stor pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk och två avloppstunnlar. Avloppstunnel Söder sträcker sig under Malmö mellan Turbinen och Sjölunda avloppsreningsverk och Avloppstunnel Norr mellan Källby i Lund och Sjölunda avloppsreningsverk. Överföringsledningar och nödvändiga pumpstationer för att ansluta Borgeby tätort till avloppsreningsverket är en del av MAXIMA men ingår inte i tillståndsansökan.

4 Områdesbeskrivning

******I detta avsnitt beskrivs närliggande omgivning och rådande miljöförhållanden i nuläget på en översiktlig nivå. Relevanta aspekter kommer att beskrivas mer utförligt i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

4.1 Nuvarande ledningsnät

******Avloppsvattnet inom Malmö stad leds i huvudsak norrut mot hamnområdet. Därifrån pumpas vattnet vidare till Sjölunda avloppsreningsverk via tre större pumpstationer (Turbinen, Rosendal och Spillepengen) samt ett antal mindre pumpstationer i hamnområdet. Sjölunda avloppsreningsverk behandlar även avloppsvatten från hela eller delar av kranskommunerna Burlöv, Lomma och Staffanstorps kommun (VA SYD, 2018).

I centrala Malmö utgörs huvuddelen av avloppsnätet av ett kombinerat system, det vill säga med gemensamma ledningar för spill- och dagvatten. I stadens ytterområden finns så kallade duplikatsystem, det vill säga med separata ledningar för spill- och dagvatten (VA SYD, 2018).

4.1.1 Tryckavloppssystem och ledningar

******Malmös nuvarande centrala tryckavloppssystem går från Tekniska museet till Norra Hamnen och Sjölunda avloppsreningsverk. Systemet utgörs av totalt åtta pumpstationer, varav Turbinen, Rosendal och Spillepengen är de största, och 19 kilometer ledningar till avloppsreningsverket. Systemet byggdes ut senast under 1950- och 1960-talet då pumpstationerna kopplades ihop med Sjölunda avloppsreningsverk (VA SYD, 2018).

Tryckavloppssystemet har i nuläget kapacitet att pumpa ungefär 8 m³/s till avloppsreningsverket. Vid större regn avlastas systemet genom bräddning till recipient vid respektive pumpstation. Sjölunda avloppsreningsverk har kapacitet att hantera maximalt 4,4 m³/s för fullständig rening. Vid större flöden måste avloppsvatten utjämnas eller förbiledas olika reningssteg (VA SYD, 2018).

Tryckavloppssystemet är svåråtkomligt för underhåll och tillsyn, och dess läge i staden utgör en säkerhetsrisk eftersom driftstörningar snabbt kan ge betydande konsekvenser för järnväg, bebyggelse och vattenmiljö. Under de senaste 20 åren har incidenter inträffat efter driftstörningar i tryckavloppssystemet, ofta med höga skadekostnader, olägenheter för människors hälsa och störningar av samhällsviktiga funktioner som följd (VA SYD, 2018).

Ledningssystemet mellan pumpstationerna och Sjölunda avloppsreningsverk utgörs i princip av tre större ledningar, till största del belägna horisontellt med botten i höjd med havets nivå (VA SYD, 2018).

Malmös tryckavloppssystem har med tiden utvecklats till ett komplext system av varierande ålder, funktion och kvalitet. Ett antal uttjänta ledningar har under senare år identifierats i systemet (VA SYD, 2018).

4.1.2 Pumpstationer

******Avloppsvattenflödet till de stora pumpstationerna kommer både från det kombinerade avloppssystemet och från separerade spillvattennät i åtskilda ledningssystem. De tre större pumpstationerna Turbinen, Rosendal och Spillepengen tar tillsammans emot och pumpar vidare omkring 85 procent av det totala avloppsvattenflödet till Sjölunda avloppsreningsverk. Tabell 1 visar kapacitet för de pumpstationer som tar emot kombinerat avloppsvatten. Vid stora regnmängder finns ett betydande behov av bräddning, då flödesbelastningen kraftigt överstiger pumpkapaciteten vid samtliga stationer (VA SYD, 2018).

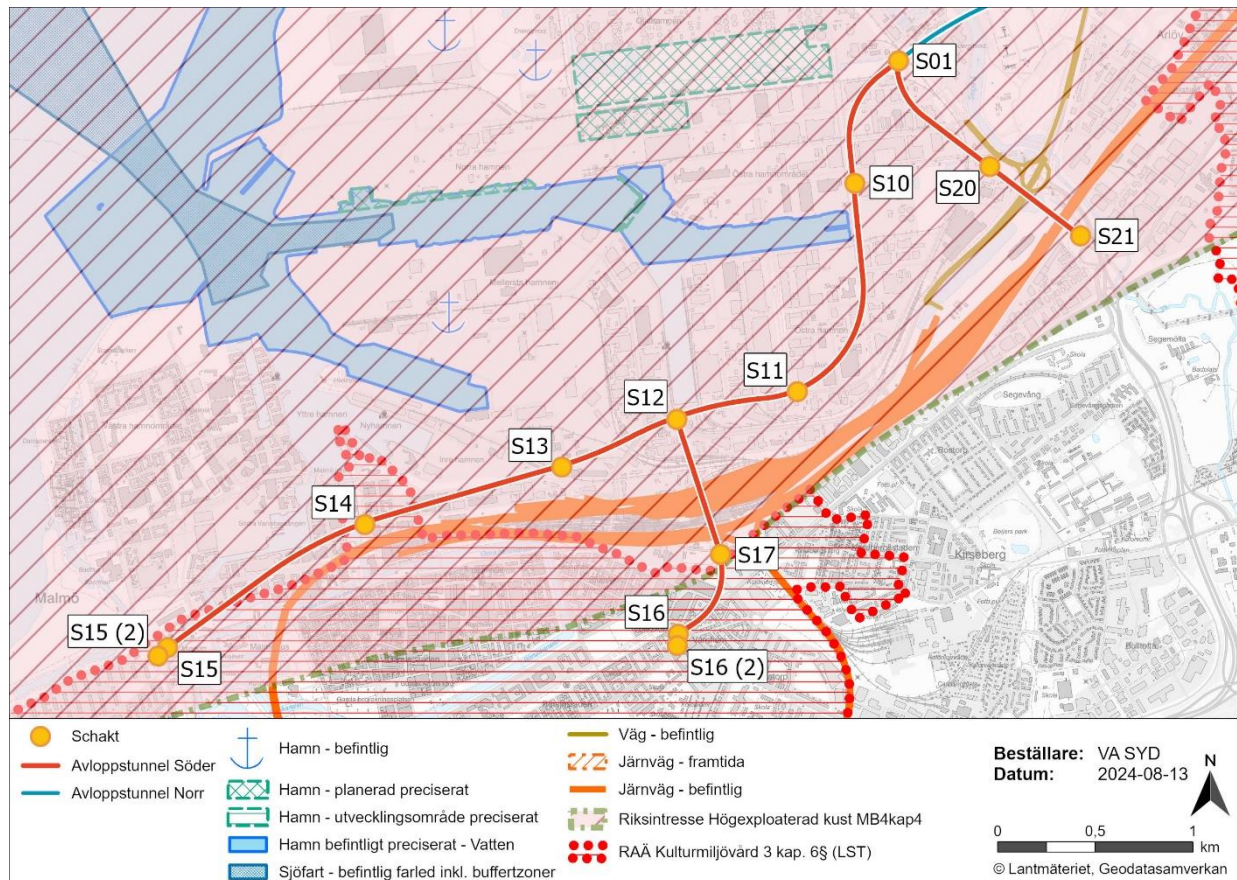
Tabell 4-1. Kapacitet hos de pumpstationer som tar emot avloppsvatten från kombinerat ledningsnät.

Pumpstation	Kapacitet m ³ /s
Turbinen	2,5
Rosendal	2,5
Spillepengen	1,5
Hamnen P4 och P5	Cirka 0,5

4.2 Riksintressen

Det finns ett flertal riksintressen i närområdet till *Avloppstunnel Söder* och verksamhetens relation till dessa redovisas nedan, se Figur 4-1.

Figur 4-1. Områden av riksintresse inom Malmö.



4.2.1 Kulturmiljö

****Avloppstunnel Söder kommer att gå genom ett riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken, Malmö [M:K 114].** Området beskrivs som en storstadsmiljö, residensstad och sjöfartsstad som i planstruktur och bebyggelse avspeglar sin historia som en av Danmarks viktigaste städer under medeltid och 1500-tal, och blev efter år 1658 en av Sveriges viktigaste gränsstäder med starka befästningar. De delar av Malmö som berörs av Avloppstunnel Söder är Malmöhus norra del med Malmö museum, södra delen av Västra hamnen, Inre hamnen och Skeppsbron samt del av stadsdelen Värnhem med Värnhemstorget. Uttrycket för riksintresset utgörs av lämningar från medeltiden, 1500-talet och spår av 1800-talets industrialisering i form av byggnader, stadsplaneringsmönster, gamla vägsträckningar, hamnanläggningar, sjöfarter och parker (Länsstyrelsen Skåne, u.å.a).

4.2.2 Högexploaterad kust

****Avloppstunnel Söder ligger inom ett område som omfattas av högexploaterad kust enligt 4 kap. 4 § miljöbalken.** Avloppstunnel Söder ligger dock i ett redan exploaterat område inom Malmö.

4.2.3 Kommunikationer

I Malmö stad finns flera riksintressen för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken som *Avloppstunnel Söder* ligger inom eller nära.

4.2.3.1 Malmö hamn, farleder och sjöfart

Malmö hamn är klassat som riksintresse, både befintlig hamn och framtida expansområden (Trafikverket, 2023).

4.2.3.2 Järnväg

Södra stambanan inklusive Citytunneln samt förbindelsespår till Malmö hamn är klassade som riksintresse för järnväg. Södra stambanan är av internationell betydelse och ingår i det utpekade Trans European Transport Network (TEN-T nätet). Banan sträcker sig från Stockholm till Malmö och är viktig för person- och godstrafik (Trafikverket, 2023).

4.2.3.3 Väg

Väg E6 Trelleborg-Strömstad-riksgränsen, samt E6.01/Västkustvägen utgör riksintresse för väg. Väg E6 ingår i det av EU utpekade Transeuropeiska transportnätet (TEN-T). Vägarna som ingår i TEN-T är av särskild internationell betydelse. Vägen sträcker sig genom Skåne längs västkusten och vidare upp till norska gränsen. E6.01/Västkust-vägen utgör en anslutning till Malmö hamn som är utpekad kombiterminal av riksintresse (Trafikverket, 2023).

4.3 Områdesskydd och artskydd

4.3.1 Biotopskydd

Vid schakt S12 Skruggatan finns en allé som består av 13 yngre lindar, vilken har bedömts omfattas av det generella biotopskyddet.

Vid schakt S16 Värnhemstorget finns det fyra alléer som omfattas av det generella biotopskyddet. Alléerna består främst av yngre till medelålders träd som ännu inte utvecklat strukturer som är av vikt för biologisk mångfald. Vid schakt S16 (2) Föreningsgatan finns det en biotopskyddad allé som består av oxel och plataner.

Utmed Stockholmsvägen och Hornsgatan vid schakt S17 Rosendal löper en generellt biotopskyddad allé som består av hästkastanjer och nyplanterade träd som saknar strukturer av vikt för biologisk mångfald.

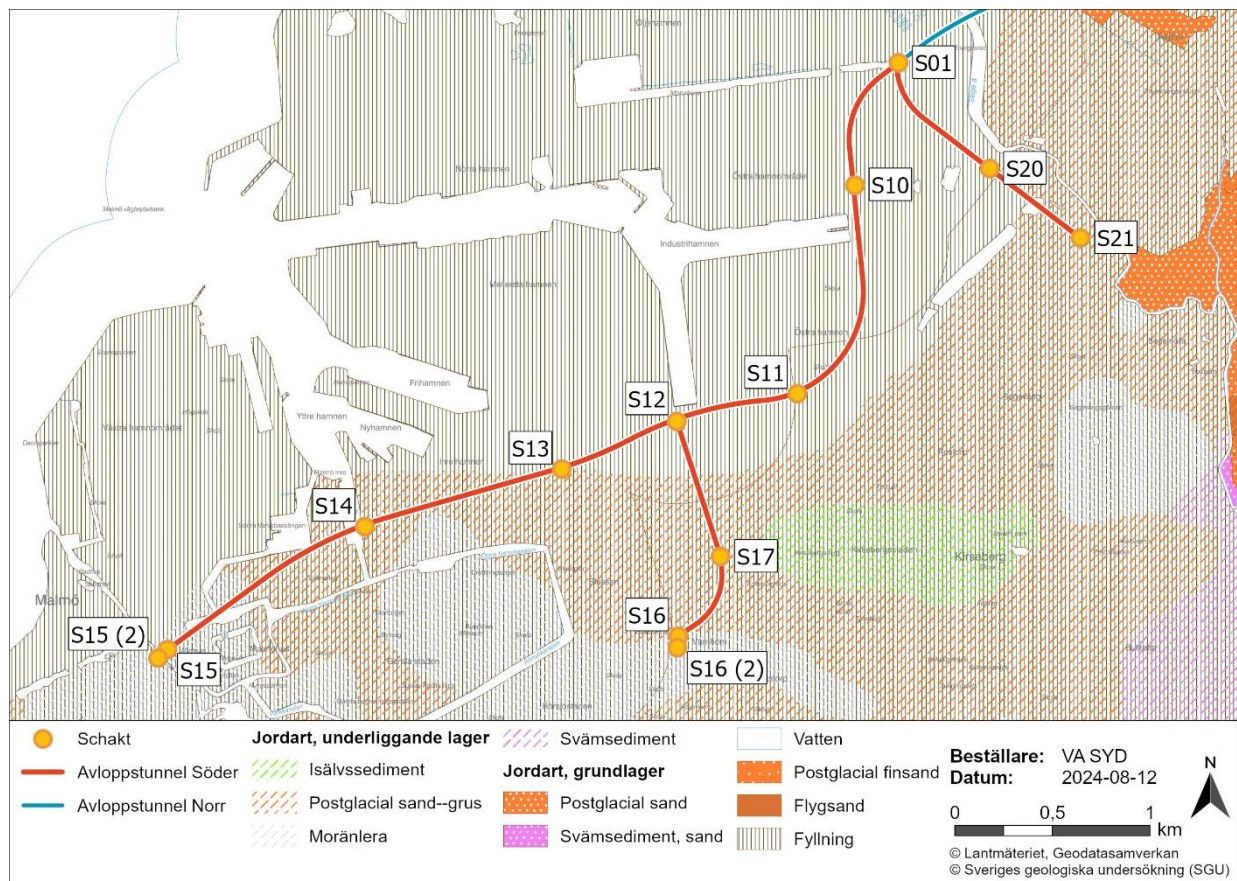
4.3.2 Artskydd

Inom områden för naturvärdesinventeringen, se avsnitt 4.10, har skyddade fågelarter, groddjur och kärlväxter observerats. Inventeringar och artskyddsutredningar kommer att tas fram och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.4 Geologi

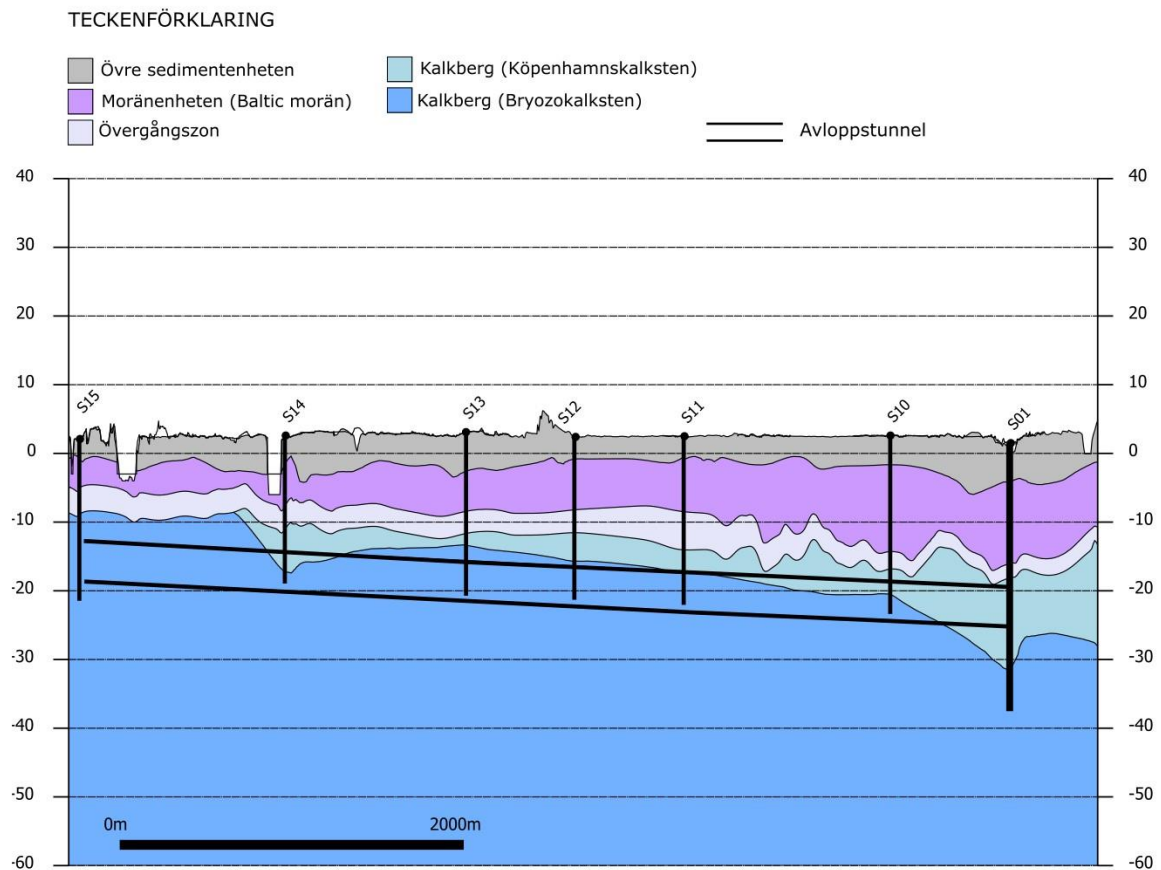
****Området som berörs av planerad tunnelsträckning består till största del av utfylld mark, där fyllnadsmassorna dominerande består av lermorän. Terrängen är plan och marknivån ligger mellan 2 och 6 meter över havet (RH2000). Under fyllnadsmassorna finns ett cirka 2 meter djupt lager av havssediment, som fyller ut svackor i havsbotten. Därunder ligger huvudsakligen lermorän, som vid Malmö C har en tjocklek mellan 3 och 4 meter och vid Sjölunda omkring 8 meter (Sweco, 2008). En översikt av jordarter inom tunnelkorridoren redovisas i Figur 4-2.**

Figur 4-2. Översiktlig jordartskarta. Planerad anläggning (tunnel med anslutningar) framgår av röd linje (Källa: SGU jordartskarta). ©Lantmäteriet, Geodatasamverkan.



Berggrundens övre del består av kalksten (se Figur 4-3), där den översta delen utgörs av köpenhamnskalksten, som vilar på bryozokalksten och därunder vidtar skrivkrita. Köpenhamnskalksten bedöms utgöra ytberggrund för tunnelsträckningen. Vid området runt S15 Turbinen minskar mäktigheten av köpenhamnskalksten mot Slottsparken där bryozokalksten är ytbergart. Köpenhamnskalkstenen består av horisontella lager rika på flinta. De övre delarna är uppspruckna och därmed vattenförande. Bryozokalkstenen har lägre flinthalt och betydligt tunnare dellager som innehåller leriga skikt. Den är anrikad på bryozorester som härstammar från nederoderade revbildningar.

Figur 4-3. Ungefärlig lagerföljd inom område för tunnelsträckning. Översta delen av berggrunden utgörs av köpenhamnskalksten, som vilar på bryozokalksten och därunder vidtar skrivkrita.



4.5 Hydrogeologi

**Grundvattenytan varierar med årstiderna och är som högst vid nederbördsrika tillfällen under hösten och snösmältning under våren. Lokalt avgörs nivån också av jordlagrens kontakt med kanalerna och hamnbassängen. Mätningar i området runt Malmö C visar grundvattennivåer som normalt ligger någon eller ett par decimeter över Öresunds medelvattennivå med en variation inom +/- 0,3 meter.

Grundvattnet i kalkberget utgör ett så kallat slutet grundvattenmagasin där den övre tätande formationen utgörs av jordlagren, främst lermorän, och den nedre av kritkalksten på cirka 90 meters djup. Vattenföringen skiljer sig markant mellan köpenhamns- och bryozokalksten, varför kalkstenen zonindelats med avseende på de vattenförande egenskaperna.

4.6 Vattenförekomster

Tunnelsträckningen ligger inom huvudavrinningsområdet mellan Nybroån och Sege å, som rinner mot Malmö hamnområde. Avloppstunnel Söder är lokaliserad inom eller i närområdet till ett övrigt vatten och fyra vattenförekomster redovisade i Vatteninformationssystem Sverige. Av dessa är en av vattenförekomsterna kategoriserad som grundvattenförekomst och tre som ytvattenförekomster, se Tabell 4-2 (Länsstyrelsen, u.å.).

Tabell 4-2 Aktuella vattenförekomster i avloppstunnels närområde (Länsstyrelsen, u.å.). Ett objekt saknar namn, detta är en damm.

Namn	EU_CD ¹	MS_CD ¹	Typ av vatten
Sydvästra Skånes kalkstenar	SE615989-133409	WA69177643	Grundvatten
Lommabukten	SE554040-125750	WA81342479	Kustvatten
Malmö hamnområde	SE553757-130820	WA27428567	Kustvatten
Sege å: Havet-Torrebergabäcken	SE616871-132975	WA76525489	Vattendrag
-	NW617034-132472	WA36147147	Sjöar, övrigt vatten

¹ EU_CD står för European code och är ett ID-nummer för vattenförekomster. Numera används MS_CD som står för Member State code. WA i början av koden står för Water.

