

Miljökonsekvensbeskrivning

Bilaga B4
Masshanteringsplan

Miljöprövning för tunnelbanan från Fridhemsplan till Älvsjö

Titel: Miljökonsekvensbeskrivning - Bilaga B4 Masshanteringsplan

Författare: Hanna Nordin von Platen och Alexander Sehr

Projektledare: Kajsa Nilsson, förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT)

Bilder & illustrationer: Region Stockholm

Dokument ID: 7100-PA1-22-00003

Diarienummer: FUT 1511-0220

Utgivningsdatum: 2020-03-25

Revidering utförd: 2024-12-16

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 454 36, 104 31 Stockholm. Tel: 08 123 100 00

E-post: registrator.fut@regionstockholm.se

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Projektets mål, strategier och samarbeten	4
1.3	Syfte med denna masshanteringsplan	5
1.4	Projektet Nya tunnelbanan.....	6
1.4.1	Akalla – Barkarby station	6
1.4.2	Odenplan – Arenastaden.....	6
1.4.3	Kungsträdgården – Nacka och söderort.....	7
1.4.4	Utbyggd depå i Högdalen	7
1.4.5	Fridhemsplan – Älvsjö.....	7
2	Massor	8
2.1	Definitioner.....	8
2.1.1	Biprodukt enligt 15 kap. 1 § miljöbalken.....	8
2.2	Användningsområden för berg- och jordmassor.....	10
2.2.1	Bergmassor från borrhning och sprängning.....	10
2.2.2	Bergmassor från TBM.....	10
2.2.3	Jordmassor	12
2.3	Behov av berg- och jordmassor i Stockholms län.....	13
2.3.1	Andra anläggningsprojekt i Stockholm	14
2.4	Berg- och jordmassor inom pågående projekt.....	15
2.5	Berg- och jordmassor inom projekt utbyggd tunnelbana till Älvsjö.....	17
2.5.1	Bergmassor	17
2.5.2	Jordmassor	21
2.6	Mottagningsanläggningar.....	21
3	Miljö.....	25
3.1	Arbetstunnlarnas lokalisering	25
3.2	Transport av massor	25
3.2.1	Tågtransport	25
3.2.2	Sjötransporter och mottagningshamnar	26
3.2.3	Lastbilstransport	26
3.3	Krossning ovan jord.....	27
3.4	Förorenade massor	28
4	Plan för masshantering.....	28
4.1	Bergmassor	29
4.2	Jordmassor	30

1 Inledning

1.1 Bakgrund

För att möta det ökade behovet av bostäder och kollektivtrafik i Stockholms län har staten, Region Stockholm, Stockholms stad, Nacka Kommun, Solna stad och Järfälla kommun utifrån det som kallas 2013 års Stockholmsförhandling kommit överens och tecknat avtal om utbyggnad av 19 kilometer ny tunnelbana, tio nya tunnelbanestationer och nybyggnation av 78 000 bostäder i länet.

Avtalet innebär att tunnelbanans Blå linje förlängs till Nacka, genom en sträckning via östra Södermalm. En förbindelse med Gullmarsplan och en omdragning av dagens Hagsätragren innebär att kapaciteten ökar på den hårt belastade sträckan mellan Södermalm och T-Centralen. I nordväst byggs tunnelbanan ut från Akalla till Barkarby station. På så sätt skapas en bättre förbindelse med pendeltåg samt förutsättningar för en helt ny stadsdel i Barkarby. Den nya linjen från Odenplan till Arenastaden möter behov av utbyggda kommunikationer i en del av Stockholm och Solna som expanderar kraftigt. Vid Odenplan kopplas den nya tunnelbanelinjen ihop med befintliga spår på Grön linje, vilket möjliggör ett fortsatt resande mot Skarpnäck/Farsta Strand. Utbyggnaden av tunnelbanan innebär ett utökat behov av uppställnings- och underhållsplatser för tågen. Depåkapaciteten utökas därför genom en utbyggnad av den befintliga depån i Högdalen.

Under Sverigeförhandlingen 2017 beslutades att tunnelbana ska byggas mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Den nya tunnelbanelinjen blir åtta kilometer lång och planeras få sex nya stationer; Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberget, Årstafältet, Östberga höjden och Älvsjö. I och med utbyggnaden kommer Regionen också behöva anlägga en ny depå, för uppställning, service och underhåll av tåg. Depån kommer att anläggas i Älvsjö industriområde.

Utbyggnaden möjliggör att 48 500 nya bostäder med hållbara kommunikationer kan byggas. Linjen ger även nya resmöjligheter med smidiga bytespunkter till annan kollektivtrafik samtidigt som T-Centralen och röd linje avlastas. Den nya tunnelbanan är viktig pusselbit för hela Stockholmsregionens utveckling. Stockholm hör till de mest snabbväxande städerna i Europa. Befolkningen ökar vilket ökar kraven på att kollektivtrafiken anpassas och byggs ut.

1.2 Projektets mål, strategier och samarbeten

Nya tunnelbanan ska bidra till en attraktiv och tillgänglig kollektivtrafik i ett hållbart transportsystem samt att i utbyggnadens alla skeden:

- verka för resiliens, resurshushållning, energieffektivitet och att förebygga negativ påverkan på miljö och människors hälsa,
- skapa tillgängliga och trygga miljöer för alla målgrupper,
- aktivt ansvara för en kostnadseffektiv användning av samhällets resurser,
- verka för socialt, ekonomiskt och miljömässigt ansvarstagande genom att tydliggöra krav i upphandlingar och följa upp dem under avtalsperioden.