Strax öster om schakt S20 Borrgatan och S21 Spillepengen finns två markavvattningsföretag, Nygrävning av Segeån (år 1929) och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977) (Länsstyrelsen Skåne, u.å.b), vilka kan komma att bli recipienter för utsläpp av överskottsvatten från schakt i byggskedet.

4.7 Förorenade områden

****Miljötekniska markundersökningar har utförts längs Avloppstunnel Söders planerade tunnelsträckning. Undersökningarna har kombinerats med resultat från en översiktlig kartläggning med hjälp av bland annat EBH-stödet (nationell databas över potentiellt förorenade områden) och GeoAtlas, med fokus på verksamheter som skulle kunna ge upphov till föroreningar på större djup.**

Föroreningar har påträffats vid flera schaktlägen. Markmiljöundersökningar har påvisat att det finns PAH, PCB, metaller (exempelvis kadmium, kvicksilver, arsenik, bly och koppar) och aromater som överskrider riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) inom vissa schaktområden. Resultat från genomförda miljötekniska markundersökningar kommer att redovisas mer utförligt i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.8 Stadsmiljö

****Planerad Avloppstunnel Söder sträcker sig genom de centrala delarna av Malmö, med planerade schakt på totalt elva platser (Figur 4-4).**

De karaktärsområden som identifierats är den täta staden, den infrastrukturpåverkade staden samt verksamhetsområde/industriområde (Sweco, 2021).

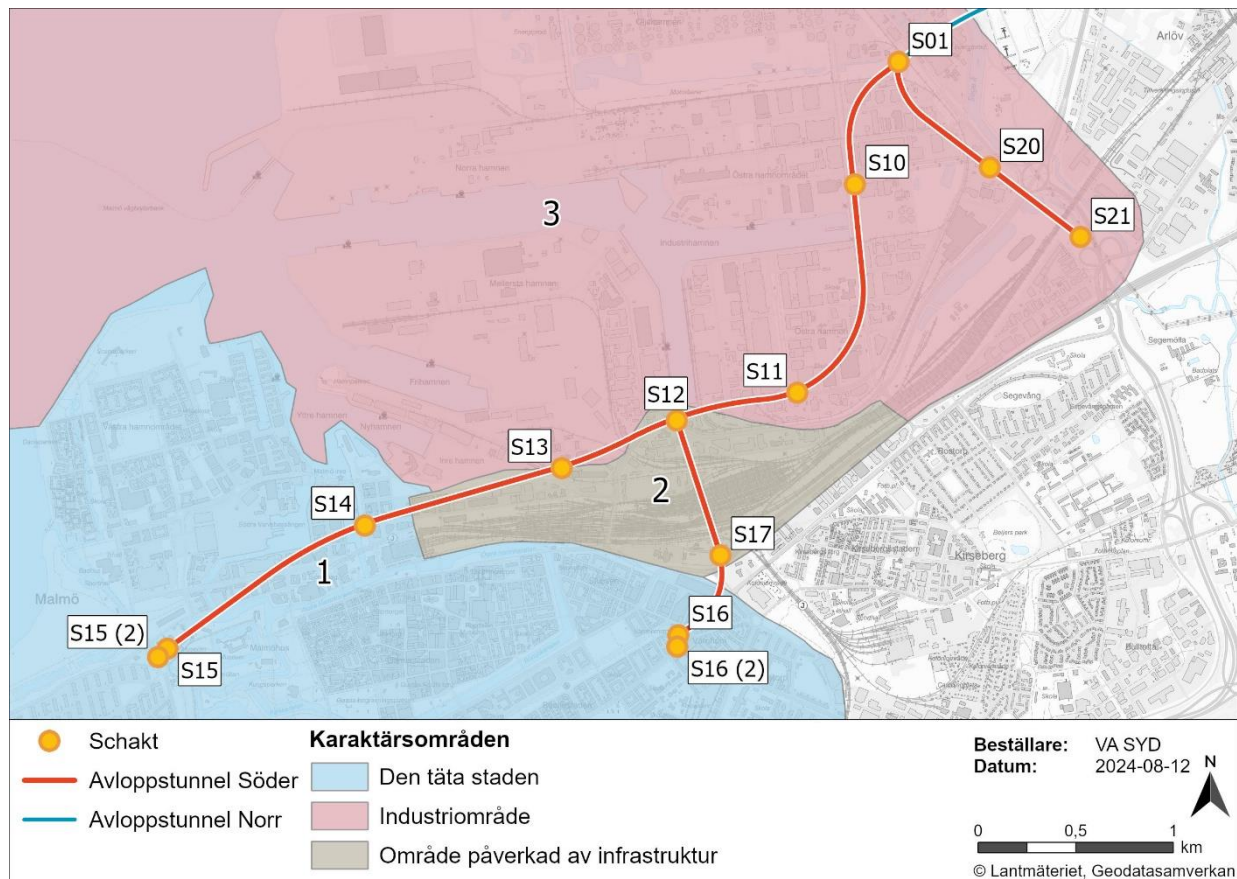
Karaktärsområde *Den täta staden* (nummer 1 i Figur 4-4) utgör en del av den täta staden, stenstaden, med flerbostadshus som inte sällan har verksamheter i bottenvåningarna. Karaktärsområdet är befolkat och nyttjas frekvent av stadens invånare. De schakt som är lokaliserade inom denna landskapskaraktär är schakt S14 Carlskatan, S15 Turbinen och S16 Värnhemstorget.

Karaktärsområde *Område påverkad av infrastruktur* (nummer 2 i Figur 4-4) är idag påverkat av infrastruktur i form av järnvägsspår eller högt trafikerade infartsleder. De schakt som är lokaliserade inom denna landskapskaraktär är schakt S12 Skrugatan och S17 Rosendal.

Karaktärsområde *Industriområde* (nummer 3 i Figur 4-4) utgörs av industriområde i stort. Det finns områden som på sikt kommer utvecklas till bostäder. De schakt som är lokaliserade inom denna

landskapskaraktär är schakt S01 Sjölunda pumpstation, S10 Flintrännegatan, S11 Kosterögatan, S13 Frihamnsallén, S20 Borrgatan och S21 Spillepengen.

Figur 4-4. Översikt över karaktärsområden och fokusområden. 1. Den tätaste staden 2. Område påverkad av infrastruktur 3. Industriområde.



4.9 Kulturmiljö

**Det område som berörs av tunnelförslaget utgörs idag till största delen av i havet utfylld industrimark. Miljön domineras av hamnen med tillhörande infrastruktur och bebyggelse. Boplatser från stenåldern har påträffats i hamnområdet, exempelvis i området kring Centralstationen. Fyndplatser och boplatser finns registrerade i Spillepengen i områdets östra del vid schakt S20 Borrgatan och S21 Spillepengen som dateras till äldre stenåldern och jägarstenåldern (tidsaxel visas i Figur 4-5). Fornlämningarna, L1988:5466, L1988:6170, L1988:5383, L1988:4874 och L1988:5518 är här till största delen redan undersökta och borttagna.

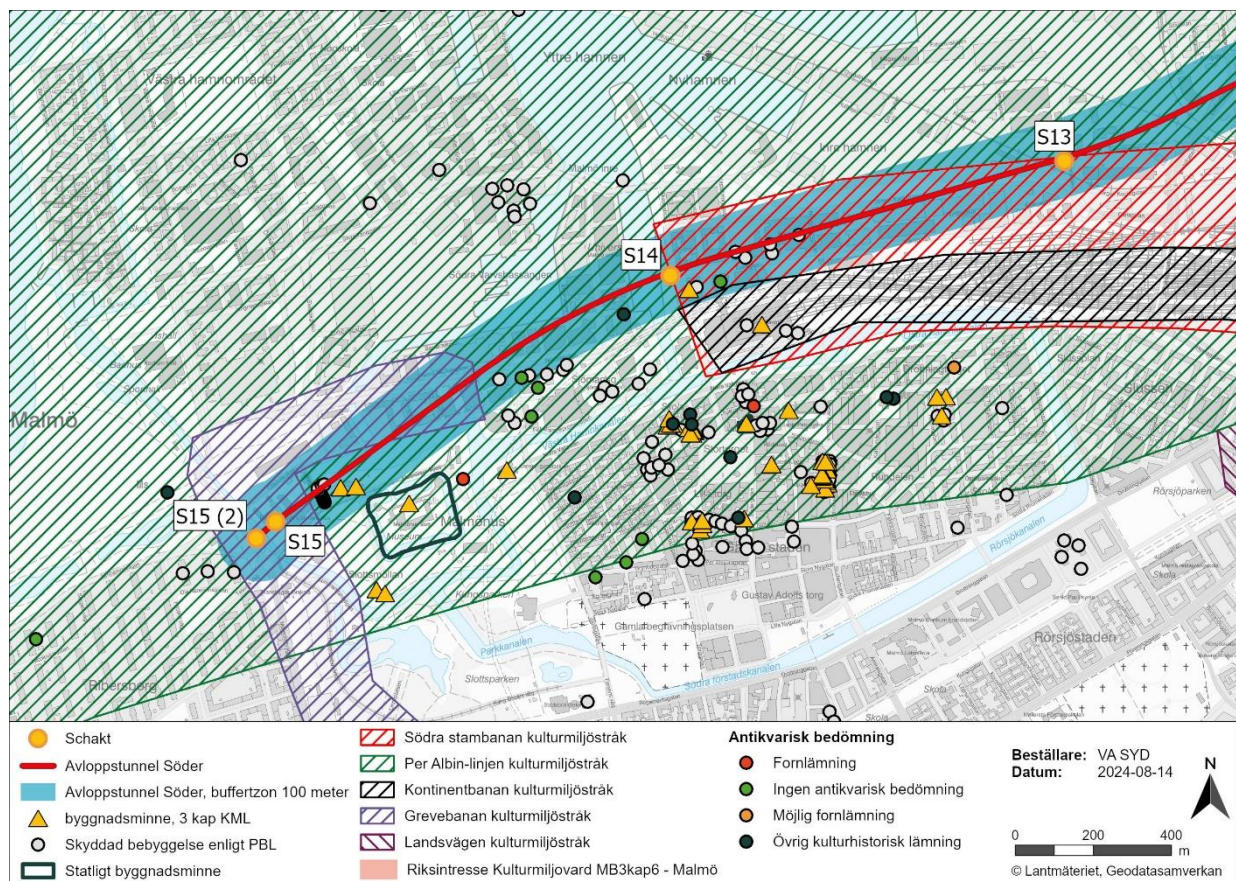
Figur 4-5. Tidsaxel.



I tunnelkorridorens närhet finns lämningar efter Malmös medeltida stad med stadslager L1988:5437 och L1988:4871. I stadslagren påträffas kulturlager med fynd och konstruktioner från medeltid, 1500- och 1600-tal. Schakt S15 Turbinen i väster samt schakt S16 Värnhemstorget och S17 Rosendal i söder

berör fornlämningsområdet främst kopplat till stadens försvar och hamn. Den medeltida försvarsanläggningen och borgen Malmöhus kan också beröras som är en registrerad fornlämnning (L1988:5381) och klassad som statligt byggnadsminne. I närheten finns även två byggnadsminnen, Kommendanthuset och Centralposthuset och ett flertal kulturvärden skyddade enligt skydds- eller områdesbestämmelser i den kommunala detaljplanen. Det är särskilt rikt på kulturmiljöer inom och i anslutning till schakt S15 Turbinen (Figur 4-6).

Figur 4-6. Kulturmiljöer inom och i anslutning till tunnelsträckningens västra del



Tunnelsträckningen berör den norra delen av ett riksintresse för kulturmiljövärden enligt 3 kap. 6 § miljöbalken; Malmö [M114] (Länsstyrelsen Skåne, 2021), se avsnitt 4.2.1.

Regionalt kulturmiljöprogram för Skåne län, framtaget av Länsstyrelsen Skåne, är ett regionalt kunskapsunderlag över miljöer med någon form av kulturhistoriskt värde. Tunnelförslaget berör en utpekad särskilt värdefull kulturmiljö (*Malmö-Limhamn*) och fem utpekade kulturmiljöstråk; *Grevebanan Malmö-Ystad järnväg*, *Skånelinjen Per Albin-linjen*, *Södra stambanan*, *Kontinentbanan* samt *Landsvägen Malmö – Lund, första motorvägen i Sverige* (Länsstyrelsen Skåne, 2021).

4.10 Naturmiljö

****En naturvärdesinventering (NVI) genomfördes under år 2021 inom föreslagna arbetsområden. En NVI syftar till att beskriva och värdera naturområden av betydelse för biologisk mångfald inom ett avgränsat område, i detta fall där schakt och arbetsytor kommer anläggas. Bedömningen av naturvärdet görs utifrån de två bedömningsgrunderna biotop (typ av naturmiljö) och arter.**

Offentligt tillgänglig information har inhämtats från Artdatabanken för områden inom en radie av 100 meter från planerade arbetsområden. Ett kompletterande artutdrag har genomförts för fynd under perioden 2021-2024. Ett flertal observationer av naturvårdsarter har gjorts inom dessa områden, varav majoriteten rör sig om fåglar och resterande del om kärlväxter och insekter. Även groddjur har noterats inom inventeringsområdena. Inventeringar och artskyddsutredningar kommer att tas fram och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

****I arbetsområdet kring schakt S15 Turbinen kantas Turbinkanalens stränder av buskar, träd och gräsytor som tillsammans skapar en parkmiljö. Området bedöms genom sin funktion som en blå och grön korridor, ha påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3). En blå-grön korridor är en sammanhängande naturmiljö som utgörs av land och vatten som djur kan använda som infrastruktur för att ta sig från och till andra naturmiljöer.**

Vid arbetsområdet intill schakt S21 Spillepengen har ett naturvärdesobjekt identifierats. Buskar i kombination med tämligen örtrik flora i närheten av vatten utgör goda livsmiljöer för pollinerare såväl som för ett flertal fågelarter. Objektet bedöms ha visst naturvärde (naturvärdesklass 4).

Alléer som omfattas av det generella biotopskyddet redogörs för i avsnitt 4.3.1 Biotopskydd. Artskydd redogörs för i avsnitt 4.3.2. Inom resterande schakt har det inte hittats några naturvärden.

****Metod och resultat av naturvärdesinventeringar, konsekvenser och eventuella skyddsåtgärder kommer att redovisas mer utförligt i kommande miljökonsekvensbeskrivning.**

4.11 Rekreation och friluftsliv

****Inom Malmö kommun finns ett antal områden för rekreation och friluftsliv, bland annat Slottsparken, Ribersborgsstranden och Pildammarna. Schakt S15 är lokaliserad i närheten av Slottsparken och Ribersborg.**

Slottsparken är en av Malmös större centrala parker på cirka 21 hektar och har ett av de mest uppskattade promenadstråken i staden (Malmö stad, 2020). Kanalen skiljer Slottsparken från Kungsparken, med vilken den bildar ett sammanhängande parkområde. Ribersborgsstranden är Malmös mest besökta strand, och sträcker sig cirka tre kilometer. Vid stranden finns möjlighet till aktiviteter och rekreation i form av bland annat motionsspår och promenadstråk (Malmö stad, 2021b). Pildammarna var från början Malmös vattenreservoar, där pilar planterades för att förstärka skyddsvallarna. Idag är Pildammsparken ett populärt grönområde för vuxna och barn, med motionsmöjligheter (Malmö stad, 2021a).

Ruderatmarkerna kring Norra Hamnen är ett populärt mål för fågelskådare, med ett flertal olika sjöfågelarter såsom exempelvis alkor (Bengtsson, u.d.).

4.12 Boendemiljö

****Flera av schakten längs med tunnelsträckningen kommer att lokaliseras i närheten av samlad bostadsbebyggelse. Detta gäller främst S14 Carlskatan, S15 Turbinen, S16 Värnhemstorget och S17 Rosendal.**

Schakt S15 Turbinen ligger i stadsdelen Ribersborg och omges av både närliggande bostadsbebyggelse, Ribersborgsstranden och Slottsparken. Planerat schakt vid S15 Turbinen ligger cirka 100 meter från närmaste bostäder.

Schakt S14 Carlsгатan är beläget vid Malmö centralstation i Inre hamnen, i närheten till Posthusplatsen, en torgliknande öppen yta som breder ut sig framför det monumentala och tidstypiska Centralposthuset. Området omges även av bostadsbebyggelse och företag. Närmaste bostad ligger cirka 50 meter från planerat schakt.

Schakt S16 Värnhemstorget omges av bostäder, butiker och restauranger. Torget utgör en viktig trafikknutpunkt i Malmö och där finns även en busstation, varför boendemiljön i nuläget är påverkad av buller och fordonsavgaser. Närmaste bostad ligger cirka 15 meter från planerat schakt.

Schakt S17 Rosendal ligger cirka 250 meter ifrån bostadsbebyggelse. Bebyggelsen i området utgörs främst av bostäder och verksamheter. Boendemiljön påverkas av trafikstörningar ifrån Stockholmsvägen samt järnvägen.

4.12.1 Luft

**Internationellt sett har Malmö en god luftkvalitet och under de senaste årtiondena har luftkvaliteten i Malmö blivit allt bättre. Det beror bland annat på färre industrier, bättre reningsteknik och ökad katalysatoranvändning i bilar. De senaste åren har dock föroreningshalterna stagnerat. Det gäller bland annat för kvävedioxid, marknära ozon och partiklar (Naturvårdsverket, 2019).

Idag samlas luftdata in från fem olika mätstationer i Malmö. Förutom svaveldioxid och partiklar mäts bland annat kvävedioxid, ozon, kolmonoxid och kolväten kontinuerligt.

År 2006 överskred halterna av kvävedioxid miljökvalitetsnormen på ungefär tio av Malmös gator. Idag är halterna lägre och sedan år 2015 har miljökvalitetsnormen inte överskridits på någon gata i Malmö (Naturvårdsverket, 2021).

4.12.2 Buller

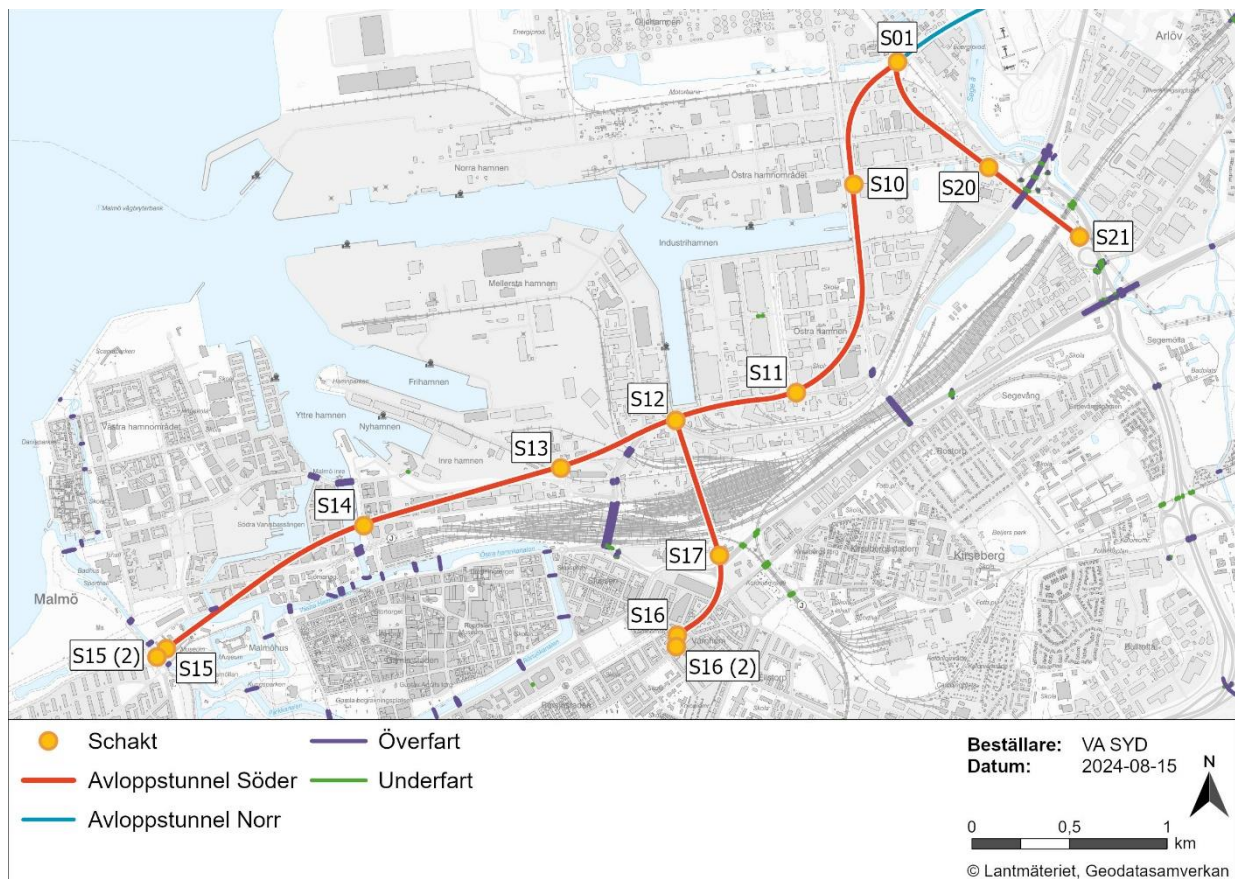
**Den största källan till omgivningsbuller i Malmö är trafiken. Främst väg- men även järnvägstrafik. Omgivningsbuller kan även härstamma från industrier och flygtrafik. Antalet malmöbor utsatta för höga bullernivåer från vägtrafik vid sin bostad har minskat sedan år 2008. En av anledningarna till detta är att hastigheterna sänkts i stora delar av kommunen från 50 kilometer i timmen till 40 kilometer i timmen. Trots det har 106 000 malmöbor höga bullernivåer från vägtrafik vid sin bostad. Dessutom har 9 500 malmöbor höga bullernivåer från järnväg vid sin bostad (Malmö Stad, 2022).