Flertalet av de mål som preciserats knyter an till en mer hållbar masshantering.

Region Stockholm, genom Förvaltning för utbyggd tunnelbana, strävar därför efter att bergmassor från delprojekten ska omhändertas och användas inom projektet, gå obearbetat direkt till övriga projekt inom regionen eller transporteras till upplag där berget kan bearbetas till andra fraktioner för en mängd olika användningsområden. Denna strävan är en del av den gemensamma masshanteringsstrategi som Länsstyrelsen, Region Stockholm, StorSTHLM, Trafikverket och Stockholm Stad tagit fram. En regional strategi för cirkulär och resurseffektiv hantering av massor i Stockholms län medför en regional samsyn om problematiken samt målbild. Strategin ska bidra till en bred regional samverkan kring masshantering som säkrar konkurrensneutralitet och lika villkor, samt att en resurseffektiv, cirkulär och samhällsekonomisk optimerad hantering av berg- och jordmassor sker med så liten negativ miljö- och klimatpåverkan som möjligt. Strategin ska bidra till följande effektmål:

- 1 Bred regional samverkan kring masshanteringen som säkrar konkurrensneutralitet och lika villkor

Vad innebär målet: Materialförsörjning och mottagningsanläggningar planeras och lokaliseras utifrån ett regionalt perspektiv och med mellankommunal samverkan. Regional samsyn ger förutsättningar för likvärdig och förutsägbar tillsyn inom regionen. Strategin ska verka för likvärdig och förutsägbar konkurrens på marknaden.

- 2 Hantering och transport av massor sker med så liten klimat- och miljöpåverkan som möjligt

Vad innebär målet: Samordning av transporter och returtransporter innebär att masstransporternas totala fyllnadsgrad ökar vilket minskar antal transporter och därmed klimatpåverkan från fordon. Dessutom ökar trafiksäkerheten och mindre trängsel och slitage på vägar. Hantering och användning av massor görs med hänsyn till störning av omgivningen i form av till exempel buller, utlakning av miljöstörande ämnen, trafiksäkerhetsrisker mm.

- 3 En resurseffektiv, cirkulär och samhällsekonomisk optimerad hantering av berg- och jordmassor

Vad innebär målet: Projektgenererade berg- och jordmassor av ballastkvalitet används så högkvalitativt och lokalt som möjligt. Detta kräver samordning inom och mellan pågående och kommande exploateringsprojekt. Uppkomsten av finkorniga projektgenererade massor, såsom lera och silt minimeras.

1.3 Syfte med denna masshanteringsplan

Masshanteringsplanen syftar till att redovisa de berg- och jordmassor som uppstår inom tunnelbaneutbyggnaden, regionens behov av bergmassor samt möjliga användningsområden. Masshanteringsplanen utgör underlag för hur delprojekten inom utbyggnaden av nya tunnelbanan ska arbeta med masshantering och är även ett led i att förtydliga hur de massor som genereras bör hanteras i enlighet med de övergripande målen i den av Länsstyrelsen, Region Stockholm, Trafikverket och Stockholm stads gemensamma masshanteringsstrategi. Då tunnelbana till Nacka och söderort, tunnelbana till Arenastaden, tunnelbana till Barkarby samt utbyggd depå i Högdalen är i full byggnation

fokuserar denna masshanteringsplan i huvudsak på den nya utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö. Tidigare framtagen masshanteringsplan har applicerats i de pågående projekten med gott resultat.

1.4 Projektet Nya tunnelbanan

Region Stockholm ansvarar för genomförandet av den avtalade utbyggnaden av tunnelbanan. Fyra av de fem delprojekten är i pågående byggnation och nedan beskrivs kort status för respektive delprojekt inom tunnelbaneutbyggnaden.

1.4.1 Akalla – Barkarby station

Den nya tunnelbanesträckningen går under jord hela vägen från Akalla till Barkarby station. En mellanliggande station har byggts vid Barkarbystaden. Vid Barkarby station kommer tunnelbanestationen att ligga nära den nya pendeltågsstationen och den kommande nya bussterminalen.

I planer för den framtida Stockholmsregionen pekas Barkarby-Jakobsberg ut som en så kallad regional stadskärna med bostäder, verksamheter och kollektivtrafik. Utbyggnaden av tunnelbanan är en förutsättning för områdets utveckling.

Berguttaget för utbygganden av tunnelbanesträckningen Akalla-Barkarby blev klart under 2023. Nu återstår installationsarbeten. Planerad driftstart av den nya sträckan är slutet av 2027.

1.4.2 Odenplan – Arenastaden

Odenplan blir en viktig knutpunkt för kollektivtrafiken. Här kommer trafikanterna att kunna byta mellan tunnelbana och pendeltåg och på så sätt avlastas T-centralen. Vid Odenplan knyts befintlig Grön linje samman med utbyggnaden till Arenastaden i Solna. Genomgående trafik gör att resenärer kan ta sig mellan Arenastaden och söderort utan något tågbyte. Hela den nya sträckan kommer att gå under jord.

Från Odenplan sträcker sig tunnelbanan först till Hagastaden där det blir en uppgång vid Norra Stationsgatan och en vid Karolinska universitetssjukhuset i Solna. Genom överdäckningen av E4/E20 och Värtabanan skapas möjligheten att bygga Hagastaden. Det är en helt ny stadsdel med en blandning av sjukhus, lärosäten, forskningsinstitut, företag, bostäder, kultur och service som knyter samman Solna och Stockholm. Utbyggnaden av Hagastaden sker etappvis och beräknas klar 2030.