4.12.3 Trafik

**Området trafikeras av såväl regional- som stadslinjetrafik för buss. I innerstaden är hastighetsgränsen 40 kilometer i timmen och i hamnområdet 50 kilometer i timmen.

Bärighetsklass (BK) är den klassificering som används för att gradera bärighet och beskriver hur tunga fordon som en bro eller väg får belastas med. BK avgör således vilka fordonsvikter som är tillåtna på vägen eller bron. Inom området för tunnelsträckningen finns ett flertal över- och underfarter, alla med bärighetsklass 1, se Figur 4-7. Det innebär att vägarna klarar aktuell byggtrafik.

Figur 4-7. Över- och underfarter inom området för tunnelsträckningen.



I Malmö finns lokala trafikföreskrifter särskilt gällande tung trafik. Generellt finns tre olika miljözoner, varav centrala Malmö omfattas av miljözon, klass 1. Tunnelsträckningen vid schakt S15 Turbinen och S16 Värnhemstorget ligger inom miljözonen.

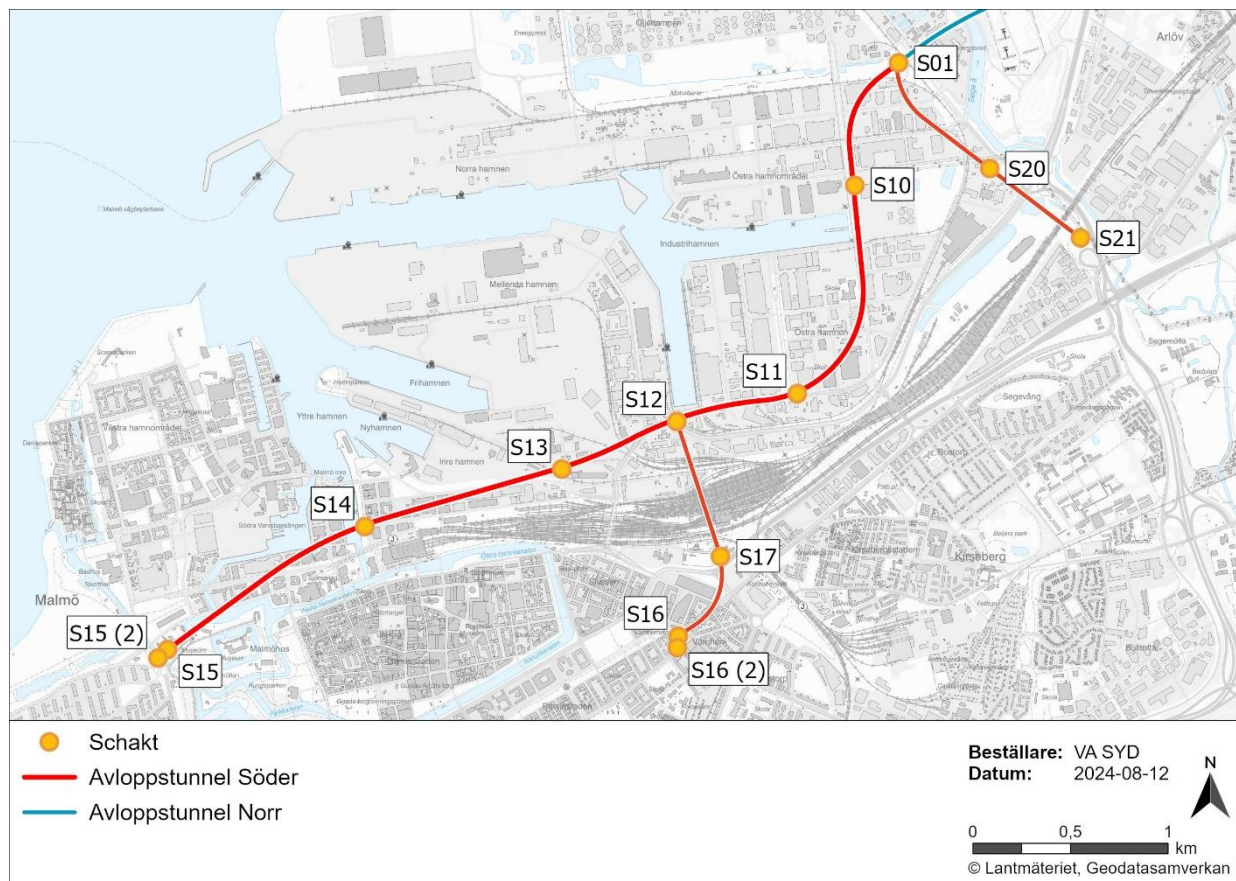
I miljözon klass 1 får "endast tunga bussar och tunga lastbilar föras [...] om den första registreringen, oavsett första registreringsland, skett under de senaste sex åren, innevarande år oräknat" (Förordning 2018:1562). Tungta fordon omfattar fordon med en totalvikt över 3,5 ton. Transporter för planerad verksamhet kommer att följa gällande föreskrifter.

5 Planerad anläggning

5.1 Lokalisering

****Avloppstunnel Söder** går mellan pumpstationen benämnd S15 Turbinen och S01 Sjölanda pumpstation i Malmö. Till huvudtunneln ansluts två mikrotunnlar, en från S16 Värnhemstorget till S12 Skruggatan och en från S21 Spillepengen till S01 Sjölanda pumpstation, se Figur 5-1.

Figur 5-1. Föreslagen anläggning med huvudtunnel från S15 Turbinen i väster till S01 Sjölanda pumpstation i öster. Mikrotunnlar föreslås anläggas från S21 Spillepengen till S01 Sjölanda pumpstation samt från S16 Värnhemstorget via S17 Rosendal till S12 Skruggatan.



5.2 Beskrivning av planerad anläggning

****Planerad anläggning** består av en huvudtunnel (Avloppstunnel Söder), två mikrotunnlar, en pumpstation (S01 Sjölanda pumpstation) och anslutningen till Sjölanda avloppsreningsverk. Planerad anläggning inkluderar även anslutningar till befintligt ledningsnät. Förväntad byggtid är cirka 8 år efter tillstånd har erhållits och byggstart är i dagsläget uppskattad till andra hälften av 2020-talet.

Avloppstunnel Söder innebär en långsiktig säker transport av avloppsvatten till Sjölanda avloppsreningsverk. Avloppstunneln dimensioneras för en teknisk livslängd om cirka 100 år. Tunneln planeras med sin tekniska utformning och valda installationer med en kontinuerlig drift och samtidig underhållsservice. Huvudtunneln och anslutande mikrotunnlar ska vara självrensande för att minimera drift- och underhållsbehovet.

5.2.1 Huvudtunnel Avloppstunnel Söder

****Huvudtunneln planeras till att bli cirka 5,5 kilometer lång och anläggas 25-30 meter under markytan, med självfall från S15 Turbinen till Sjölanda avloppsreningsverk. Tunneln föreslås ha en diameter om cirka 5 meter.**

Schakt utmed huvudtunneln är placerade i närheten av de befintliga pumpstationerna i hamnen S14 Carlsgatan, S13 Frihamnsallén, S12 Skruvgatan, S11 Kosterögatan och S10 Flintrännegatan. Pumpstationerna Turbinen, Rosendal och Spillepengen och bräddavloppet vid Turbinen ansluts till huvudtunneln via schakt.

För anslutning till det befintliga utjämningsmagasinet under Föreningsgatan i Malmö borras en kort tunnel med cirka 2 meter i diameter mellan de två lokala schakten S16 Värnhemstorget och S16(2) Föreningsgatan. På liknande sätt sker anslutning för bräddavloppet vid Turbinen och ett mottagningsschakt, S15(2) Mariedalsvägen.

5.2.2 Mikrotunnlar

Mikrotunnlarna, med syfte att överföra vatten från befintligt ledningsnät till huvudtunneln, är sammanlagt cirka 2,4 kilometer långa, föreslås ha en diameter om cirka 2 meter och anläggs med självfall från S16 Värnhemstorget till S12 Skruvgatan respektive från S21 Spillepengen till S01 Sjölanda pumpstation.

****Utjämningsmagasinet under Föreningsgatan ansluts till huvudtunneln via schakt S16(2) Föreningsgatan till S16 Värnhemstorget och mikrotunnlar.**

Mikrotunneln från S16 drivs från S17 och ansluts till huvudtunneln via schakt S12. Mikrotunneln från S21 drivs från S20 och ansluts direkt till huvudtunneln alternativt till schakt S01, se Figur 5-2.

Figur 5-2. Illustration som redovisar mikrotunnelns alternativa anslutningar.



5.2.3 S01 Sjölanda pumpstation

Allt avloppsvatten från Avloppstunnel Söder med inkluderade mikrotunnlar kommer att ledas till S01 Sjölanda pumpstation. Till S01 Sjölanda pumpstation kommer även Avloppstunnel Norr, som sträcker sig från Källby i Lund, att anslutas. Vid S01 Sjölanda pumpstation anläggs en större pumpstation där avloppsvattnet kommer att pumpas in till Sjölanda avloppsreningsverk.

****S01 Sjölanda pumpstation dimensioneras för att pumpa upp till 10 m³/s avloppsvatten vid regn. Flöden som överstiger 10 m³/s (maximal kapacitet för pumpstationen) fördröjs i tunnarna och när avloppsvattnet har nått en viss nivå bräddar det, bland annat till kanalerna i Malmö.**

Omfattande utredningar görs för redundans i hela systemet, där pumpstationen är en viktig del. Bland annat kommer pumpstationen förses med reservkraft som försörjer hela anläggningen vid bortfall från ordinarie nät. Reservkraftsanläggningen planeras förses med katalysatorer för avgasrening. Även ljuddämpande åtgärder föreslås vidtas för frånluft och avgassystem.

6 Alternativ

6.1 Alternativa lösningar

****En alternativutredning har tagits fram inom ramen för MAXIMA. Analyser har genomförts med avseende på byggbarhet, utformning, byggtid, kostnader och risker under byggskedet. Vidare har driftskedet analyserats utifrån underhåll- och driftskostnader.**

Som alternativ till en ny avloppstunnel under Malmö har ett nytt tryckavloppssystem utretts. Tryckavloppssystemet skulle bland annat innebära anläggande av nya rörledningar, sträckningar och pumpstationer.

****Avloppstunnel har valts som mest lämpligt alternativ trots att investeringskostnaden är högre än för ett nytt tryckavloppssystem. Resonemangen till att ett nytt tryckavloppssystem valdes bort är följande:**

- Anläggandet av tryckavloppssystem innebär betydande störningar och stor påverkan på trafiksituationen samt arbeten i tätbebyggd miljö med schakter i närhet till känsliga byggnader. För tunnelalternativet är påverkan inte lika omfattande då den byggs på betydande djup under markytan.
- Risken för framtida översvämningar i central bebyggelse kring pumpstationerna Turbinen, Rosendal och Spillepengen bedöms reduceras mest med en avloppstunnel.
- Tryckavloppssystemet har betydligt mindre magasineringsskapacitet än tunneln. Ett nytt tryckavloppssystem skulle reducera bräddningarna till innerstadskanalerna med omkring 20 procent jämfört med cirka 90 procent reduktion med en avloppstunnel. Till recipienterna Sege å och Malmö hamn beräknas tunnelalternativet minska bräddningarna med 50 procent respektive 90 procent medan tryckavloppssystemet inte ger någon reduktion alls.
- Tryckavloppssystemet riskerar att påverka framtida planer för utbyggnad av centrala Malmö då ledningarna är förlagda nära markytan.

Även olika alternativa lokaliseringar för tunneldragning har utretts. Vald tunnelsträckning har valts för att optimera funktion samt för att minimera omgivningspåverkan.

I möjligaste mån har schaktlägen placerats på allmän platsmark. Föreslagen placering av schakt är vald utifrån att påverkan på befintliga byggnaders grundläggning, påverkan på trafiken under byggnationen samt behov av omläggning av befintliga ledningar för VA och fjärrvärme ska minimeras. Lämpliga ytor för etablering i samband med byggnationen har också vägts in.

Tekniska lösningar har valts för att minimera buller samt inläckage av grundvatten under byggskedet.

6.2 Motiv till valt alternativ

****Nyttorna bedöms bli större med en ny avloppstunnel än med ett nytt tryckavloppssystem. Detta beror bland annat på en tunnels betydligt större magasineringsskapacitet. Risken för framtida översvämningar i den centrala bebyggelsen kring pumpstationerna Turbinen, Rosendal och Spillepengen bedöms reduceras bäst med en ny tunnel (VA SYD, 2018).**

I genomförd kostnads-nyttoanalys har de två studerade alternativen bedömts och jämförts ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Två huvudsakliga slutsatser kan dras från analysen:

- Avloppstunneln är mer samhällsekonomiskt lönsam än nytt tryckavloppssystem.
- Avloppstunneln kan vara en lönsam investering för samhället (Sweco, 2018).

Sannolikheten för att samhällsekonomisk nytta med avloppstunnel kan nå stärks av förhållandet att det finns betydande nyttor som inte kunnat kvantifieras i analysen. Sådana effekter är exempelvis människors olägenhet av källaröversvämningar, förlorad arbetsinkomst vid avbrott i verksamheter, effekter på samhällsviktiga funktioner (exempelvis framkomlighet för sjuktransporter) eller åtgärdernas effekter på centrala Malmös utvecklingsmöjligheter och attraktionskraft (VA SYD, 2018).

Tryckavloppsalternativet kostar mindre i investering än tunnelalternativet men innebär under byggtiden betydande störningar, med stor påverkan i befintliga gator i centrala Malmö. Med en avloppstunnel är dessa problem inte lika omfattande eftersom den i första hand byggs på betydande djup under markytan (VA SYD, 2018).

Sammanfattningsvis har utredning visat att alternativet med avloppstunnel är mest lämpat ur samhällets och invånarnas totala perspektiv.

7 Byggmetoder och genomförande

7.1 Schakt

**Schakten numreras S10 – S15(2) (längs huvudtunnel mot Turbinen), S20 – S21 (längs mikrotunnlarna mot Segevång) och S17 – S16(2) (längs mikrotunnlarna mot Värnhemstorget). Tre typer av schakt, i olika storlekar, förutom S01 Sjölanda pumpstation, planeras vid genomförande av planerad verksamhet, se Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Schaktens ungefärliga djup och dimensioner.

Schakt	Schaktdjup [m]	Yttre diameter [m]	Funktion byggskede	Funktion driftskede
S01 Sjölanda pumpstation	-35	Ø 48	Start- & mottagningsschakt	Pumpstation
S20 Borrgatan	-25	Ø 16	Start- & utrymningsschakt	Inspektionsschakt
S21 Spillepengen	-22	Ø 12	Mottagningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S10 Flintränegatan	-25	Ø 7	Utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S11 Kosterögatan	-24	Ø 7	Utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S12 Skruvgatan	-24	Ø 12	Mottagnings- & utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S17 Rosendal	-22	Ø 16	Start- & utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S16 Värnhemstorget	-18	Ø 12	Mottagningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S16 (2) Föreningsgatan	-6	Ø 12		Anslutningsbrunn mellan magasin och ledningar

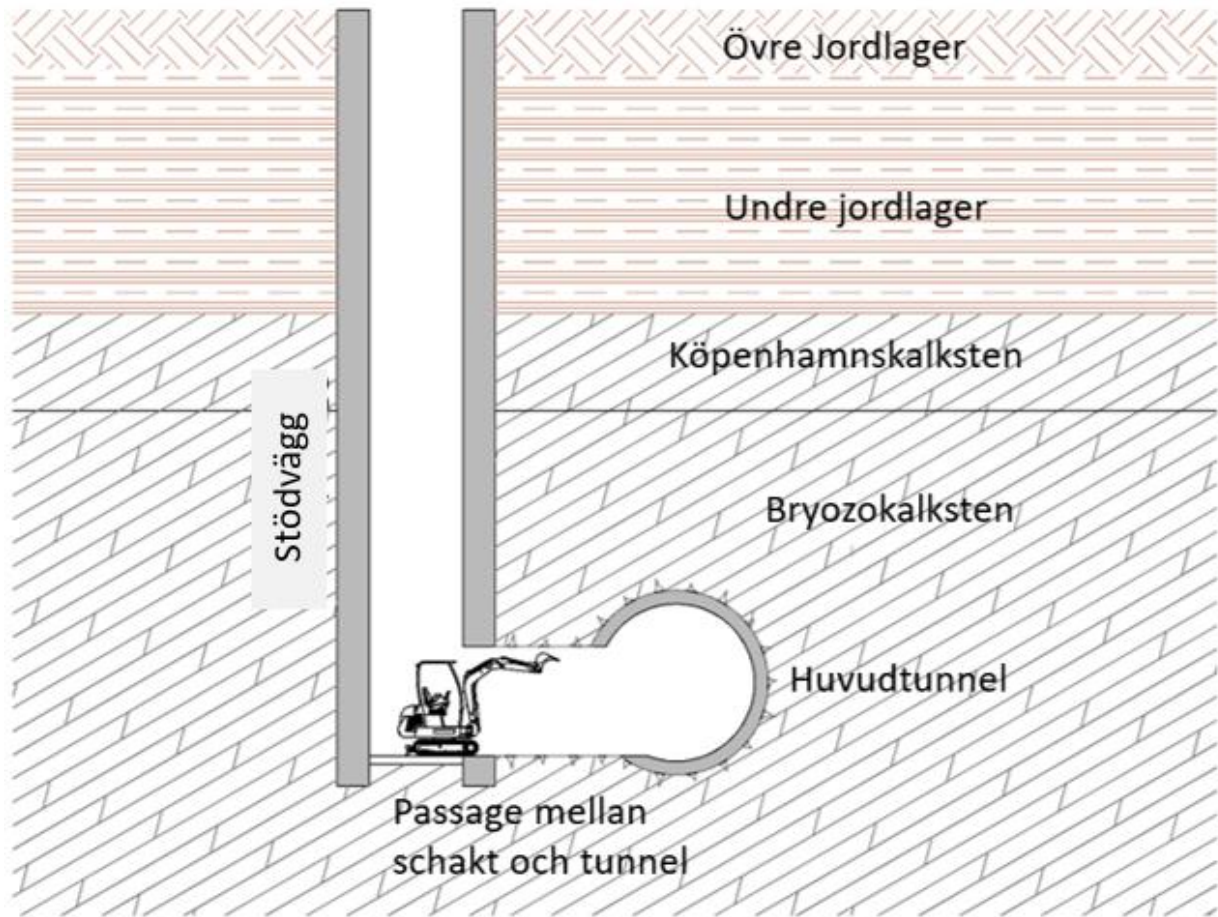
Schakt	Schaktdjup [m]	Yttre diameter [m]	Funktion byggskede	Funktion driftskede
S13 Frihamnsallén	-23	Ø 7	Utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S14 Carlsgatan	-23	Ø 7	Utrymningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S15 Turbinen	-22	Ø 16	Mottagningsschakt	Anslutnings- & inspektionsschakt
S15 (2) Mariedalsvägen	-9	Ø 12		Anslutningsbrunn mellan inkommande/utgående ledning

När tunneln är färdigbyggd kommer samtliga schakt att ha en fortsatt funktion i driftskedet.

Principen för byggnation av schakt innebär att först installeras täta stödväggars som går ner under schaktbotten samt att kompletterande injektering görs av själva schaktbotten vid behov. Därefter görs utgrävning innanför stödväggarna, se Figur 7-1. Under schaktningen kan länshållning behövas beroende på grundvattennivå och grundvattenflöde. En tät bottenplatta anläggs i botten av schaktet för att förhindra fortsatt inflöde i schaktet. Då anläggningen är färdigbyggd kommer tunnel, pumpstation och övriga anläggningsdelar att vara täta betongkonstruktioner. Grundvattenpåverkan i form av inflöde av grundvatten i schakten bedöms därmed upphöra när arbetena är färdigställda. Det krävs därför ingen bortledning av grundvatten med tillhörande grundvattenavsänkning i driftskedet.

****Tillverkning av betong sker utanför arbetsområdena. Vid gjutning av tät stödvägg sker detta på plats inom arbetsområdet.**

Figur 7-1. Översikt schakt och tunnel.



7.2 Tunneldrivning

De tekniker som planeras användas vid tunneldrivningen är:

- EPB-TBM (Earth Pressure Balance - Tunnel Boring Machine/tunnelbormaskin) med segmentlining
- EPB-TBM med pipe jacking

****Bormaskinen sänks ned i ett startschakt och borrar sedan längs tunnellen.**

7.2.1 EPB-TBM med segmentlining

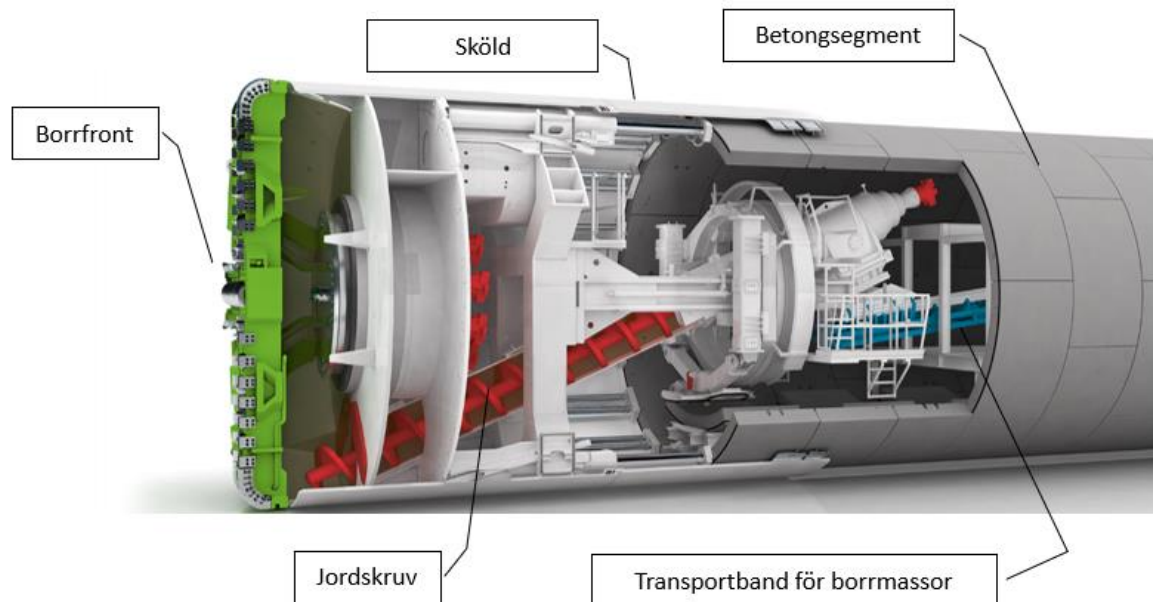
****Denna teknik lämpar sig mest vid anläggning av tunneldelar med större dimensioner. Tekniken innebär att ett borrhuvud maler sönder berget och tunneln byggs genom att betongsegment kontinuerligt installeras bakom drivningsfronten. Utgrävda massor transporteras under drivningens gång bakåt med en skruv till en efterföljande bakrigg och system för masshantering.**

TBM-tekniken inkluderar system för kontaktninjektering, vilket innebär igenfyllning med cementbruk av det mellanrum som uppkommer mellan den borrade tunnelväggen och betonginklädningen.

EBP-maskinen planeras vid den planerade verksamheten köras i så kallat slutet läge, se Figur 7-2. Detta innebär att utgrävda massor samlas i borrarfronten och skapar ett mottryck mot omgivande massor.

Beroende på bergets egenskaper kan olika typer av tillsatsmedel användas för att underlätta borrhningen. Vid behov av underhåll av maskinen kommer injektering utföras i syfte att säkerställa stabilitet och vattentäthet.

Figur 7-2. Sluten EPB-TBM (Herrenknecht, 2024)



7.2.2 EPB-TBM med pipe jacking

**EPB-TBM med pipe jackings lämpar sig främst vid drivning och anläggning av tunnlar med mindre dimensioner. Pipe jacking innebär att prefabricerade betongrör av armerad betong trycks framåt med hjälp av hydrauliska domkrafter ("jacks") från en matargrop/startschakt. Se Figur 7-3. Skillnaden gentemot segmentlining är att TBM:en skjuts framåt från startschaktet där hela betongsegment infogas. För att minska friktionen under drivningen fylls mellanrummet mellan berg och rörsegment med bentonit, vilket är en lera som fungerar som smörjmedel och tätning.

Figur 7-3. Matargrop/startschakt (s.k. jacking-station). Röd markering visar kraftens drivningsriktning. Källa: Projekt H3-4 Emschertunneln



7.3 Principbeskrivning av funktioner under byggtiden

7.3.1 Arbetsområden

**I anslutning till schakt upprättas arbetsområden, som används för bland annat upplag av material och utrustning, uppställning av arbetsbodar, miljöstation och vattenreningsutrustning, samt plats för fordon och arbetsmaskiner.

Transport av material sker till och från arbetsområdena och schaktmassor forslas bort. Hantering av massor sker inom arbetsområdena. Arbetsområdenas storlek och utformning skiljer sig åt beroende på vilka arbeten som ska utföras i respektive område. Generellt ligger ytorna på 4 000 – 7 000 kvadratmeter. Undantag är ytbehov för arbetsområde vid S01 Sjölunda pumpstation, S17 Rosendal respektive S20 Borrgatan. Ytbehovet vid:

- S01 Sjölunda pumpstation uppgår till cirka 55 000 kvadratmeter (arbetsyta vid schaktet) samt 83 000 kvadratmeter (arbetsyta väster om Flintränegatan). Tillgång till ytor för arbetsområden utreds i samarbete med Malmö stad.
- S17 Rosendal uppgår till cirka 12 000 kvadratmeter.
- S20 Borrgatan uppgår till cirka 10 000 kvadratmeter.

****Arbetsområdena kan bland annat inrymma följande:**

- Utrymme för schakt och installation av detta.
- Lagringsutrymme för betongsegment.
- Plats för mobilkran för att lyfta ner/upp TBM och lyfta ner betongsegment etc. i schakt.
- Pumpsanläggning för grundvattensänkning och infiltration, inklusive nödström till denna.
- Diesellaggregat.
- Betongpump och betongbilar.
- Rörlager för media till tunneldrivning såsom luft och vatten, ytor för transporter, på- och avlastning.
- Vattenbehandlingsutrustning för inläckande grundvatten samt processvatten.
- Utrymme för installationer.
- Utrustning för gjutning och borrar av slitsmur eller dylikt.
- Grävmaskin och lastbilar/dumprar samt tankstationer.
- Yta för masshantering.
- Bodetablering för personal.
- Plats för avfallsstation för källsortering, armeringsstation och verktygscontainrar.
- Upplagsplats för byggmaterial.

För varje arbetsområde upprättas arbetsplatsdispositionsplaner, APD-planer som redovisar placering av utrustning, material och bodar samt in- och utfarter.

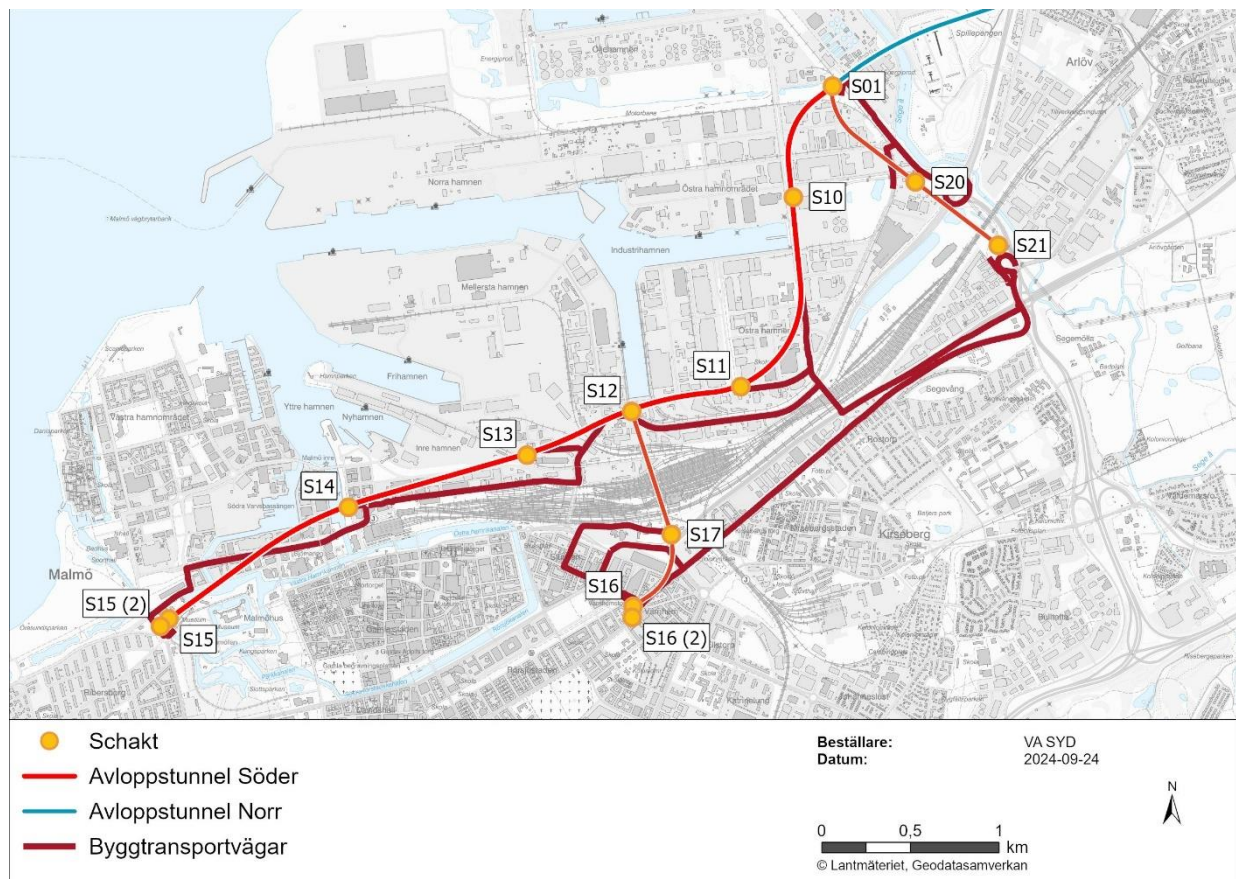
7.3.2 Transporter och arbetsvägar

Transport av överskottsmassor, betong, tunneldelar och övrigt material från och till arbetsområden sker i första hand med dieseldrivna lastbilar. Totalt uppskattas cirka 50 000 lastbilstransporter till och från arbetsområdena att ske under byggtiden. Den totala trafikökningen orsakad av transporter i den planerade verksamheten bedöms som marginell i förhållande till nuvarande trafikmängd, och sker främst under byggskedet. Transporter sker även i driftskedet, exempelvis vid underhåll.

****Trafikrörelser till och från arbetsområden under byggskedet kommer bland annat att utgöras av mass- och materialtransporter. Vilka material och arbetsmaskiner som transporteras varierar beroende på projektskede. Hantering av schakt- och bormassor sker även inom arbetsområdena. Transporter planeras ske kl. 7-19 under vardagar, med undantag för betongtransporter vid stora gjutningar.**

Transport av material till och från schakt kommer i första hand att belasta motorväg och större vägar för att i möjligaste mån undvika tunga transporter på mindre lokalvägar, se Figur 7-4. Tillfälliga vägar behövs i anslutning till arbetsområden för frakt av material till och från dessa.

Figur 7-4. Transporter av samtliga schakt- och tunnelmassor.



8 Förväntad miljöpåverkan

****Byggnad av tunneln kommer att påverka boende och verksamheter på olika sätt. De främsta miljöeffekterna uppkommer i byggskedet eftersom det krävs omfattande schakt i stadsmiljö. Nedan beskrivs förväntad miljöpåverkan i bygg- respektive driftskedet, mer utförliga bedömningar kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.**

8.1 Riksintressen

****Tunnelsträckning och planerade schakt berör eller ligger nära flera riksintressanta områden.**

8.1.1 Kulturmiljö

Riksintresset Malmö [K:M 114] påverkas av schaktarbeten på Skeppsbron vid schakt S14 Carlsgratan, S15 Turbinen/S15 (2) Mariedalsvägen och S16 Värnhemstorget/S16 (2) Föreningsgatan. Schakten är planerade till i dag redan hårdgjorda ytor som i de två första fallen nyttjas som parkeringar och i det sista som öppen plats i staden/torg. Efter schaktarbetena kvarstår nedstigningslucka samt överbyggnader eller luftning för ventilation. Riksintressets uttryck har höga kulturhistoriska värden och förekommer i låg grad där schaktning sker. Verksamhet bedöms inte medföra påtaglig skada på riksintresset då ingreppen i miljön är temporär och inte medför bestående visuella inslag som minskar riksintressets bevarandevärden.

8.1.2 Högexploaterad kust

****Avloppstunnel Söder bedöms inte medföra risk för påtaglig skada på riksintresse för högexploaterad kust eller dess syften.**

8.1.3 Kommunikationer

I Malmö stad finns flera riksintressen för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken.

8.1.3.1 Malmö hamn, farleder och sjöfart

Ingen påverkan bedöms uppstå under driftskedet. De ytor som behövs för upplag för massor, material, utrustning och maskiner under byggskedet har tagits fram i samråd med fastighetsägare och verksamhetsutövare för att säkerställa att hamnverksamheten inte ska påverkas negativt.

8.1.3.2 Järnväg

Arbetsområdet vid schakt S01 Sjölunda pumpstation ligger parallellt med befintligt industrispår (stickspår) in till del av Malmö hamn. Arbeten nära spåret kommuniceras med berörda industrier. Det är i dagsläget inte fastslaget hur sättningskänsligt industrispåret är, arbetena på Sjölunda avloppsreningsverk ska dock inte påverka grundvattensänkningar utanför fastigheten Malmö Sjölunda 9. En grundvattenmodellering är under framtagande.

Påverkansområdet kring schakt S17 Rosendal tangerar järnvägsområdet vid Frihamnsviadukten där sättningsbenägna jordarter inte kan uteslutas. Eftersom järnvägsområdet ligger utanför påverkansområdena bedöms risken för skadliga sättningar som liten.

8.1.3.3 Väg

Planerad anläggning medför en ökning av fordon på vägnätet under byggskedet. Vid arbeten och transporter vid arbetsområde S01 Sjölunda pumpstation säkerställs det att tillgängligheten till och inom Norra Hamnen inte påverkas negativt. Eventuell påverkan redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Under driften är den ökade transportmängden till Sjölunda avloppsreningsverk så pass liten att inga konsekvenser bedöms uppstå.

8.2 Områdesskydd och artskydd

8.2.1 Biotopskydd

Ansökan om dispens från det generella biotopskyddet bedöms behövas för alléer vid S16 Värnhemstorget och S16(2) Föreningsgatan.

Utmed Stockholmsvägen och Hornsgatan vid schakt S17 Rosendal löper en generellt biotopskyddad allé.

8.2.2 Artskydd

Inventeringar, artskyddsutredningar och eventuella dispenser kommer att tas fram och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. VA SYD avser söka dispens för de fall artskyddsutredningar visar att sådant behov föreligger.

8.3 Vatten

8.3.1 Grundvatten

******Under byggskedet kommer det att behöva schaktas ner till mellan cirka 20 meters och 30 meters djup i de olika schakten. Inläckage av grundvatten vid schaktning påverkas bland annat av schaktväggens täthet och den omgivande markens egenskaper. Enligt den grundvattenmodellering som utförts kan det förväntas som mest måttliga till höga inflöden. Olika bygg- och tätningsmetoder används beroende på hur stort inflödet är. Under driftskedet kommer schakten att vara täta och tunneln verka med självfall. Påverkan på grundvattenförhållanden bedöms alltså endast under byggskedet. Behov av infiltration av vatten, bland annat för att minska risk för marksättningar, kommer att utredas.

Vattenförsörjning

Den tillgängliga uttagsmängden för en vattentäkt kan minska vid grundvattenbortledning eller minskat tillrinningsområde. En sänkning av grundvattennivån kan ge förändrade strömningsmönster och påverka vattenkvaliteten, exempelvis genom att föroreningar mobiliseras.

Grundvattenmagasinets egenskaper, som storlek, jordlager och tillrinning, är avgörande för vilka effekter som uppkommer. Sänkning av grundvattennivån kan leda till:

- minskad uttagskapacitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov och
- försämrad vattenkvalitet i brunnar för dricksvatten eller andra behov.

Ett antal brunnar inom påverkansområdet för grundvatten finns redovisade som vattenbrunnar i SGU:s brunnarkiv. Dessa är dock inte privata vattentäkter, utan observationsrör, infiltrationsbrunnar och liknande. Öster och söder om Sjölunda förekommer också brunnar som används för industrivatten. Då hela området försörjs med kommunalt dricksvatten bedöms det inte finnas några privata vattentäkter inom påverkansområdena.

Inga kommunala vattentäkter finns inom påverkansområdet.

Byggnader och anläggningar

Sättningsrörelser vid en grundvattennivåsänkning beror på att porttrycket i sättningskänsliga jordlager, som gyttja och lera, minskar och att jordlagret därmed trycks ihop. Ojämna marksättningar kan ge upphov till skevande vägar och järnvägar, 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 det utsätts för luftens syre.

Längs Avloppstunnel Söder finns ett stort antal plattgrundlagda byggnader som kan löpa risk för sättningar vid grundvattensänkning om det finns sättningsbenägna jordar i jordlagerföljden under byggnaderna.

Påverkan på grundvattennivå i jordlagren blir betydligt mindre än påverkan i berggrunden vid anläggande av Avloppstunnel Söder. Tätande lermorän ovanpå berggrunden begränsar grundvattensänkningens utbredning i jord. Det är grundvattensänkning i sättningsbenägen jord som innebär risk för sättningskador och då blir riskområdena betydligt mindre än påverkansområdet för

grundvatten. Vidare utredningar pågår och resultat från riskbedömning avseende sättningar för byggnader och anläggningar kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Energibrunnar

I en energibrunn sker värmeöverföring mellan omgivande berggrund och kollektorslangarna genom vattnet i brunnen. Ovanför grundvattenytan sker i princip inget värmeutbyte eftersom luft isolerar effektivt. Vid en grundvattensänkning minskar kontakten mellan kollektorslangen och vattnet, och därmed minskar effektuttaget.

I området förekommer ett stort antal energibrunnar. Påverkan på brunnarna, genom framför allt minskat effektuttag, kommer att utredas och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. Påverkan kommer endast att ske under byggskedet.

Påverkan på grundvattenkvalitet

Pumpning i kalkberget kommer inte medföra att ovanliggande jordlager avvattnas. De konstruktioner som planerats användas, som täta slitsmurar under schaktbotten, medför att det blir en mycket liten påverkan ovan lermoränen. Lermoränen fungerar till stor del som en barriär mot transport av föroreningar. Vid en eventuell förorening fastläggs föroreningen i den övre delen av lermoränen. Tryckutjämningen (tillflöde av grundvatten) kommer ske till följd av utjämning inom kalkberget i sig. Sammantaget innebär det att föroreningsbelastningen från ovanliggande jordlager bedöms vara begränsad i både mängd och tid. Spridning av föroreningar beskrivs vidare i miljökonsekvensbeskrivningen.

8.3.2 Ytvatten

******Under byggskedet kommer överskottsvatten att genereras, exempelvis till följd av inläckage av grundvatten i schakt samt vid vattenhantering för borrhutrustning, injektering och andra aktiviteter. Överskottsvattnet riskerar att förorenas av exempelvis finkornigt restmaterial från borrhining och spill från entreprenadmaskiner, vilket kan påverka omgivande miljö och vattendrag om det inte hanteras korrekt. Överskottsvatten kommer därför behöva samlas upp och behandlas lokalt. Det finns flera olika tekniker som kan bedömas lämpliga för att hantera och behandla överskottsvatten.

Under driftskedet kommer tunneln att ge en säkrare och effektivare transport av avloppsvatten till Sjölanda avloppsreningsverk och ha en god kapacitet att klara högflödessituationer vid kraftiga regn. Bräddningen av obehandlat avloppsvatten till recipienten bedöms därmed minska betydligt och innebär därmed en minskad belastning på recipient.

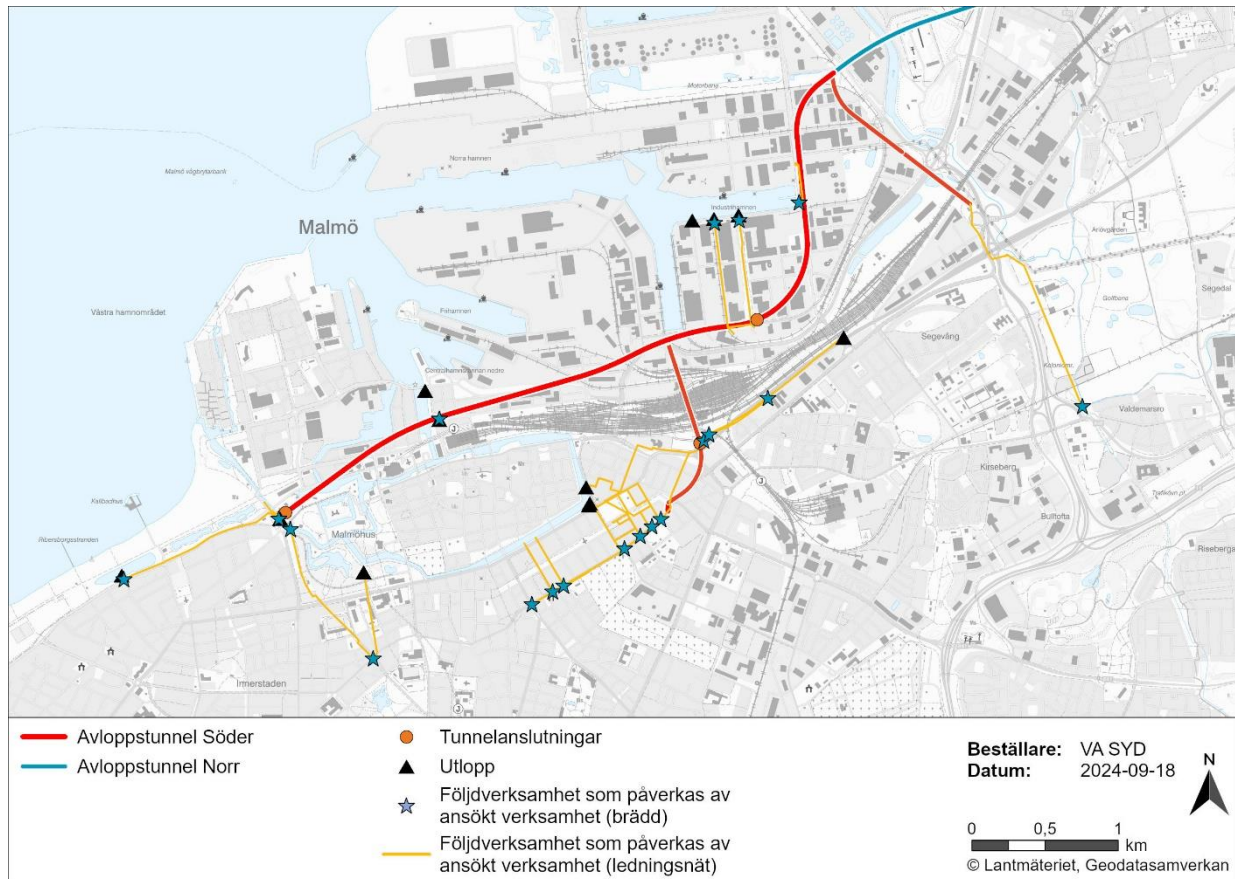
Avloppstunnel Söder utformas så att bräddningar från ledningsnätet i Malmö minskar betydligt i planerad verksamhet jämfört med nuläget, se Figur 8-1.