I mars 2017 kom Region Stockholm och Solna stad överens i ett separat avtal om att bygga en station i Hagalund på linjen. Solna stad ska enligt avtalet även bygga 4 000 bostäder i Hagalunds industriområde, utöver de 7 500 sen tidigare planerade bostäder i Solna.

Tunnelbanan sträcker sig sedan till Arenastaden i Solna. I Arenastaden växer en ny stadsdel fram med nationalarenan Friends Arena, bostäder, kontor, hotell och Mall of Scandinavia. När utbyggnaden av området Arenastaden är klart beräknas 35 000 personer arbeta här.

Projektet är i fullgång och berguttaget bedöms vara som störst under 2023/2024. Planerad driftstart av den nya sträckan är under 2028.

1.4.3 Kungsträdgården – Nacka och söderort

Tunnelbanans Blå linje ska förlängas från Kungsträdgården via Sofia, Hammarby kanal, Sickla och Järlna till Nacka centrum. Den planerade sträckningen byggs helt under jord. Förbindelsen under Saltsjön ger många positiva effekter, bland annat då belastningen på dagens tunnelbananät minskar. En förbättrad kollektivtrafik för ostsektorn bidrar också till ett bättre fungerande trafiksystem i hela Stockholmsregionen.

Både Nacka och Stockholm växer och kommunerna har också vuxit samman alltmer. Utbyggnaden av tunnelbanan ger möjlighet för både Hammarby Sjöstad, östra Södermalm och Nacka att växa på ett hållbart sätt.

Inom den Blå linjens utbyggnad planeras också en gren från Kungsträdgården via den nya stationen vid Sofia mot Gullmarsplan och Söderort. Syftet är att den Blå linjen ska knytas ihop med den gröna Hagsätralinjen. En ny station i centrala Slakthusområdet ersätter stationerna Globen och Enskede gård.

Fördelarna är flera, bland annat avlastas sträckan T-Centralen – Gamla Stan – Slussen där idag all tunnelbanetrafik mellan norra och södra staden passerar. Denna lösning ger dessutom Farsta- och Skarpnäcksgrenarna möjlighet till ökad turtäthet.

Projektet är i fullgång och berguttaget bedöms vara som störst under 2023/2024. Planerad driftstart av den nya sträckan är under 2030.

1.4.4 Utbyggd depå i Högdalen

Utbyggnaden av tunnelbanan innebär att antalet tunnelbanetåg utökas och därmed ett behov av ytterligare depåkapacitet. För att möta det ökade behovet kommer den befintliga tunnelbanedepån i Högdalen byggas ut. All verksamhet i depån ligger idag ovan jord. Kapaciteten byggs ut genom att nya uppställningsplatser förläggs i en ny underjordisk uppställningshall. Ett nytt underjordiskt anslutningsspår till Farstagrenen kommer att byggas för att möjliggöra att depån i framtiden kan betjäna både Grön och Blå linje.

Projektet är i fullgång och berguttaget bedöms vara som störst under 2023/2024. Den utbyggda depån planeras vara klar under 2026.

1.4.5 Fridhemsplan – Älvsjö

Under Sverigeförhandlingen 2017 beslutades att tunnelbana ska byggas mellan Fridhemsplan och Älvsjö. I december 2021 beslutade Region Stockholm att linjen får stationerna: Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberget, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Utbyggnaden möjliggör att 48 500 nya bostäder med hållbara kommunikationer kan byggas. Linjen ger även nya resmöjligheter med smidiga bytespunkter till annan kollektivtrafik samtidigt som T-Centralen och röd linje avlastas.

För utbyggnaden av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö ingår även byggnation av en ny depå för uppställning, service och underhåll av tåg. Depån är belägen vid slutstationen i Älvsjö.

Byggstart är planerad till 2025 om alla nödvändiga tillstånd är klara. Byggtiden uppskattas till cirka nio år.

2 Massor

2.1 Definitioner

Entreprenadberg är benämningen på den schaktmassa som uppkommer vid losshållning av berg i bygg- och anläggningsprojekt. Entreprenadberget kan genom krossning fylla i princip samma funktioner som berg brutet i bergtäkter, så kallat råberg. Ballast är en naturresurs och även om det produceras stora volymer entreprenadberg i samband med större infrastrukturprojekt är det en ändlig resurs. Genom att använda entreprenadberget i projektet eller använda det i närliggande projekt bidrar det till hushållningen av naturresurser vilket minskar klimatpåverkan både från materialanvändning och transporter. Genom att minska transporterna kan stora miljövinster göras.

En viktig förutsättning för masshanteringsplanen är om massorna juridiskt klassas som avfall eller om de är att betrakta som en biprodukt från produktionen av tunnarna. Om massorna ska klassas som avfall skulle det i praktiken kraftigt försvåra möjligheten att använda massorna i närområdet.

2.1.1 Biprodukt enligt 15 kap. 1 § miljöbalken

Massor som uppkommer i och med utbyggnaden av tunnelbanan bedöms uppfylla kraven för biprodukt enligt 15 kap. 1 § miljöbalken då bergmassorna är att betrakta som ett ämne eller föremål som uppkommit i en produktionsprocess¹ där huvudsyftet inte är att producera ämnet eller föremålet. Vidare behöver ämnet eller föremålet, i det här fallet entreprenadberg, även uppfylla alla de fyra kriterierna enligt 15 kap. 1 § miljöbalken för att klassas som biprodukt:

2.1.1.1 Säkerställande av fortsatt användning

Tillämpningen av det första kriteriet innebär att det ska vara säkerställt att entreprenadberget fortsätter användas.