Beräkningar med hjälp av en hydraulisk modell visar att tunneln, med en diameter av cirka 5 meter och en maximal flödeskapacitet om cirka 39 m³/s, klarar att transportera ett 10-års regn. S01 Sjölanda pumpstation har en maximal pumpkapacitet på 10 m³/s. Avloppstunnelns flödesutjämning funktion, genom dess volym av cirka 100 000 m³, medger att mellanskillnaden mellan inflöde till tunneln från ledningsnätet och utflöde via pumpstationen kan magasineras tillfälligt.

Avloppstunneln ligger så djupt under mark att bräddning inte sker från denna. Om tunnelns magasinering förmåga överskrids kan den inte ta emot mer vatten och då sker bräddning uppströms i befintligt ledningsnät. Utjämningsfunktionen i avloppstunneln medger att större flöden kan tas emot

från ledningsnätet i planerad verksamhet, vilket minskar bräddningarna från det befintliga ledningsnätet.

Figur 8-1. Påverkade bräddpunkter och följdverksamhet avseende ledningsnätet.



8.3.3 Markavvattningsföretag och överskottsvatten

Strax öster om schakt S20 Borrgatan och S21 Spillepengen finns två markavvattningsföretag, Nygrävning av Segeån (år 1929) och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977) (Länsstyrelsen Skåne, u.å.b). De fastigheter som helt eller delvis ligger inom båtnadsområde, det vill säga de områden som anses ha nytta av markavvattningen, redovisas i Bilaga SU2.3 Markavvattningsföretag Avloppstunnel Söder. Markavvattningsföretagen kan bli recipienter för utsläpp av överskottsvatten från schakten i byggskedet.

Vid tidpunkten för avledning av vatten kommer VA SYD att beräkna och anpassa flödet av det vatten som leds till diken eller dagvattenledningarna så att kapaciteten inte överskrids. Detta kommer ske genom löpande kontroll av både vattennivån i utsläppspunkterna och mängden utpumpat vatten från schakten. Denna kontroll kommer att redovisas i kontrollprogram. Om höga flöden i diken, ledningarna eller Sege å uppstår, kommer VA SYD att leda bort vattnet på annat sätt och/eller magasinera det tillfälligt.

Med planerade skyddsåtgärder som lokal behandling av vatten och flödesanpassning bedöms inga negativa effekter uppstå till följd av planerad anläggning.

8.4 Masshantering och förorenad mark

******Massor kommer att genereras i form av bormassor, schaktat kalkberg, jordschakt och ledningsschakt. Redovisning av mängder görs i avsnitt 7.8 Resurshushållning.

Överskottsmassor transporteras till godkänd mottagare. VA SYD har säkerställt att Nordvästra Skånes Renhållning (NSR) AB:s anläggning i Helsingborg i Filborna kan ta emot massorna.

******Markundersökningar har utförts vid platserna för de föreslagna schakten. Förekomst av föroreningar är generellt sett begränsad till den översta delen av jordlagren. Miljötekniska markundersökningar kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

8.5 Kulturmiljö

******Arbetsmomenten såsom markingrepp för schakt, transportvägar och arbetsområden samt vibrationer och grundvattensänkning innebär risk för skada på fornlämningar och försämring av kulturmiljöns upplevelsevärden. Det gäller främst vid schakt S14 Carlskatan, S15 Turbinen, S16 Värnhemstorget, S17 Rosendal och S21 Spillepengen. Vid schakt S01 Sjölanda pumpstation, S10 Flintrännegatan, S11 Kosterögatan, S12 Skruvgatan och S13 Frihamnsallén kan idag okända boplatslämningar påträffas på ursprunglig havsbotten.

Två möjliga fornlämningar finns inom påverkansområdet av grundvattensänkningen vid byggskedet: Ett stadslager (L1988:5437) vid schakt S15 Turbinen och en boplat (L1988:6170) vid schakt S21 Spillepengen. I utkanten av påverkansområdet för schakt S16 Värnhemstorget finns en fornlämning i form av ett stadslager (L1988:4871). Alla tre lämningarna kan innehålla organiskt material och/eller metaller. Om fornlämningar som tidigare legat under grundvattennivån hamnar ovanför grundvattennivån riskerar de att utsättas för en högre syrehalt vilket påskyndar nedbrytningen. En hydrogeologisk undersökning har genomförts, som visar att grundvattensänkningen inte påverkar någon fornlämning.

Tidigare genomförd bullerutredning visar att beräknade vibrationsnivåer underskrider riktvärden för byggnadsskador på känsliga byggnadskonstruktioner (till exempel Centralposthuset) med få undantag. Ytterligare detaljerade utredningar kommer att göras för vidare analys av påverkan avseende vibrationer, vilket kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

8.6 Naturmiljö

******Påverkan sker under byggskedet eftersom naturmiljö tas bort inom arbetsområdena. Den biotopsförlust som uppstår under byggnationen består av nedtagna träd och buskhabitat i samband med anläggningsarbeten för schakt.

Inventeringar och artskyddsutredningar kommer att tas fram och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. VA SYD avser söka dispens för de fall artskyddsutredningar visar att sådant behov föreligger.

8.7 Rekreation och friluftsliv

******Inga områden för rekreation och friluftsliv bedöms behöva stängas av. För rekreation och friluftsliv uppstår tillfällig bullerpåverkan i samband med byggnation av schakt. Cykel- och gångtrafikanter i Malmö stad behöver ledas om vid ett antal schakt.

8.8 Resurshushållning

8.8.1 Massor och avfall

Under byggskedet kommer borrh- och schaktmassor att genereras. Anläggning av avloppstunneln beräknas ge upphov till cirka 350 000 m³ massor bestående av berg och jord. Inga massor planeras att återanvändas inom projektet. Massor kommer tas om hand och transporteras till godkänd mottagare.

******Nordvästra Skånes Renhållningsbolag (NSR) kan vid sin anläggning i Filborna i Helsingborg ta emot förorenade massor och övriga massor som MAXIMA ger upphov till. Materialet kan slutdeponeras eller behandlas inom anläggningen. Olika projekt för avsättning har diskuterats, men i dagsläget finns det inte några aktuella avsättningar i närområdet. Projektet kommer kontinuerligt att utvärdera annan masshantering. MAXIMA strävar efter att hitta den mest hållbara lösningen för masshanteringen.

8.8.2 Kemikaliehantering

******Tunnelbyggnationen kommer medföra behov av användning av kemiska produkter och material. Det rör sig främst om produkter för tunnelborrning, betongprodukter och injekteringsprodukter till tätning. Vid tunnelborrning används främst fetter och hydrauloljor, även tensider kan behöva användas på vissa partier. Utöver det kommer även drivmedel att användas liksom hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter till andra arbetsmaskiner användas. Även andra övriga produkter kan komma att användas vid exempelvis svetsning och behandling av överskottsvatten. Cementbaserade injekteringsmedel ska användas så långt det är tekniskt möjligt. Andra typer av injekteringsmedel, som silikater och polyuretanprodukter, kommer endast att användas om situationen så kräver.

Användning av kemiska produkter och material kan medföra påverkan i form av utsläpp till vatten, spridning till mark och grundvatten, samt emissioner från fossila bränslen. Vid val av material och kemiska produkter kommer hänsyn tas till bland annat teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan enligt produktvalsprincipen 2 kapitel 4 § miljöbalken.

8.8.3 Energi

Under byggskedet används el- och bränsleenergi. De mest energikrävande posterna är drift av TBM, arbetsmaskiner och byggarbetsplatser, transporter samt tillverkning av betong och andra produkter i tunnelkonstruktionen.

Enligt uppskattning kommer TBM i sin helhet att kunna drivas av el från befintligt nät (nödström kan dock komma från dieselaggregat). Tunneldrivning av huvudtunnel inkl. transportband inne i avloppstunneln bedöms ha ett ungefärligt energibehov av 22 000 MWh.

Arbetsmaskiner är framför allt el- eller dieseldrivna. Lastbilar är framför allt dieseldrivna. Transportband drivs med el.

Energiaspekten beaktas vid exempelvis val av pumpar, fläktar och annan utrustning.

8.9 Buller, stomljud och vibrationer

**** Störningar i form av buller, stomljud och vibrationer kommer att uppkomma under byggskedet.**

Schakten är lokaliserade så att flertalet har långa avstånd till närmaste bostäder. Arbetsområdena för schakt S01 Sjölunda pumpstation, S10 Flintrännegatan, S11 Kosterögatan, S12 Skruvgatan, S13 Frihamnsallén, S20 Borrgatan och S21 Spillepengen ligger i industriområden eller område med andra typer av lokaler än bostäder, vilket gör att risken för bullerstörningar bedöms som liten för dessa schakt. Övriga schakt ligger i bostadsområden med stor risk för buller- och vibrationsstörningar, särskilt schakt S16 Värnhemstorget och S16(2) Föreningsgatan.

Påverkansområdet för buller har fastställts genom modellering av utbredningen av buller från arbetsmoment vid respektive schakt. Påverkansområdet vid schakt S16 Värnhemstorget har utgått från gränsvärdet 60 dBA vid fasad (buller från byggplatser helgfri måndag till fredag, fram till klockan 19.00) och för övriga schakt 50 dBA (buller från byggplatser helgfri måndag till fredag, fram till klockan 22.00 samt lördag, söndag och helgdag klockan fram till klockan 19.00).

Kumulativa effekter från bullrande arbeten vid schakt har beräknats. Utifrån bullernivåer, avstånd till och skärmning av bebyggelse, kan det, med hänvisning till dessa faktorer, uteslutas att S01 Sjölunda pumpstation kommer att ge kumulativa bidrag till andra schakt. För övriga arbetsområden visar beräkningarna (kumulativa) att riktvärdet överskrids utomhus vid fasad för fem byggnader men innehålls inomhus för samtliga fastigheter.

Den totala trafikökningen orsakad av transporter i den planerade verksamheten bedöms som marginell i förhållande till nuvarande trafikmängd, och sker främst under byggskedet. Tunga transporter med schaktmassor från tunneldrivningen sker endast vid arbetsområde S01 Sjölunda pumpstation, S17 Rosendal, och S20 Borrgatan. Transporter som uppkommer till följd av planerad verksamhet bedöms inte ha en betydande negativ påverkan på buller, vibrationer, utsläpp till luft och partiklar då transporter inom arbetsområden och byggtrafiken i relation till dagens trafikflöden gällande tung trafik är försumbar.

Under byggskedet bedöms tunnelborrning och i viss mån sekantpålning alternativt anläggande av tät stödmur eller liknande konstruktion som slitsmur, vara de dominerande källorna till vibrationer och stomljud. Tiden för påverkan av tunneldrivning blir cirka en vecka för varje plats, eftersom bormaskinen flyttar sig successivt. Ett influensområde för vibrationer har beräknats till 110 meter på var sida om tunnellinjen. Inom detta område finns risk för överskridande av riktvärde för komfortvibrationer.

Risk för byggnadsskador till följd av vibrationer från sekantpålning eller installation av eventuell slitsmur beräknas kunna uppstå inom ett avstånd av 10 meter från schakten. En enkätundersökning har utförts gällande berörda byggnaders grund och struktur samt huruvida aktuella verksamheter är känsliga för buller och/eller vibrationer. Riskutredning tas fram och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. En kompletterande inventering av vibrationskänsliga verksamheter har genomförts via enkätutskick. Undersökningens resultat kommer att användas i kommande riskanalysarbete.

8.10 Utsläpp till luft samt lukt

****I byggskedet sker utsläpp av luftföroreningar från arbetsmaskiner på arbetsområdena samt från trafik till och från de olika arbetsområdena. Damning kan också uppkomma.**

Under byggperioden kommer arbetet med tunneldrivning innebära byggtransporter på det lokala vägnätet, vilket medför ett tillskott av bland annat PM10 och NO_x vid föreslagna arbetsområden och längst det lokala vägnätet. Utsläpp från transporter kommer ske även i driftskedet vid behov av exempelvis underhåll, men i mycket mindre utsträckning än under byggskedet.

I driftskedet kan utsläpp till luft ske från reningsprocesser och slamhantering inom Sjölunda avloppsreningsverk, från S01 Sjölunda pumpstation, från transporter samt från ventilation till tunnlarna.

Under driftskedet kan lukt uppstå från S01 Sjölunda pumpstation. Tunnelsystemet utformas så att all frånluft emitteras via fläktsystem i S01 Sjölunda pumpstation, vilket minskar risken för att lukt emitteras via schakt i anläggningen. Tillfälliga luktstörningar kan förekomma vid driftstörningar eller under underhållsarbeten. Eventuella luktreducerande åtgärder installeras vid behov, om besvärande lukt uppkommer i omgivningen när anläggningen är i drift. Aktuella schakt förbereds för installation av luktavskiljningsutrustning.

****Utrustning för rening av luft utreds för S01 Sjölunda pumpstation.**

Beräkningar har utförts av luktspridning vid de extrema flödessituationer som kan orsaka utsläpp av luft via ventilation längs tunneln. Resultaten visar att lukt då kan förnimmas vid S12 Skruvgatan, S14 Carlskgatan, S15 Turbinen, S16 Värnhemstorget, S17 Rosendal och S21 Spillepengen.

****Luft från avloppstunneln kommer att ventileras, preliminärt vid S01 Sjölunda pumpstation, men vid behov även vid andra schakt.**

8.11 Stadsmiljö och trafik

Arbetsområdena blir ett tydligt visuellt inslag i stadsbilden under byggskedet. Vid samtliga schakt, förutom schakt S01 Sjölunda pumpstation, bedöms inte stadsbilden påverkas under driftskedet eftersom arbetsområdena återställs. De schakt som täcks med lock och/eller förses med mindre överbyggnader för ventilation bedöms inte störa utblickar, läsbarhet eller landmärken. Vid schakt S01 Sjölunda pumpstation anläggs en ny pumpstation som är väl synlig för trafikanter till och från hamnområdet.

****Stadsbilden vid arbetsområdena på S16 Värnhemstorget och S16 (2) Föreningsgatan förändras temporärt från torgyta med gröna inslag till en byggarbetsplats. Även för området kring schakt S14 Carlskgatan förändras stadsbilden under byggtiden eftersom den allmänna ytan tas i anspråk och träden inom arbetsområdena tas bort. För de schaktområden där stadsbilden redan domineras av industri, verksamheter eller storskalig infrastruktur förändras inte stadsbilden i någon större utsträckning.**

Under byggskedet medför arbetsområden och tillfartsvägar en begränsad påverkan på trafik och tillgänglighet, eftersom omledning av trafik samt avstängning av vissa vägar och cykelleder behöver ske under kortare perioder. Trafikpåverkan förväntas uppstå på Kosterögatan och Flintränegatan eftersom trafik preliminärt behöver stängas av. Vid övriga schakt, utom möjligen S14 Carlskgatan, bedöms avstängningar i nuläget inte behövas. Under en period om ungefär två månader planeras

halva Flintränegatan (närmast Öresundsverket) att behöva stängas av eftersom befintliga ledningar ska anslutas till schaktet. Likaså planeras halva Föreningsgatan och Mariedalsvägen att behöva stängas av under ungefär sex månader, när tunneln ansluts till befintligt avloppssystem.

Trafikvolymen under byggtid kommer utredas vidare och redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

9 Fortsatt arbete

****** Detta samrådsunderlag består av preliminära beskrivningar och bedömningar. Utredningar kring byggmetoder och planerad anläggnings utformning pågår. Även kompletterande undersökningar och utredningar för miljöaspekter pågår och resultaten kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Utöver detta kommer kontrollprogram att tas fram där det bedöms nödvändigt.

Löpande under arbetet med framtagande av tillståndshandlingar för MAXIMA pågår riskidentifiering och bedömning av den planerade verksamhetens risker, kopplat till bygg- respektive driftskede.

10 Referenser

- Bengtsson, K. (u.d.). *Skånes ornitologiska förening*. Hämtat från Skånes ornitologiska förening:
<https://svenskafagellokal.se/regionalforeningar/skanes-ornitologiska-forening/?unit=iframe>
- Herrenknecht . (2024). *EPB Shield: Functional principle*. Hämtat från
<https://www.herrenknecht.com/en/products/productdetail/epb-shield/>
- Länsstyrelsen Skåne. (den 28 Maj 2021). *Gis-underlag*. Hämtat från Kulturmiljöprogram för Skåne:
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=4d604e7e08a1471bbf90c6c5781c1a3a> [2021-05-28]
- Länsstyrelsen Skåne. (2021). *Kulturmiljöprogram för Skåne. Textunderlag*.
- Länsstyrelsen Skåne. (u.å.a). *Malmö [M:K 114]*. Hämtat från
https://catalog.lansstyrelsen.se/store/18/resource/2008__57
- Länsstyrelsen Skåne. (u.å.b). *Vatten och Klimat*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=67ddc48a71184e899b1b1f6d4066b2fb>
- Länsstyrelsen. (u.å.). *Vattenkartan*. Hämtat från VISS: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- Malmö stad. (2020). *Slottsparken*. Hämtat från <https://malmo.se/Uppleva-och-gora/Natur-och-parker/Parker-i-Malmo/Slottsparken.html>
- Malmö stad. (den 11 05 2021a). *Pildammsparken*. Hämtat från <https://malmo.se/Uppleva-och-gora/Natur-och-parker/Parker-i-Malmo/Pildammsparken.html>
- Malmö stad. (2021b). *Ribersborgsstranden*. Hämtat från <https://malmo.se/Uppleva-och-gora/Bada-och-simma/Strander-och-badplatser/Ribersborgsstranden.html>
- Malmö Stad. (2022). *Malmö stads trafikmätning 1967-2019*.
- Naturvårdsverket. (2019). *Frisk luft – underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019. RAPPORT 6861*.
- Naturvårdsverket. (den 15 Mars 2021). *Miljökvalitetsnormer för utomhusluft*. Hämtat från
<https://www.naturvardsverket.se/mknluft>
- Sweco. (2008). *Tunnel 2000. Översiktlig utredning rörande en tunnel för avloppsvatten mellan Turbinens pumpstation och Sjölanda avloppsreningsverk i Malmö*. VA SYD.
- Sweco. (2018). *Kostnads-nyttoanalys Malmö avloppstunnel – utredningsfas 2*.
- Sweco. (2021). *PM Stads- och landskapsbild Tunnel från Malmö*.
- Trafikverket. (2023). *Trafikverkets beslutade riksintressen*. Hämtat från
<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/trafikverkets-beslutade-riksintressen/>
- VA SYD. (2018). *Framtida transport av avloppsvatten från Malmö till Sjölanda avloppsreningsverk*.

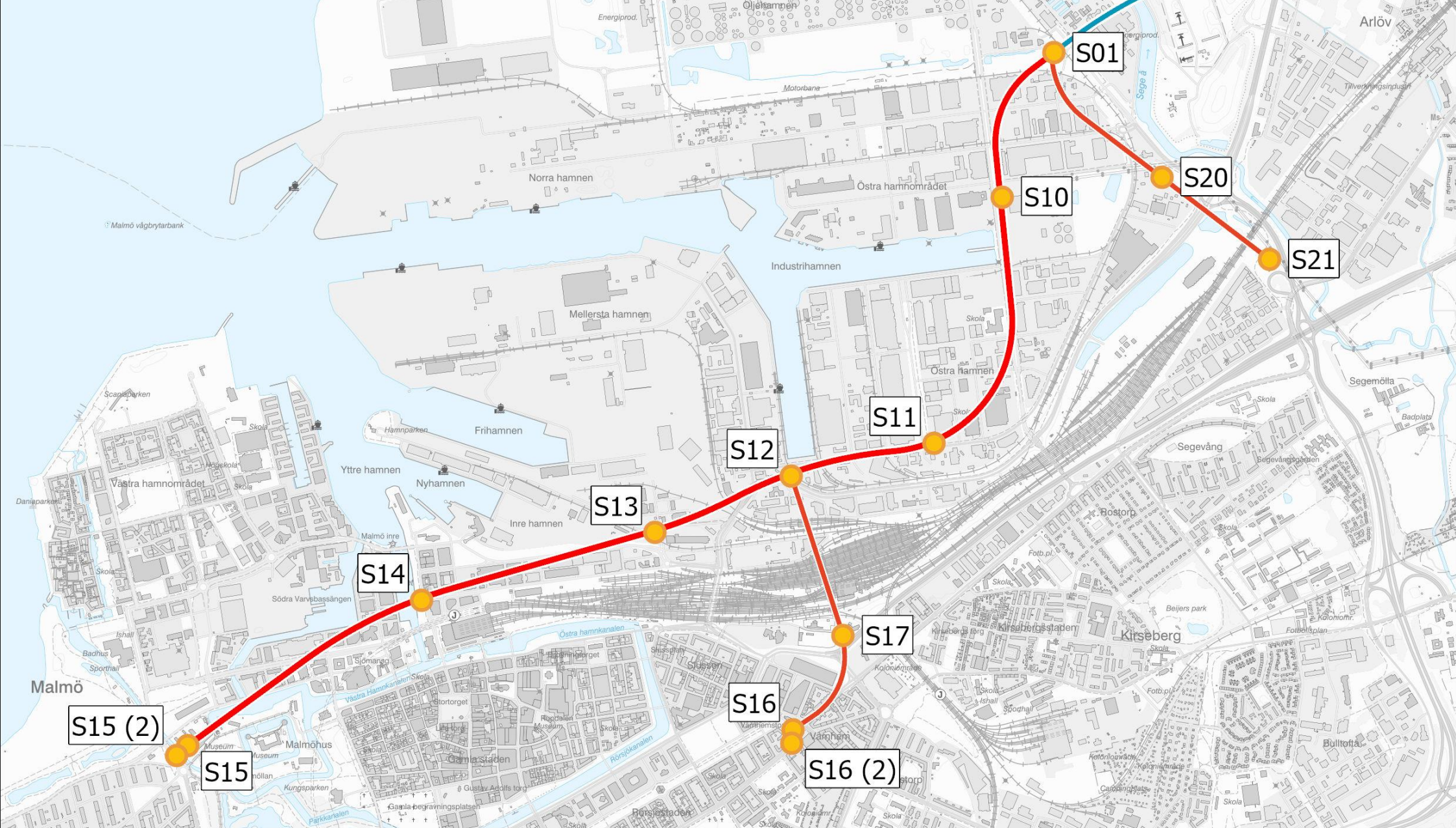
BILAGA SU2.1 FÖRESLAGEN TUNNELSTRÄCKNING, AVLOPPSTUNNEL SÖDER

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2024-10-01

Slutversion





Schakt



Avloppstunnel Söder



Avloppstunnel Norr

Beställare: VA SYD
Datum: 2024-08-12

0 0,5 1 km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



BILAGA SU2.2

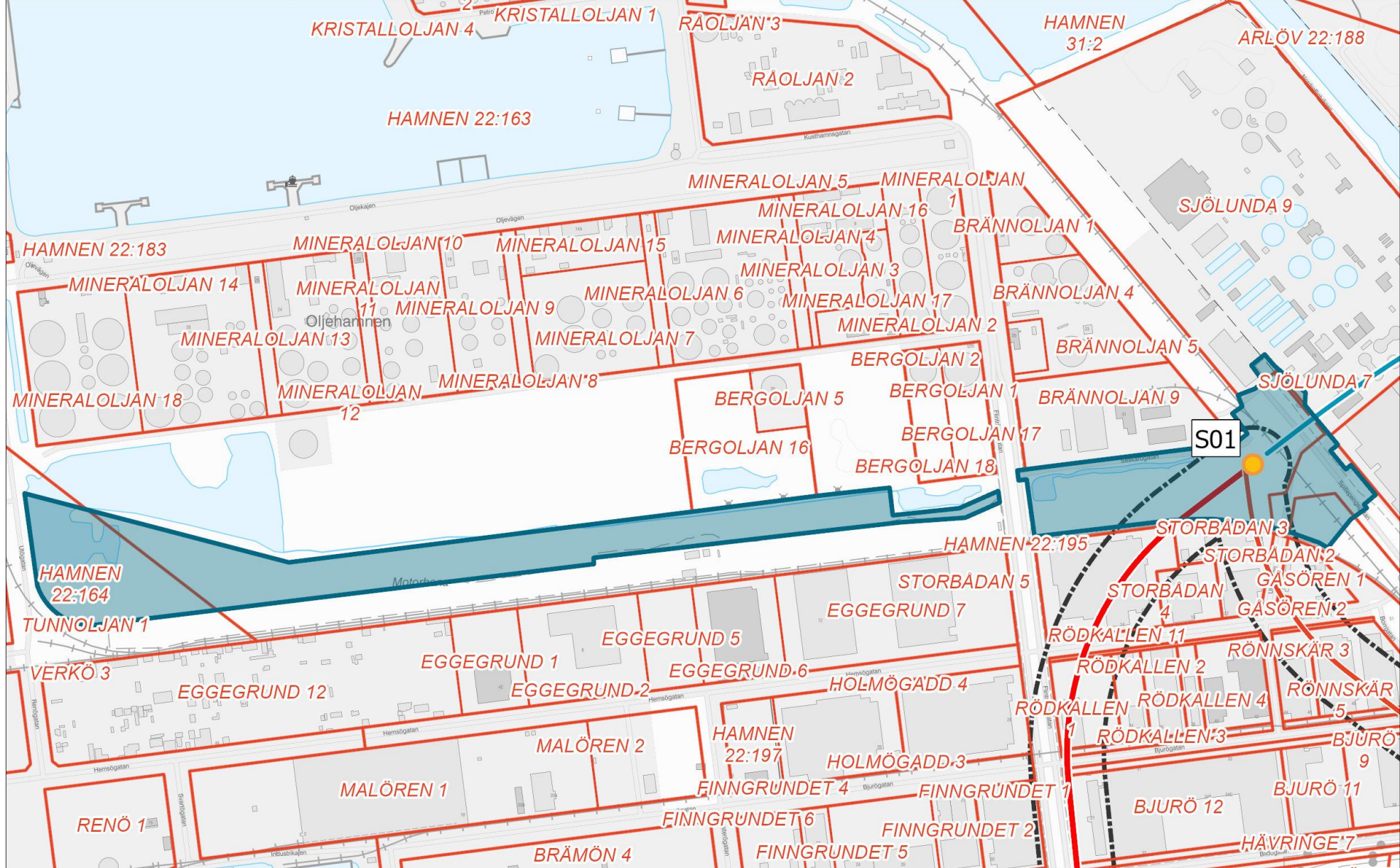
TUNNELKORRIDOR, ARBETSOMRÅDE OCH SCHAKT, AVLOPPSTUNNEL SÖDER

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2024-10-03

Slutversion





- Schakt
- Avloppstunnel Söder
- Avloppstunnel Norr
- Arbetsområden
- Tunnelkorridor
- Fastigheter

Schakt: S01

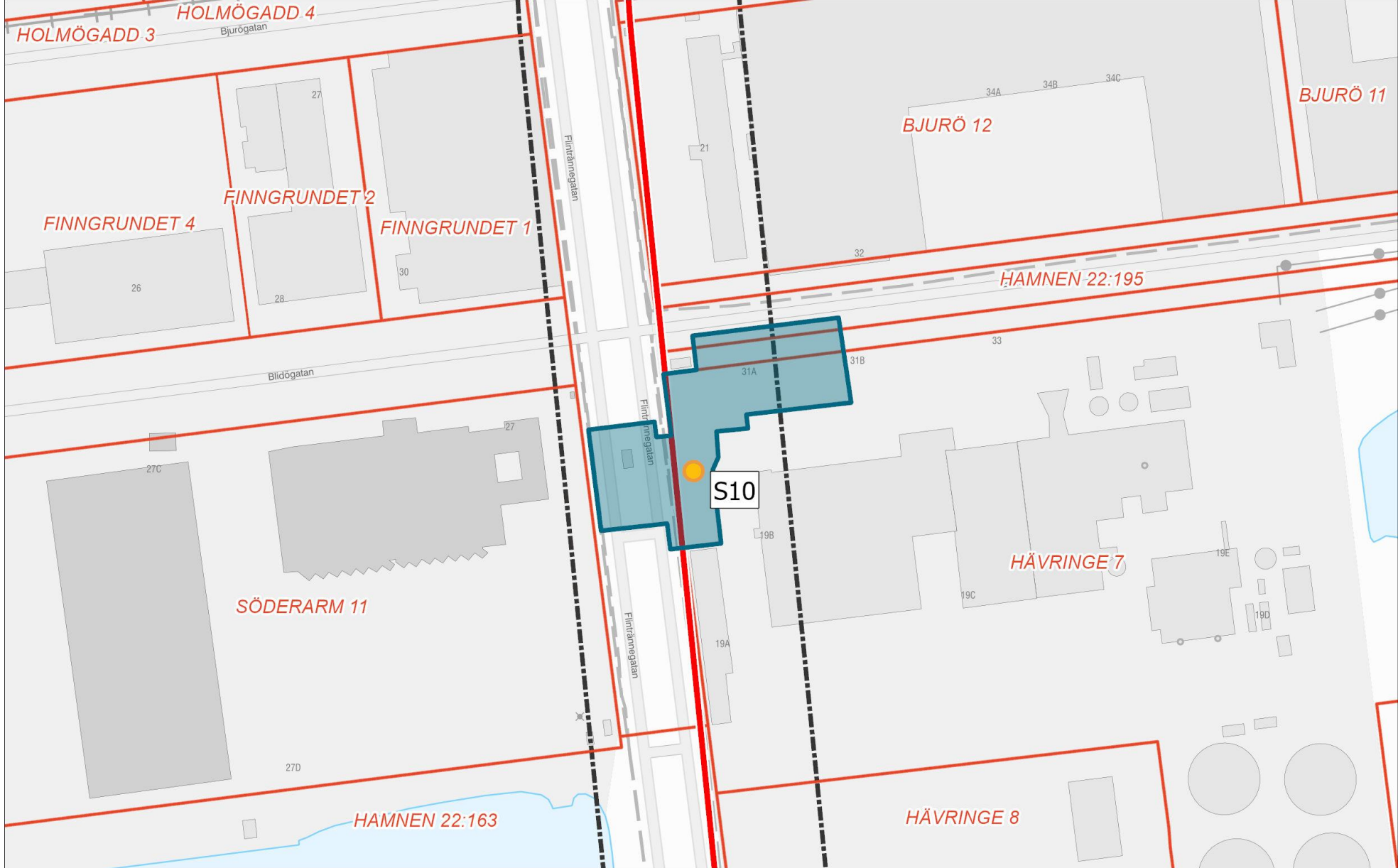
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 100 200 300
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Avloppstunnel Norr
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Fastigheter

Schakt: S10

Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Avloppstunnel Norr
-  Fastigheter

Schakt: S11

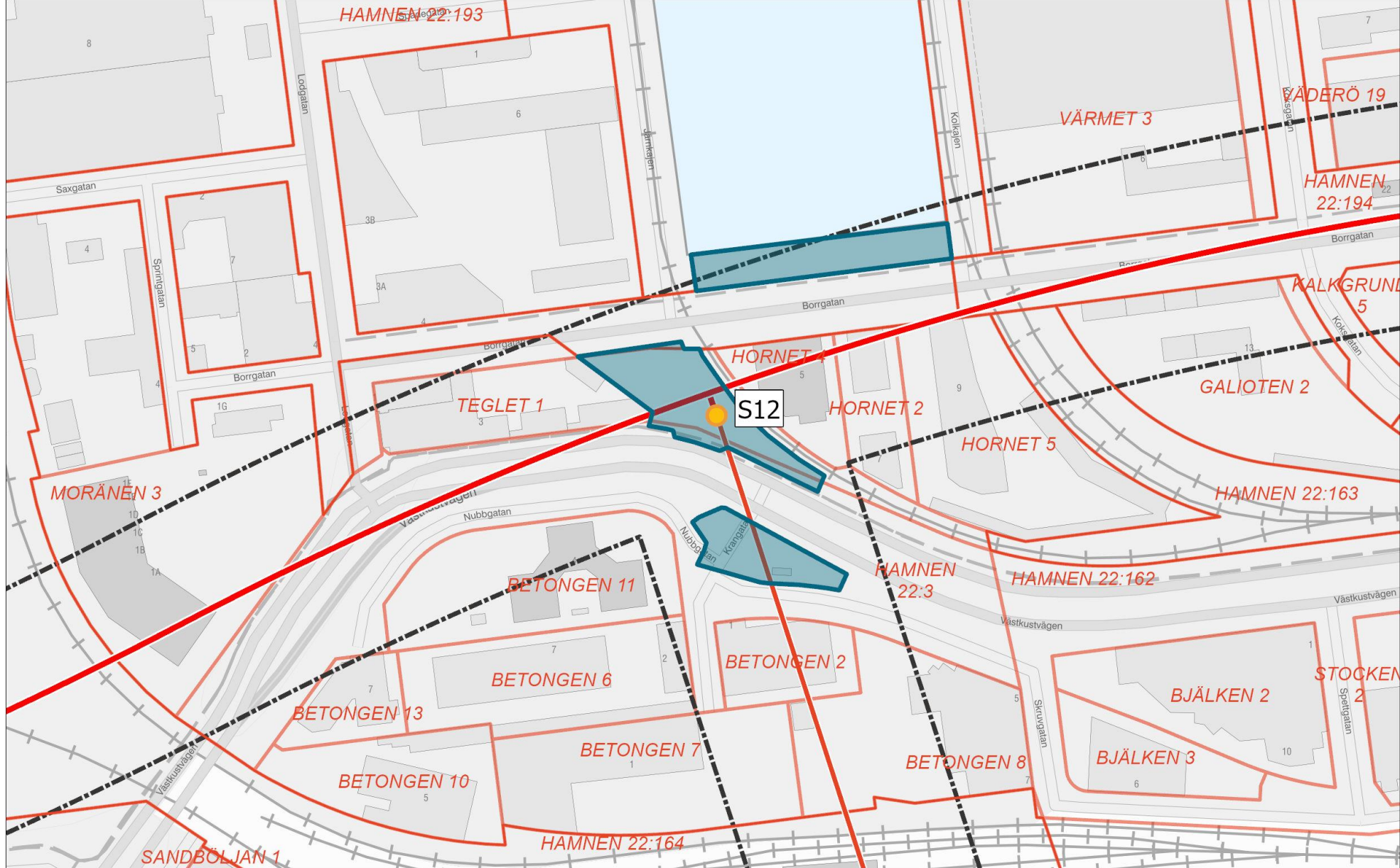
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





- Schakt
- Avloppstunnel Söder
- Avloppstunnel Norr
- Arbetsområden
- Tunnelkorridor
- Fastigheter

Schakt: S12

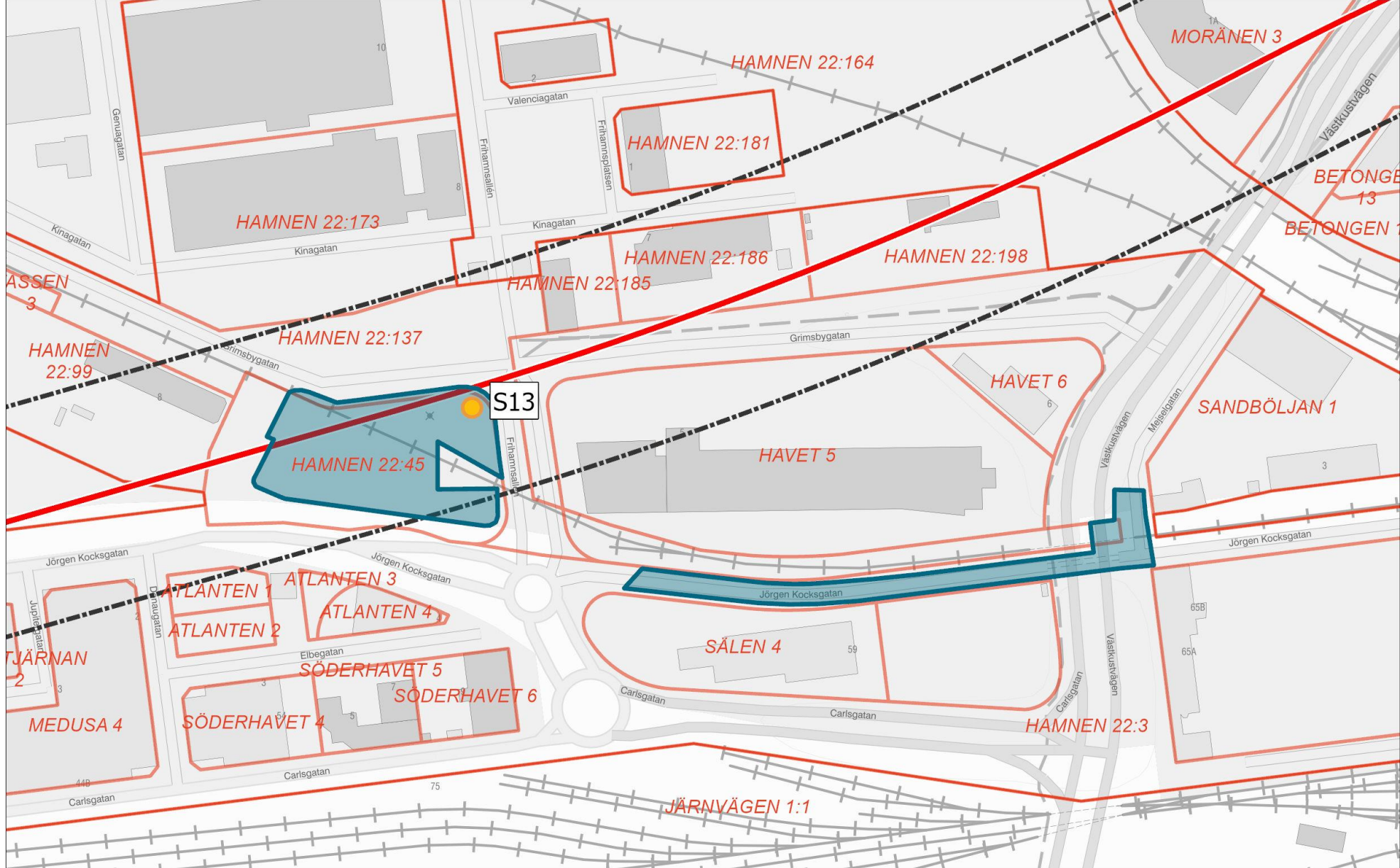
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Schakt



Avloppstunnel Söder



Avloppstunnel Norr



Arbetsområden



Tunnelkorridor

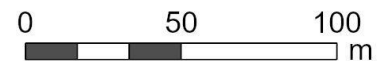


Fastigheter

Schakt: S13

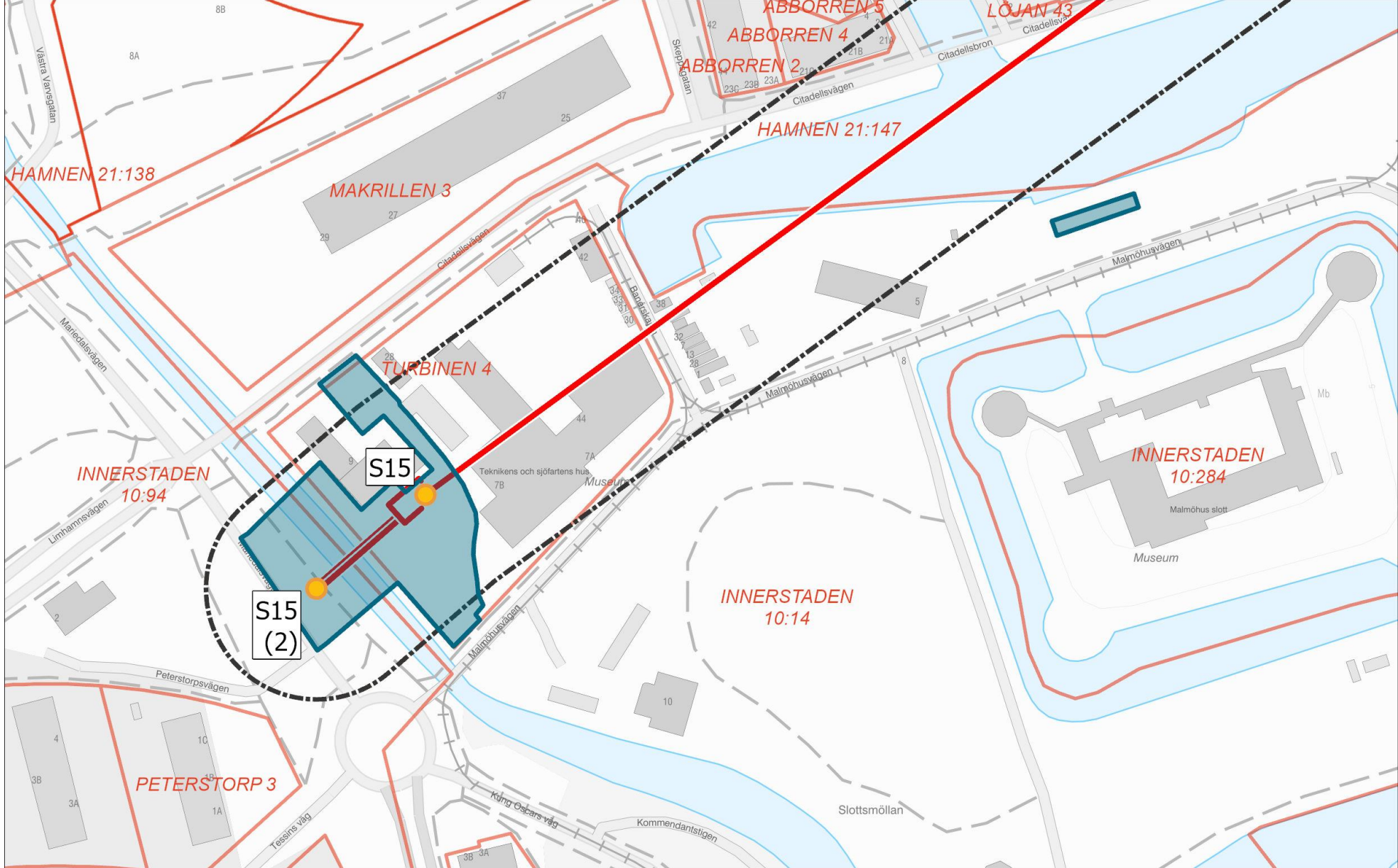
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Avloppstunnel Norr
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Fastigheter

Schakt: S15 S15 (2)