Användning av entreprenadberg för anläggningsändamål är gängse inom alla typer av anläggningsprojekt, från tunnelbyggande till husbyggnation. Beskrivningen i avsnitt 2.3 rörande det framtida behovet av att kunna använda entreprenadberg för bygg- och anläggningsändamål i Stockholmsregionen visar att fortsatt användning är säkerställd. RUF2050 och senare rapporter från Tillväxt- och regionplaneförvaltningen samt SGU visar tydligt på ett framtida underskott av bergmaterial och därmed ett behov av entreprenadberg. Region Stockholm samverkar med Stockholm stad för en gemensam masshantering i anslutning till stadens exploateringsprojekt. Det första kriteriet för att entreprenadberget ska utgöra en biprodukt är därmed uppfyllt.

¹ En EU-dom som kom 2022 (C-238/21) har fastslagit att tunneldrivning är en produktionsprocess.

2.1.1.2 Användning utan annan bearbetning annan än som är normal i industriell praxis

Tillämpningen av det andra kriteriet innebär att entreprenadberget ska kunna användas direkt utan någon annan bearbetning än den som är normal i industriell praxis.

Entreprenadberget kan användas på plats vid utfyllnad av etableringsytor eller vid skapande av dränering för dagvatten. Entreprenadberget kan vidare användas för direkt utfyllnad vid bygg- och anläggningsändamål. Bergmassorna uppkommer i närområdet till där en utbyggnad av gator, vägar och bostäder pågår i centrala Stockholm. Genom att använda dessa massor skapas en god resurshushållning och transportavstånden begränsas. Entreprenadberget transporteras i övrigt till mottagningsanläggningar, där det krossas/sorteras för att kunna användas för flera olika användningsområden. Krossning och sortering är bearbetningsprocess som ingår i normal industriell praxis vid bygg- och anläggningsverksamhet. Det andra kriteriet för att entreprenadberget ska utgöra en biprodukt är därmed uppfyllt. Detta gäller oavsett om man använder entreprenadberget direkt på plats, använder det till utfyllnad eller skickar det till mottagningsanläggningar för andra användningsändamål.

2.1.1.3 Integrerad del av produktionsprocessen

Tillämpningen av det tredje kriteriet innebär att entreprenadberget ska ha producerats som en integrerad del av produktionsprocessen.

Utifrån EU-domen (C-238/21) från 2022, har det blivit praxis att se tunneldrivning som en integrerad del i en produktionsprocess. Genom tunneldrivningen uppstår bergmassor. Det är inte produktionsprocessens huvudsyfte att tillskapa bergmassor, och bergmassorna tillkommer inte heller endast som ett resultat av ett visst teknikval. Bergmassorna produceras således som en integrerad del i produktionsprocessen och detta tredje kriterium för att entreprenadberget ska utgöra en biprodukt är uppfyllt.

2.1.1.4 Följder för miljön eller människors hälsa

Tillämpningen av det fjärde kriteriet innebär att användningen inte får strida mot lag eller annan författning och inte leda till allmänt negativa följder för miljön eller människors hälsa.

Det kan inledningsvis konstateras att användning av entreprenadberg inte strider mot lag eller annan författning. Vidare är entreprenadberget i Stockholmsregionen generellt av sådan kvalitet att det utan behandling kan nyttiggöras utan negativa följder för miljö och hälsa. Kontroll sker löpande för att identifiera eventuella massor som inte är lämpliga att använda för sådana ändamål. Det fjärde kriteriet för att entreprenadberget ska utgöra en biprodukt är därmed uppfyllt för entreprenadberg som uppstår i tunnelbaneprojekten.

Det bör även poängteras att användning av entreprenadberg för bygg- och anläggningsändamål medför positiva effekter för miljön och människors hälsa. Det innebär en god hushållning med naturresurser genom att ersätta det bergmaterial som annars hade behövt brytas i grus- och bergtäkter. Användningen av entreprenadberget förkortar också transportavstånd, vilket är positivt sett till utsläpp, säkerhet och trängsel på vägnätet.

ENTREPRENADBERG

- Bergmassor som uppstår vid losshållning av berg i bygg- och anläggningsprojekt.

RÅBERG

- Det berg som bryts i tåker.

2.2 Användningsområden för berg- och jordmassor

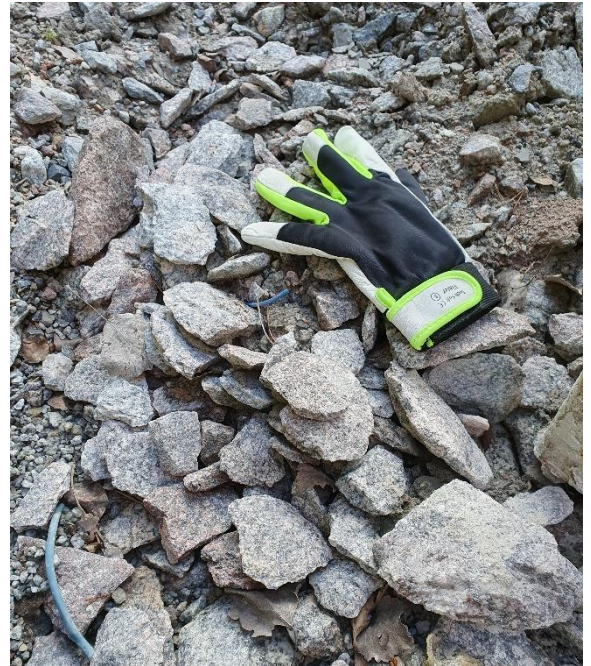
2.2.1 Bergmassor från borrhning och sprängning

Det finns ett stort behov av bergmassor i Stockholmsregionen i olika typer av pågående och planerade byggprojekt. Bergmassor används för utfyllnader, men också för uppbyggnad av väg- och järnvägsbroar. Vidare används krossat berg vid tillverkning av asfalt och betong. Tidigare användes stora mängder naturgrus vid byggnationer, men eftersom naturgrus är en begränsad resurs har samhället gjort stora ansträngningar för att byta ut gruset mot bergmassor. Den största delen av bergmassorna på marknaden utgörs av krossat berg från bergtåker. En del av bergmassorna kommer från sprängningar i bygg- och anläggningsprojekt, särskilt tunnelbyggnationer.

Bergmassor från byggmetoden borrhning och sprängning har använts vid utbyggnationer av bostäder, kontor och infrastruktur i Stockholm i 200 år och det finns stor erfarenhet inom byggbranschen om sådan användning. Tunntar har under de senaste åren framför allt anlagts i centrala delarna av Stockholmsregionen, där det största behovet av bergmassor finns. Därför har bergmassor från tunnelbyggnationerna kommit till användning i närområdet utan längre transporter. Principen har varit att eftersom de flesta bergtåker ligger längre ut i regionen så har tunnelberget använts i första hand och bergtåker temporärt dragit ner sin produktion, eftersom det inte varit lönsamt att hålla en högre produktion.

2.2.2 Bergmassor från TBM

Bergmassor från byggmetoden TBM utgör samma råmaterial som vid borrhning och sprängning. Massorna från TBM-drivning blir mer skiviga och andelen finmaterial är högre jämfört med borrhning och sprängning. Bergmassor från TBM-produktion har vanligtvis en fraktion från 0 – 80 mm och utgörs av skiviga, chipsliknande, fraktioner, se Figur 1.



Figur 1. I foto till vänster visas sprängstensmassor. I foto till höger visas de mer skiviga massorna erhållna från TBM.

Bergmassor som genereras från TBM är fria från cement, oljespill, kväve och sprängmedelsrester vilket genererar ett renare bergmaterial i jämförelse med massor från borra-/spräng. Storleken på materialet styrs främst på avståndet mellan kuttrarna, TBM-maskinens framåtdrivande tryck och petrografen. Kristallina bergarter såsom granit och gnejs tenderar att producera likartad kornstorlek vilket underlättar hantering och vidare förädling av bergmaterialet.

2.2.2.1 Erfarenheter av användning av TBM-massor

Citylink

I Stockholmsområdet finns det inte lika omfattande erfarenhet av användning av massor från TBM (Tunnel Boring Machine) jämfört med traditionell borring och sprängning. För närvarande pågår byggandet av City Link, Svenska kraftnäts (SVK) kraftledningstunnel, som sträcker sig från Danderyd i norr till Skanstull i söder. Förvaltningen har samlat in erfarenheter av masshanteringen från detta projekt. Erfarenheterna visar att allt bergmaterial från TBM-projektet används och kommer att användas i olika byggprojekt runt om i Stockholmsregionen.

Då sammansättningen av bergmassorna skiljer sig från traditionella borra-/sprängmassor har hanteringen av dessa massor anpassats till det befintliga materialet. Bergmaterialet från City Link är certifierat enligt SS-EN 13043 för obundna lager. De större fraktionerna av bergkross från TBM-drivningen används på samma sätt som bergkross från borring och sprängning. De finare fraktionerna som genereras måste emellertid blandas med större fraktioner för att uppnå önskad kornstorleksfördelning innan det kan säljas och användas på marknaden.

Äspölaboratoriet

På 1990-talet byggdes en cirka 420 meter lång tunnel med TBM i SKBs (Svensk Kärnbränslehantering AB) projekt "Utbyggnad Äspölaboratoriet", som ligger ungefär 2 mil norr om Oskarshamn. Tunneln genomdrev hård småländsk granit. Det material som genererades från detta projekt användes som tät- och justeringsmassor för utbyggnaden av hamnen i Oskarshamn.

Hallandsåsen

I projekt "Hallandsås", där TBM-teknik användes, användes allt material som sorterades ut till olika fraktioner. Dessa material användes sedan för olika ändamål, såsom vintersand och betongproduktion. Material med storlekar mellan 5 och 150 millimeter kunde vidareförädlas till olika krossprodukter.

Follobaneprojektet, Norge

Inom Follobaneprojektet, som är en 19,5 kilometer lång dubbelspårstunneln mellan Ski och Oslo, användes bergmaterial till stor del som fyllnadsmassor för framtida stadsutveckling i närområdet av tunneln.

Gotthard Basetunnel, Schweiz

I tåg tunneln Gotthard Basetunnel användes 36 procent av det totala uttagna bergmaterialet åt tillverkning av tunnelns betongsegment och andra betongdelar inom projektet. De resterande 64 procent användes delvis inom projektet som fyllnadsmaterial medan resten till återfyllnad av t ex gamla stenbrott samt försäljning till tredje part.

Sammanfattningsvis förväntas bergmaterialet från TBM-drivningen av Älvsjö-Fridhemsplan vara av god kvalitet men med en större andel finmaterial jämfört med borra-/sprängmassor. TBM-materialet skiljer sig således från vad bergindustrin i Sverige är vana att hantera eftersom majoriteten av schaktarbeten utförs med borra- /sprängmetod, vilket genererar större fraktioner än TBM. Det innebär dock inte att TBM-materialet är oanvändbart samt att svensk bergindustri inte har kapacitet att ta vara på bergmaterialet, utan att industrin behöver anpassa hanteringen till materialet genom exempelvis uppblandning med större fraktioner.