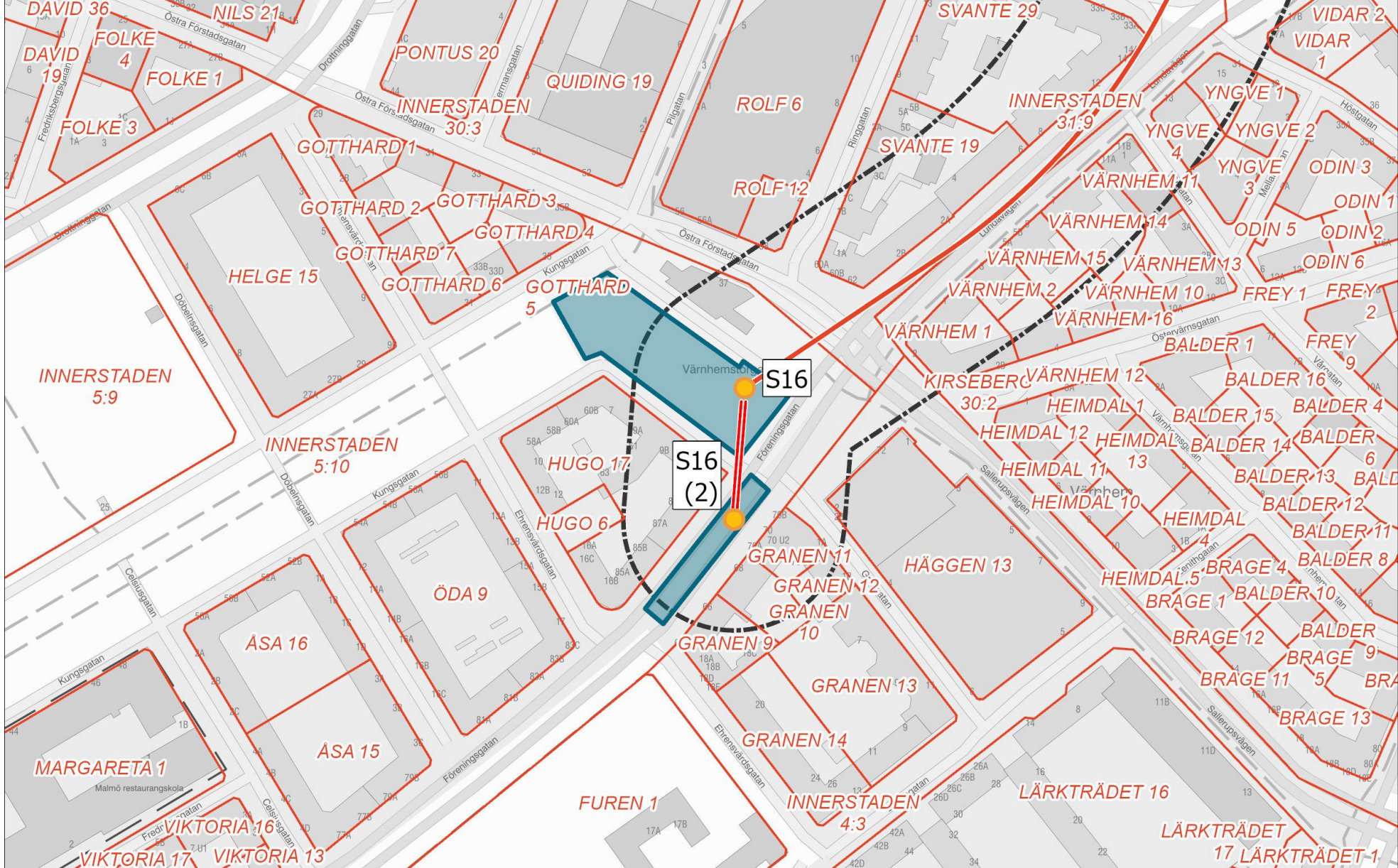
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



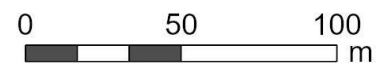


- Schakt
- Avloppstunnel Söder
- Avloppstunnel Norr
- Arbetsområden
- Tunnelkorridor
- Fastigheter

Schakt: S16

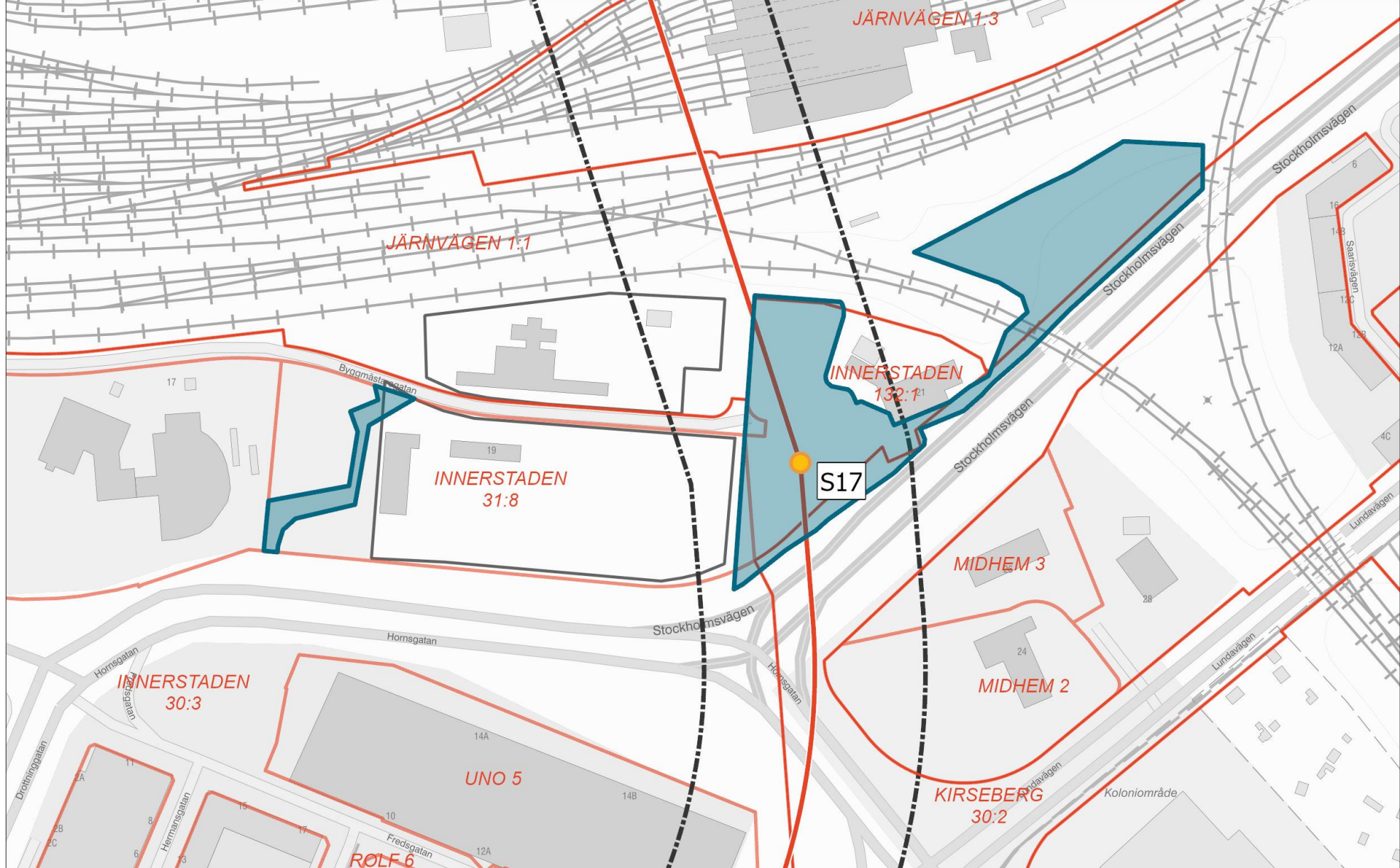
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-03



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Avloppstunnel Norr
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Fastigheter

Schakt: S17

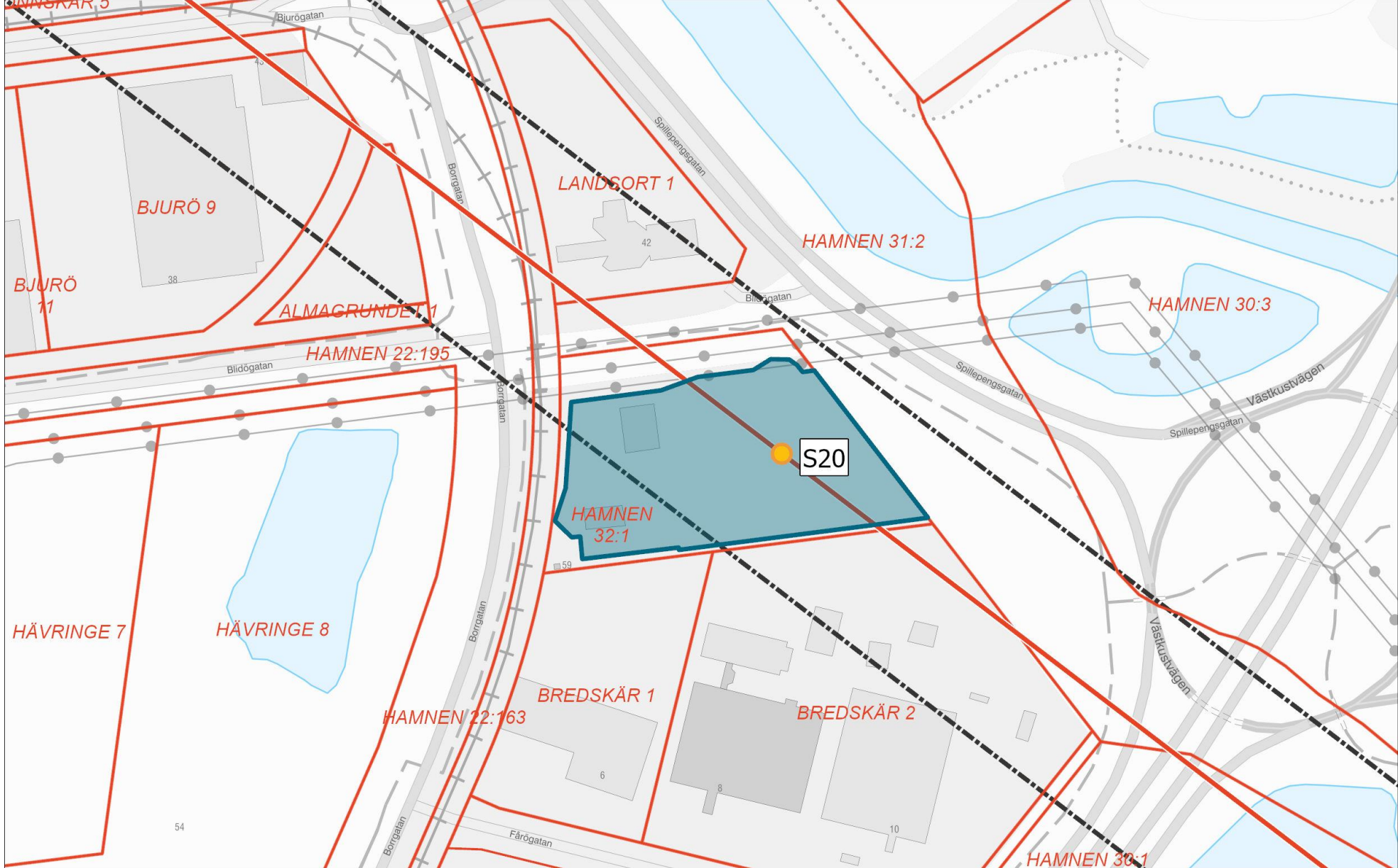
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Avloppstunnel Norr
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Fastigheter

Schakt: S20

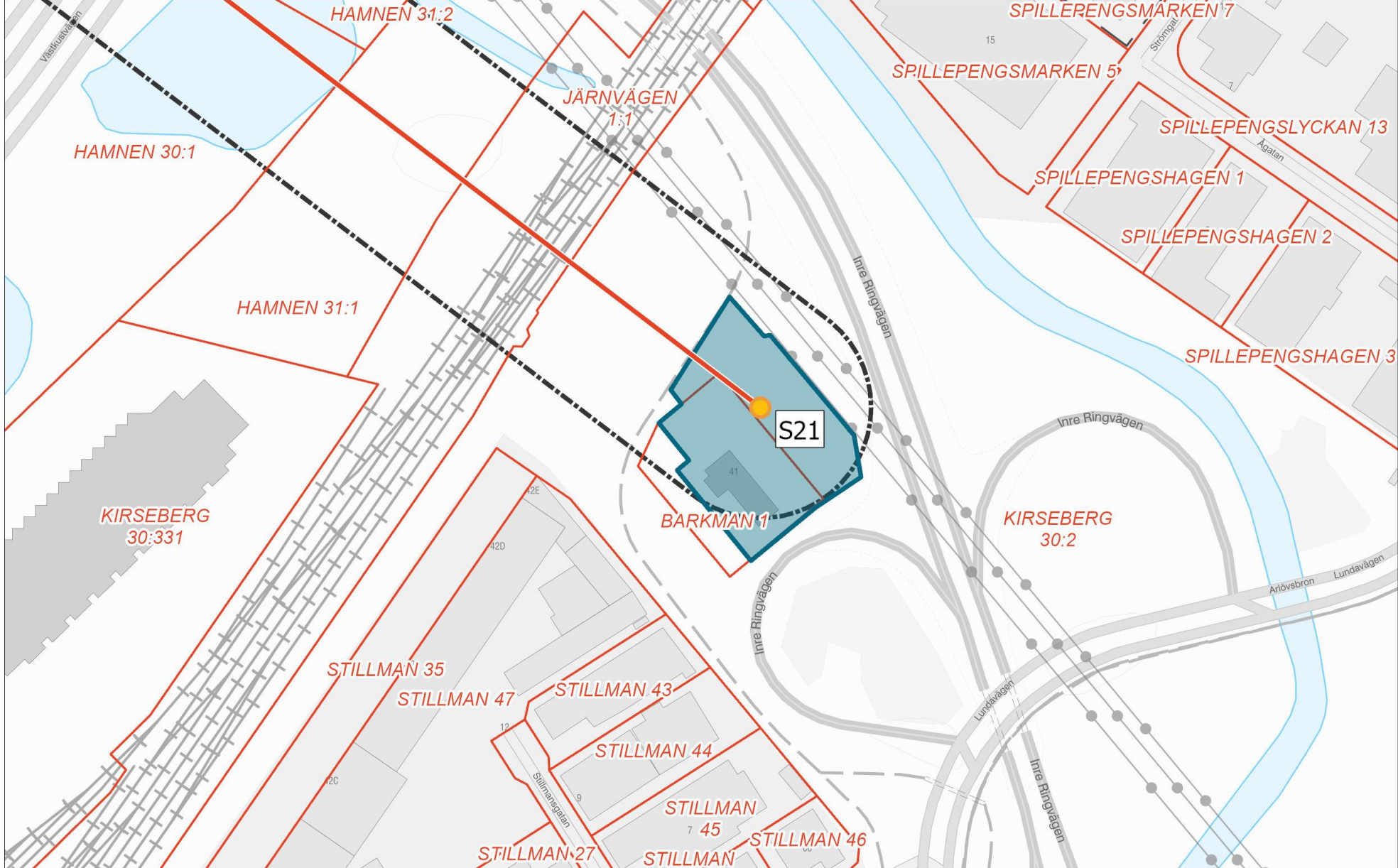
Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-02

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





-  Schakt
-  Avloppstunnel Söder
-  Avloppstunnel Norr
-  Arbetsområden
-  Tunnelkorridor
-  Fastigheter

Schakt: S21

Beställare: VA SYD

Datum: 2024-10-03

0 50 100
m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



BILAGA SU2.3

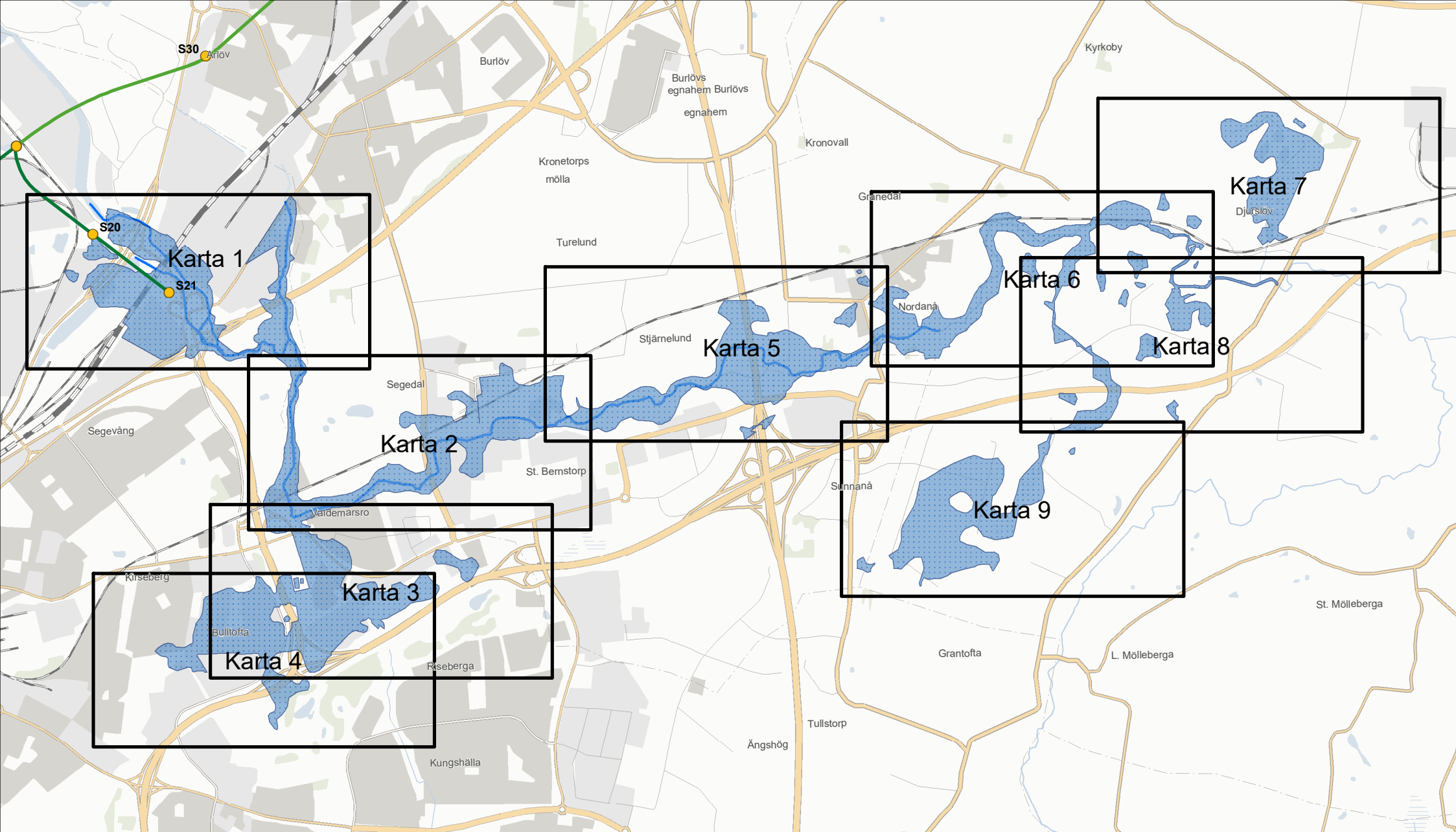
MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2024-10-01

Slutversion





Dikningsföretag - Nygrävning av Segeån (år 1929)
och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977)

Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)