Av nämnda projekt är Follobaneprojektet och Gotthard Basetunneln mest snarlik Älvsjö-Fridhemsplan med avseende på tunneldiameter. Bergmaterial och dess kornstorleksfördelning kan således efterlikna dessa projekt ifall snarlikt bergmaterial eftersträvas.

2.2.3 Jordmassor

Utbyggnaden av tunnelbanan genererar en mindre del jordmassor. Mängden jordmassor är betydligt mindre än mängden bergmassor. Beroende på det stora behovet av massor i Regionen kommer de flesta jordmassorna till användning på marknaden för bygg- och anläggningsprojekt. Användningsområdena för jordmassor är delvis annorlunda än för bergmassor. Det finns åtskilliga mottagare för jordmassor i regionen. Massorna provtas och klassificeras innan de transporteras vidare till användning. Jordmassor med högre föroreningshalter läggs på deponi.

2.3 Behov av berg- och jordmassor i Stockholms län

Länsstyrelsen har bedömt att befolkningen i länet kommer att öka med upp till en halv miljon personer fram till år 2030 och att detta ställer krav på att få till en kvarts miljon nya bostäder. Bara i Stockholms stad planeras 140 000 nya bostäder byggas fram till 2030. Stockholmsförhandlingen innefattar även en större bostadsutbyggnad i tunnelbanans närhet. I den överenskommelse som skett har de fyra kommunerna där tunnelbanan byggs ut, Stockholms Stad, Solna Stad, Nacka och Järfälla kommuner, åtagit sig att tillsammans bygga 82 000 nya bostäder. Även ett flertal av övriga kommuner i länet har bostadsvisioner om ökat byggande framöver för att möta den kraftiga befolkningstillökningen.

I Sverigeförhandling ingår fyra stora satsningar på kollektivtrafik i Stockholmsregionen. Utöver tunnelbana från Fridhemsplan till Älvsjö planeras Roslagsbanan att utvidgas från Universitetet till City, utbyggnad av Spårväg Syd mellan Älvsjö och Flemingsberg samt utbyggnad av en ny tunnelbanestation vid Hagalund längs med nya tunnelbanan Odenplan till Arenastaden. Inom projekten kommer det att finnas ett stort behov av bergmassor under dess byggtider.

Stockholmsregionen har således ett stort behov av berg- och jordmassor till infrastruktur och bostadsbyggande för perioden 2021–2030, behovet av bergmassor motsvarar cirka 19 miljoner ton per år och bedöms öka till cirka 25 miljoner ton per år för perioden 2030–2050², se Tabell 1. Genom att projekt liknande tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö utförs i närheten till flera exploateringsområden minskas behovet av brytning av råberg i bergtäkter. Detta innebär också att transporterna kan reduceras då bergtäkterna ofta är belägna på ett längre avstånd. Detta knyter an till den Regionala masshanteringsstrategi om naturresurshållning och cirkuläranvändning av massor.

Antalet stora infrastrukturprojekt som genererar stora bergvolymen har nått kulmen på sitt berguttag vilket innebär att andelen råberg från bergtäkter kommer att behöva öka för att möta behovet av bergmassor.

² Ecoloop. *Kartläggning av massor och masstransporter i Stockholms län*. 2022.

Tabell 1: Prognosticerad ballastbehov i Stockholmsregionen för perioden 2021–2030 och 2031–2050 i miljoner ton/år

Typ av ballastbehov per år	2021–2030 [miljoner ton/år]	2031–2050 [miljoner ton/år]
Fyllning och grundläggning	15	19,5
Asfalt	2,2	3
Betong	1,9	2,8
Summa	19,1	25,3

I RUFSS 2050 samt i den regionala masshanteringsstrategin är en resurseffektiv, cirkulär och samhällsekonomisk optimerad hantering av berg- och jordmassor en central del och kräver att åtgärder vidtas i tidiga planeringsskedet på både regional och kommunal nivå. Att cirkulera projektgenererade massor inom länet innebär en mer hållbar användning av naturresurser och minskar uttaget av jungfruliga resurser.

2.3.1 Andra anläggningsprojekt i Stockholm

Inom tiden för byggnationen av den nya tunnelbanan kommer det att pågå andra stora projekt i Stockholm. Både projekt som genererar ett överskott av bergmassor och projekt som har ett stort behov av massor. Detta kommer att ställa stora krav på samordnad planering för hantering av massor.

Nedan presenteras planerade projekt i Stockholmsregionen där jord- och bergmassor genereras och konsumeras.

- **Stockholms framtida avloppstunnel**

Stockholm Vatten planerar att bygga en ny avloppstunnel från Bromma till Sickla, samt anlägga ett stort bergrum i Sickla. Projektet beräknas medföra ett totalt uttag av cirka 500 000 m³ berg. Bygget av den nya tunneln påbörjades 2020 och beräknas ta cirka fyra år.

Bergmassorna som tas ut kring Sicklaanläggningen hanteras inom samma område som bergmassor från delprojekt Kungsträdgården-Nacka och söderort.

- **City Link**

Inom Svenska kraftnäts projekt för en ny kraftledningsförbindelse från norra till södra Stockholmsområdet ska en 14 kilometer lång bergtunnel anläggas. Totalt kommer cirka 500 000 m³ bergmassor att tas ut. Byggstarten var år 2019 och tunneln samt installationer förväntas ta cirka sju års tid.

- **Roslagsbanan**

Efter att Region Stockholm nått överenskommelser med berörda kommuner tidigare lades planeringen till 2020 istället för 2026. Under 2020 påbörjades planeringen av Roslagsbanan med förlängning till T-Centralen via Odenplan och målet

är att den ska stå klart 2029/2030. Den nya sträckningen innebär att Roslagsbanan dyker ned under mark vid Universitet mot Odenplan för att sedan dras vidare mot City. I och med den nya dragningen så stängs Östra station och spårområdet kan bebyggas med bostads- och kontorshus. Enligt planen skissar Stockholm stad för 500 bostäder.

Arbetet innebär att många hundratusen ton bergmassor kommer sprängas ut, däremot finns det ingen uppskattning om bergvolymen då projektet fortfarande är i ett tidigt skede.

- **Spårväg syd**

Region Stockholm genom Trafikförvaltningen påbörjade 2020 planeringen av den 17 kilometer långa spårvägen mellan Flemingsberg och Älvsjö. Spårvägen passerar bland annat Masmo, Kungens kurva, Skärholmen och Fruängen. Den nya spårvägen är planerad att stå klar 2030. Som en del av den nya spårvägen ska Huddinge bygga 18 500 bostäder.

- **Tvärförbindelse Södertörn**

20 kilometer ny väg med gång- och cykelbana från E4/E20 vid Kungens kurva söder om Stockholm till väg 73 vid Haninge centrum. Beräknad byggstart är 2023 och planeras vara färdigställd tidigast år 2033.

2.4 Berg- och jordmassor inom pågående projekt

Arbetet med pågående tunnlar vid Regionens utbyggnad av tunnelbanan är uppdelade i flera entreprenader inom respektive delprojekt. Entreprenaderna är jämnt fördelade över sträckorna, med etableringsytor samt arbetstunnlar placerade i mitten av respektive entreprenad. Bergmassorna körs ut via arbetstunnlar. Från varje arbetstunnel beräknas cirka 1 500 m³ berg köras ut per vecka. Det motsvarar cirka 120 lastbilar med släp per vecka eller 25 per dygn. När en entreprenad är i full produktion, på flera fronter, ökar utlastningen av bergmassor. Bergschaktningsvolymerna ökar till cirka 5 000 m³ per vecka vid full produktion inklusive drivning av station, eftersom stationen har en betydligt större tvärsnittsarea än spårtunnlarna.

Total volym för pågående tunnelbaneutbyggnad är cirka 3 900 000 m³ berg fördelat på de fyra stora delprojekten, se Tabell 2. Bergmassorna planeras tas ut under år 2019 till år 2026, där den största delen av utlastningen sker under 2023 och 2024.

Beräkningar av bergvolymen i detta dokument utgår från teoretisk volym fast berg. Beroende på svårigheter att spränga exakt efter konturen kommer den verkliga utsprängda volymen berg överstiga den teoretiska.

Tabell 2: Volym massor i respektive delprojekt. Uppskattning före detaljprojektering.

Sträcka	Bergmassor [m ³]	Jordmassor [m ³]	Tidplan tunneldrivning
Akalla – Barkarby station	600 000	70 000	2019–2023
Odenplan – Arenastaden	700 000	30 000	2021–2025
Kungsträdgården – Nacka och söderort	2 400 000	360 000	2020–2026
Depå Högdalen	200 000	20 000	2021–2026

Utbyggnad av tunnelbana till Barkarby

För utbyggnad av tunnelbana mellan Akalla och Barkarby har bergmassorna från projektet använts i närområdet, där Barkarbystaden håller på att byggas. Genom en god samverkan mellan byggherrar, Region Stockholm och Järfälla kommun har transportererna av bergmassor kunnat minimeras. Kommunen har upplåtit mark för en krossanläggning och en byggherre har utfört krossning av berg. Kommunen har avtalat med Regionen om leverans av bergmassor för användning i närområdet vid utbyggnaden av bostäder och kontor.

Jordmassor med en föroreningsgrad överstigandes riktvärden för MKM³ har tillfallit Region Stockholm och transporterats till Löt mottagningsanläggning. En viss del av jordmassorna med föroreningsgrad understigandes riktvärden för MKM har återanvänts i andra projekt, medan resterande andel har transporterats till godkända mottagningsanläggningar.

Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden

I utbyggnaden av tunnelbanan till Arenastaden pågår utdrivningen av spårtunnlarna och stationerna. De av regionen upphandlade byggentreprenörerna äger bergmassor som tas ut. Dessa transporterats till närliggande bergtäkter, framför allt till Rydbotäkten i Täby kommun och Barkarbytäkten i Järfälla kommun. Delar av bergmassorna har krossats ner till mindre fraktioner vid aktuella bergtäkter och därefter sålts vidare för användning av anläggningsändamål, vid t.ex väg- och bostadsbyggande i norra delarna av Stockholm.

Större delen av jordschakterna är klara och dessa massor har levererats till olika mottagningsanläggningar utifrån föroreningsklassning av massorna. Begränsade mängder har behövts deponerats med anledning av höga föroreningshalter men majoriteten av jordmassorna har kunnat användas i andra projekt via olika mottagningsanläggningar.

Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och söderort

För utbyggnad av tunnelbanan till Nacka och Söderort handlades särskilda entreprenader upp för arbetstunnlarna och inom dessa entreprenader ansvarade entreprenörerna för berget. För huvudtunnlarna ansvarar Regionen för berget och särskilda upphandlingar har

³ Mindre känslig markanvändning

gjorts för att ta emot bergmassorna. Region Stockholm hänvisar transporterna till de olika mottagningarna i mån av plats och efterfrågan av de krossprodukter som marknaden behöver. Arbets sättet kräver en god kommunikation mellan FUT, entreprenör, transportör och mottagare och fungerar så här långt mycket bra.