● Schakt

— Avloppstunnel Söder

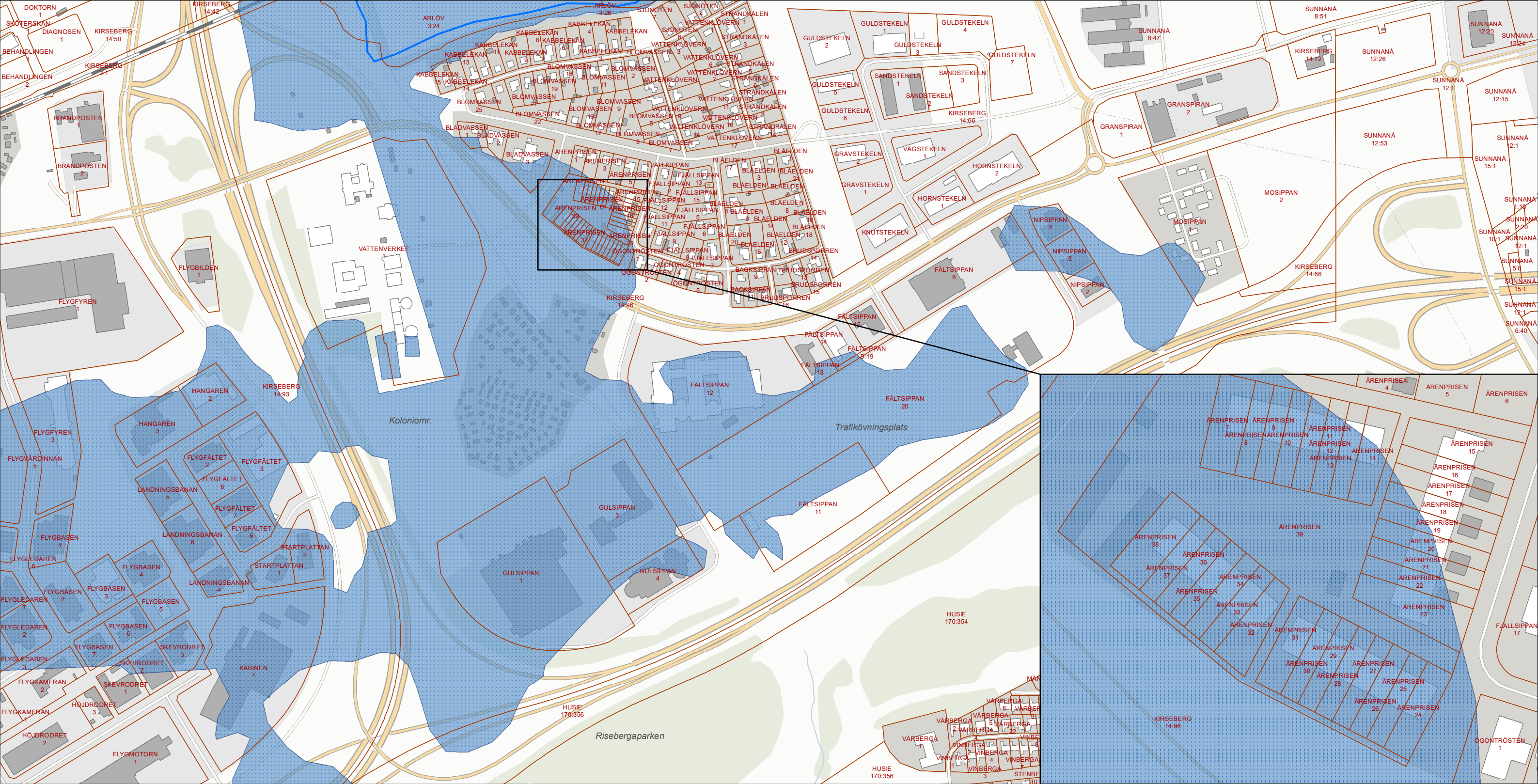
— Avloppstunnel Norr

Datum: 2024-09-26

0 1 2 Km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Datum: 2024-09-26

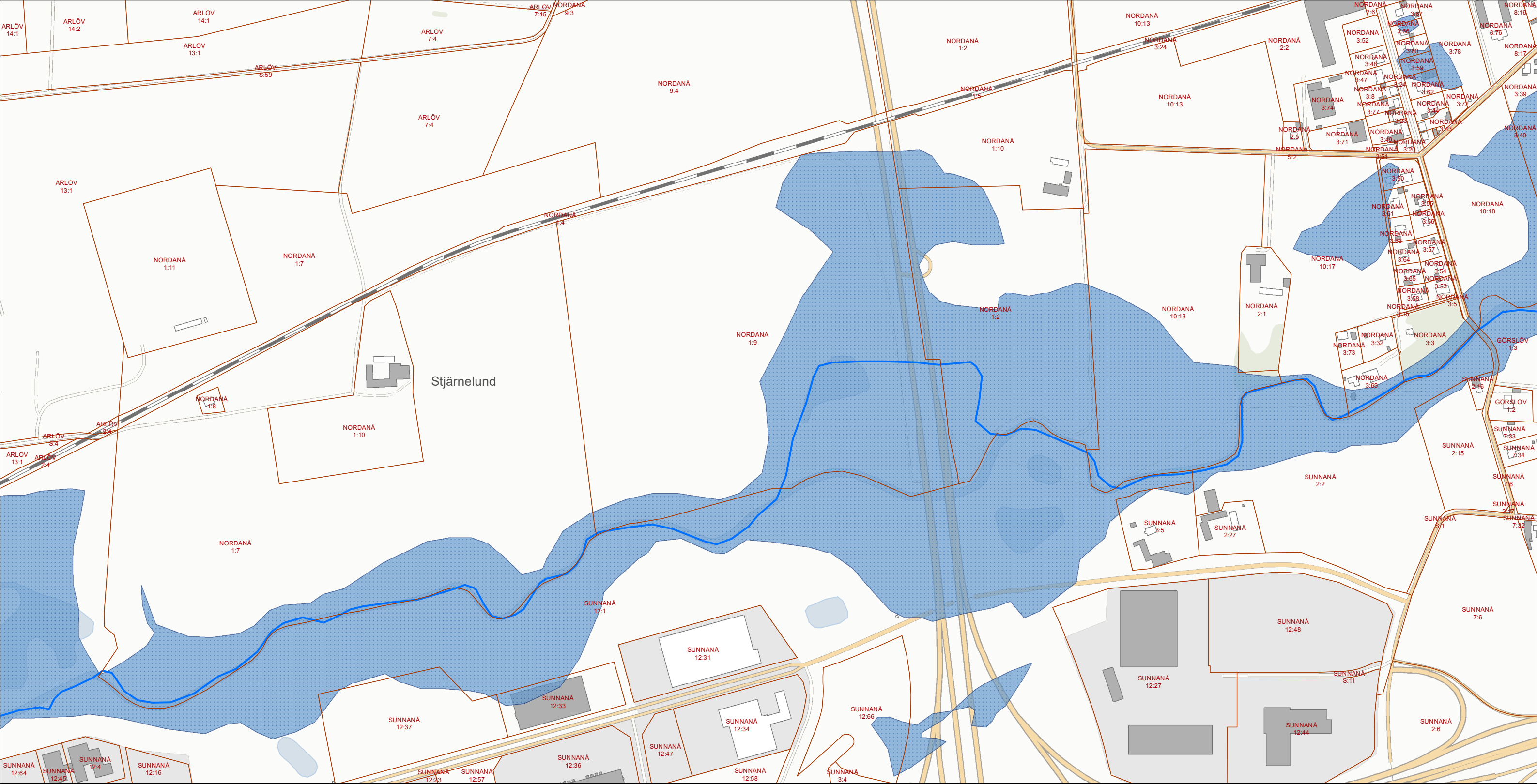
Dikningsföretag - Nygrävning av Segeån (år 1929) och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977)

Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)

Fastighetsgräns

0 0,1 0,2 0,3 0,4 km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

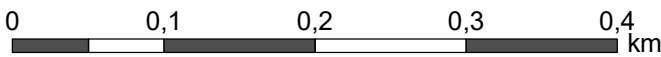


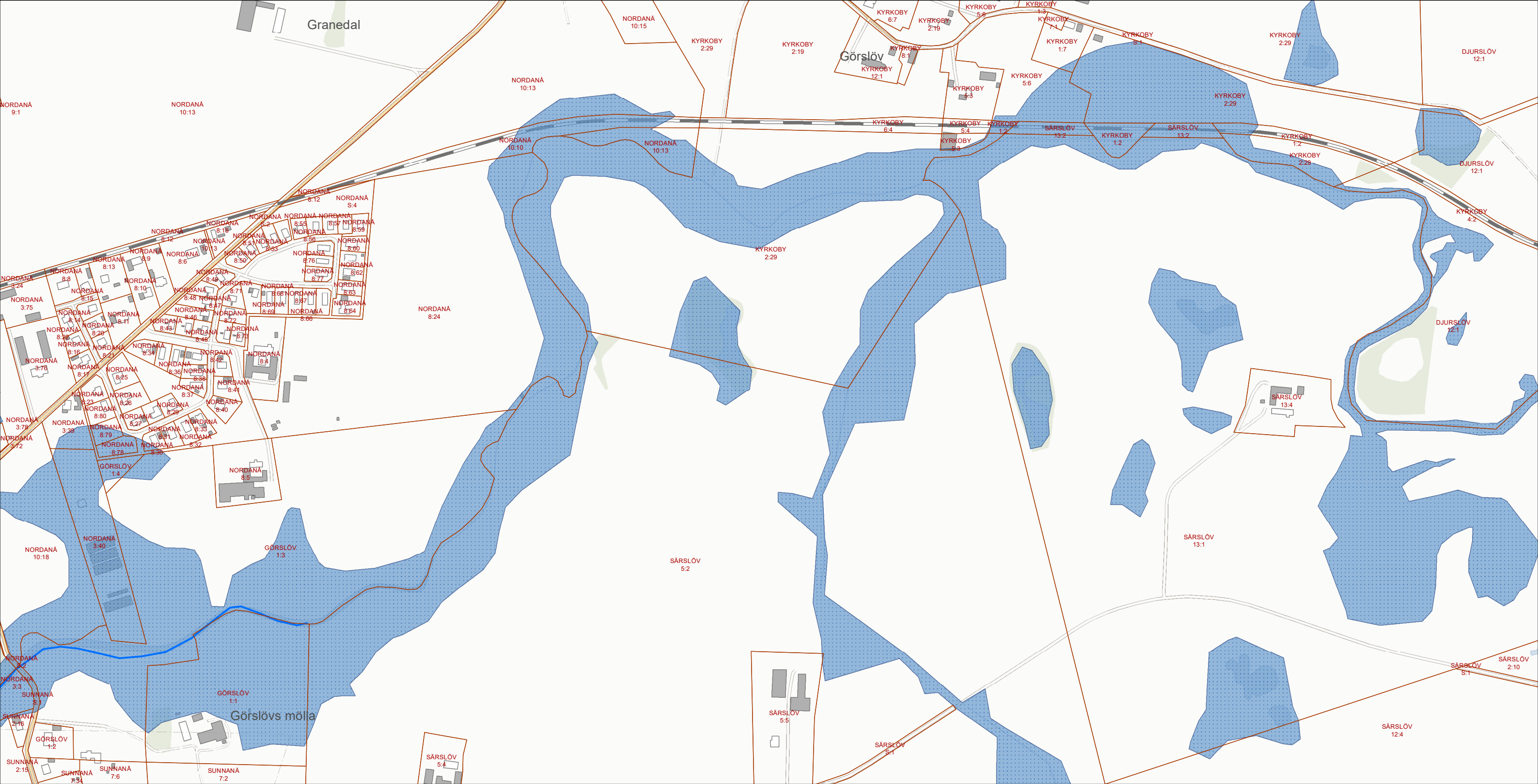
Datum: 2024-09-26

Dikningsföretag - Nygrävning av Segeån (år 1929) och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977)

Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)

Fastighetsgräns



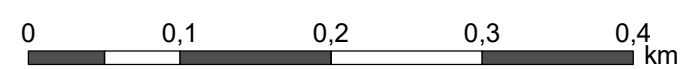


 Dikningsföretag - Nygrävning av Segeån (år 1929) och Nedre Segeåns vattenavledningsföretag (år 1977)

 Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)

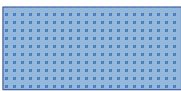
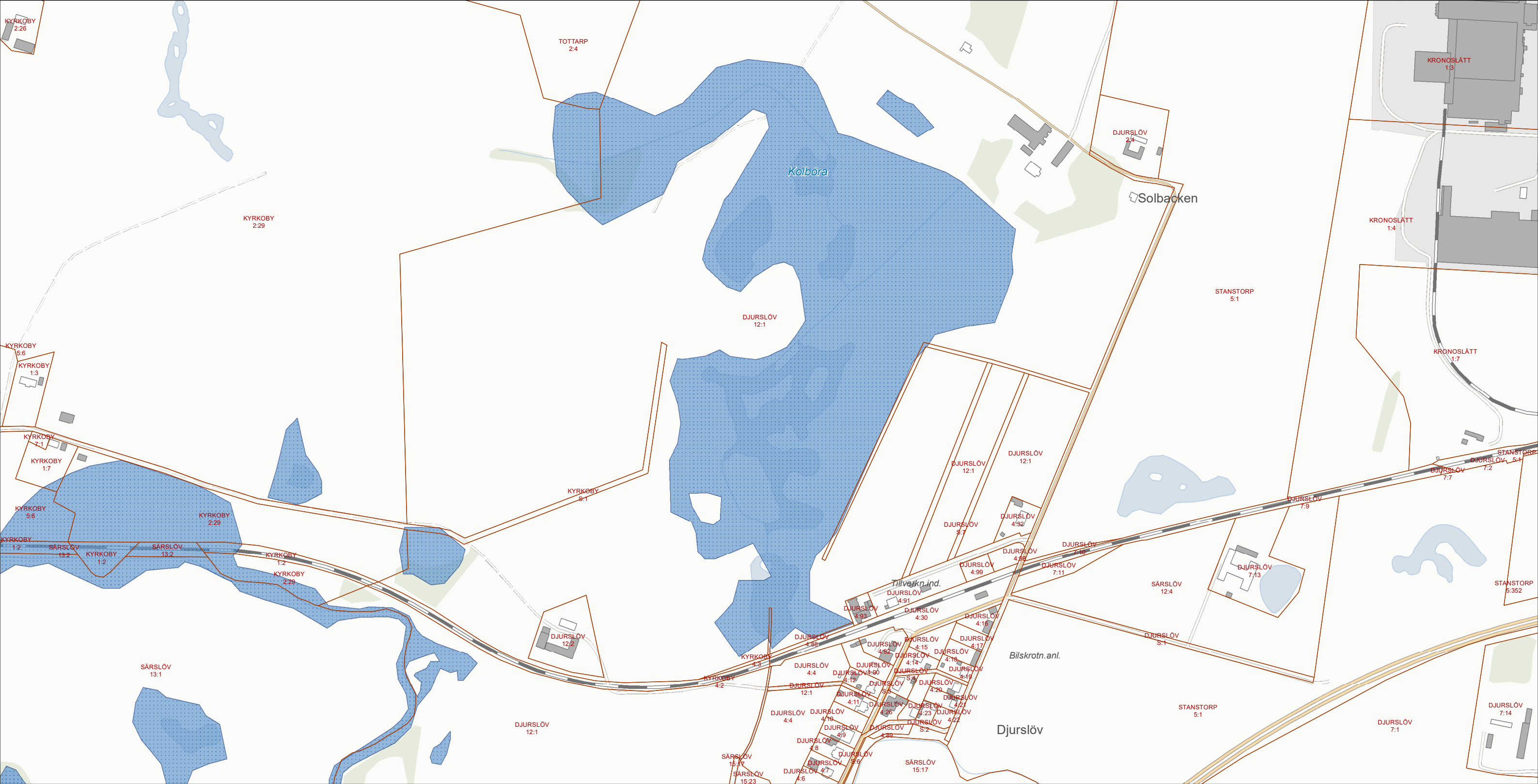
 Fastighetsgräns

Datum: 2024-09-26



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



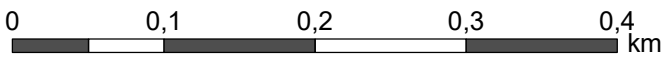


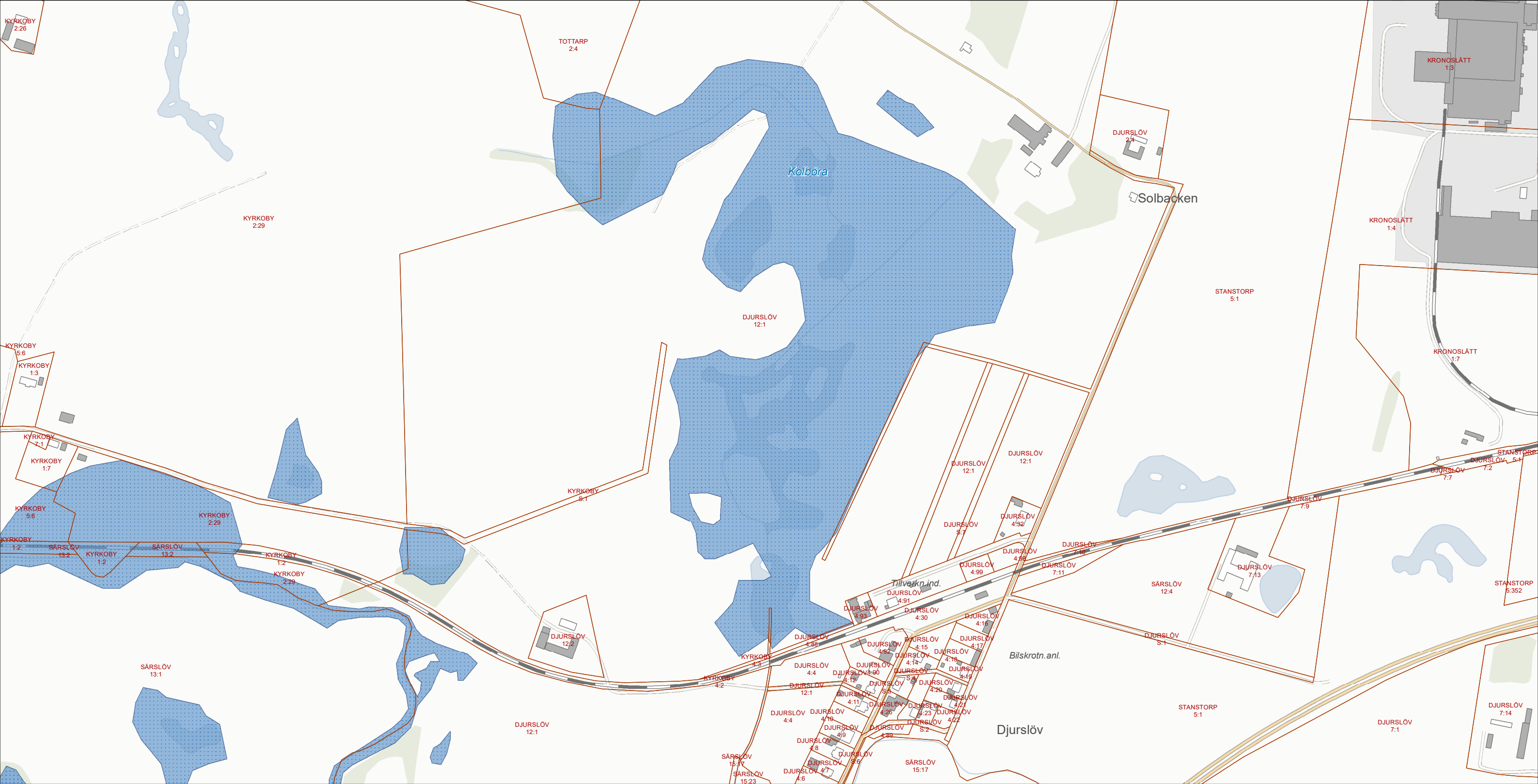
Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)



Fastighetsgräns

Datum: 2024-09-26



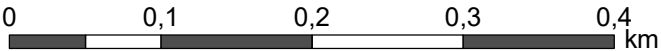


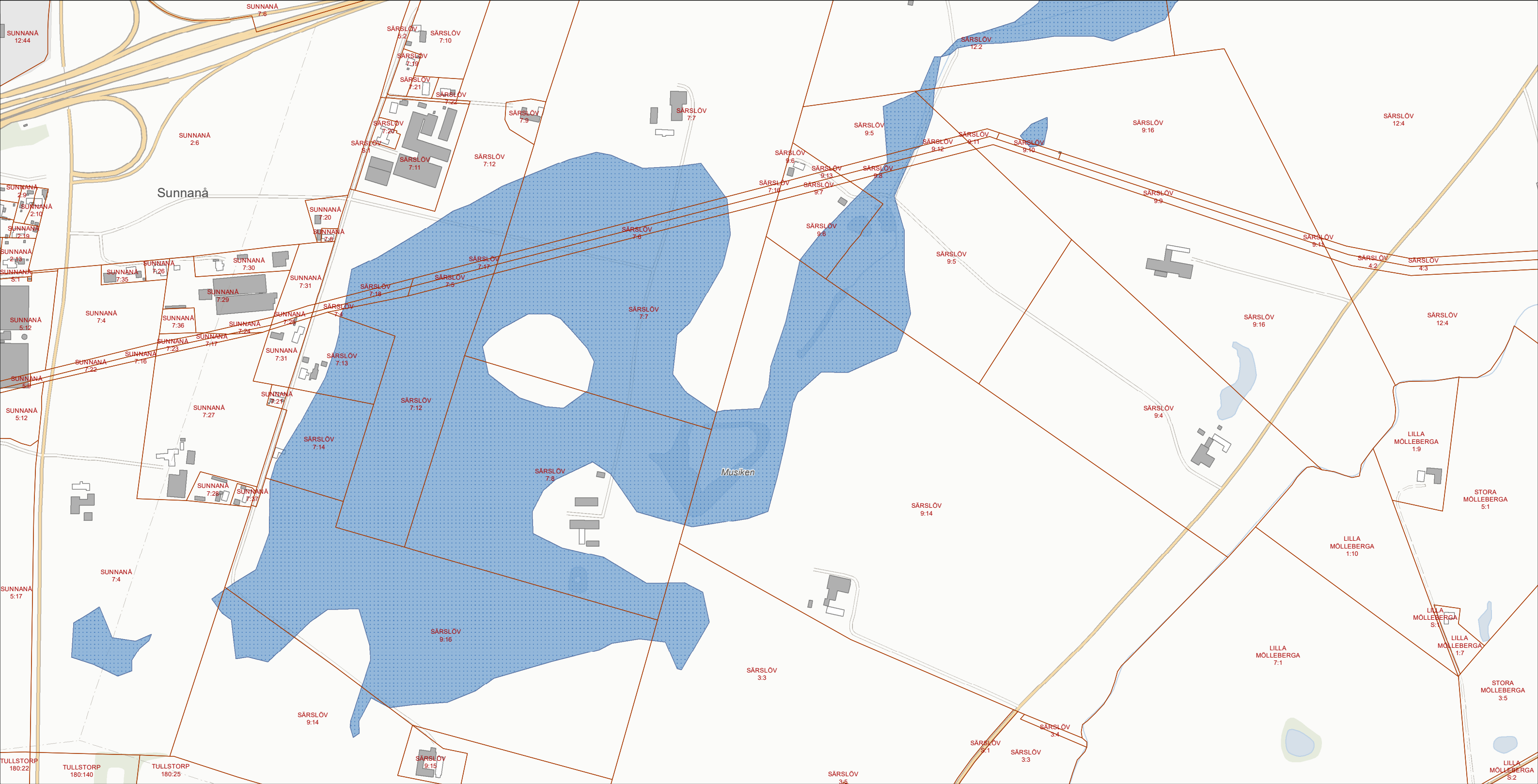
Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)



Fastighetsgräns

Datum: 2024-09-26





Båtnadsområde - Nygrävning av Segeån (år 1929)



Fastighetsgräns

Datum: 2024-09-26