Inom delprojekt Blasieholmen/Skeppsholmen fraktas bergmaterial på pråm från Blasieholmen till Stockholm Stads mottagningsanläggning på Loudden. Cirka 50 000 lastbilstransporter reduceras genom centrala Stockholm genom att massorna fraktas på pråm.

Utbyggnad av depå i Högdalen

I utbyggnaden av depån i Högdalen pågår utdrivningen av uppställningshall och anslutningsspår. Bergarbetena beräknas vara klara under 2024. Bergmassorna har i huvudsak transporterats till bergtäkter, främst i södra Stockholm men även till Gillingekrossen i Vallentuna kommun samt till mottagningsanläggningen Snebro, Nykvarns kommun. Bergmassorna har där sedan krossats ner till mindre fraktioner och därefter sålts vidare för användning av anläggningsändamål, vid t.ex väg- och bostadsbyggande i södra delarna av Stockholm. En mindre mängd bergvolym har direkt krossas på plats och användas inom projektet. Den lokala krossningen innebar cirka 800 färre lastbilstransporter i Högdalen.

Större delen av jordschakterna är klara och dessa massor har levererats till olika mottagningsanläggningar utifrån föroreningsklassning av massorna. Begränsade mängder har behövts deponerats med anledning av höga föroreningshalter, majoriteten av jordmassorna har kunnat användas i andra projekt vid olika mottagningsanläggningar.

2.5 Berg- och jordmassor inom projekt utbyggd tunnelbana till Älvsjö

Tunnlar och stationer är förlagda i berg inom hela utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö, vilket innebär att det under ett antal år kommer att schaktas ur stora volymer bergmassor. Volymerna jordmassor som behöver schaktas bort är relativt små. Schakt i jord krävs till exempel för stationsuppgångar, ventilationstorn och utrymningsvägar samt för tunnelpåslag.

I slutet av januari 2023 togs beslutet att inriktningen för att driva spårtunnlarna mellan Fridhemsplan och Älvsjö ska vara med tekniken TBM (tunnelbormaskin). Även om spårtunnlarna drivs med TBM så kommer stationerna och arbetstunnlarna att tas ut med konventionell drivning genom borrhning och sprängning. Massor som genereras från TBM utgör cirka 35 procent av den totala bergvolymen och cirka 65 procent genereras från borrhning och sprängning.

2.5.1 Bergmassor

Arbetet med tunnelbana till Älvsjö innebär att både konventionell borra/spräng-teknik och fullortsborrning (TBM) kommer att tillämpas. Massorna som genereras från TBM-produktionen kommer att transporteras via transportband till etableringen i Älvsjö industriområde samt Årstakrossen vid station Årstaberget. Detta innebär att massuttaget

via Älvsjö kommer att vara aktivt under de två första åren av TBM-drivningen och de två sista åren sker massuttaget från Årstaberget.

Total bergvolym för hela utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö är cirka 1 500 000 m³ bergmassor, se Tabell 3. Bergmassorna planeras att tas ut under år 2026 och cirka fem år framåt. Beräkningar av bergvolym i detta dokument utgår från teoretisk volym fast berg. Beroende på svårigheter att spränga exakt efter konturen kommer den verkliga utsprängda volymen berg överstiga den teoretiska. Alla beräknade volymer har därför avrundats uppåt, men kan ännu inte beräknas exakt då detaljprojekteringen inte är klar.

Tabell 3: Volym bergmassor för respektive anläggningsdel för utbyggd tunnelbana till Älvsjö. Uppskattning före detaljprojektering.

Anläggningsdel	Bergmassor [m ³]	Tidplan
Stationer	370 000	2027–2030
Arbetstunnlar	110 000	2026–2030
Sänkschakt/Hisschakt	110 000	2026–2030
Växelparti	120 000	2027–2030
Ventilationsschakt	10 000	2028–2031
Spårtunnlar	660 000	2028–2031
Depå	120 000	2026–2032
Totalt	1 500 000	

Vid borrning av spårtunnlarna med TBM-metoden beräknas framdriften vara cirka 50 - 100 meter per vecka vilket innebär att cirka 2000 till 4000 kubikmeter fast bergmassor kommer att köras ut per vecka vilket motsvarar cirka 180 till 360 lastbilar á 11 kubikmeter där en något större andel genereras vid Älvsjö depå jämför med Årstakrossen.

Sprängda massor genereras vid samtliga etableringsytor. Tabell 4 redovisar en uppskattning av antal lastbilar som krävs för att transportera bort massorna under den tid sprängning sker vid respektive etableringsyta. Lastbilstransporterna visas som ett spann av max och min.

Tabell 4: Transport av fasta bergmassor genererade av borra-sprängmetoden. Antal lastbilar per etableringsyta och vecka där en lastbil beräknas kunna transportera 11 kubikmeter fasta massor.

Etableringsyta	Max	Min
Fridhemsplan/Lindhagensplan	140	50
Liljeholmen/Södertäljevägen	95	25
Årstaberget/Årstakrossen	120	10
Årstafältet	85	25
Östberghöjden	70	10
Älvsjö-IP	105	10
Älvsjö depå	70	15

2.5.1.1 Sulfider i berg

Under de senaste åren har frågan kring sulfider i berg och eventuell miljöpåverkan från bergmassor aktualiserats inom regionen. I avsaknad av riktvärden för sulfidhalter i bergmassor har branschen av försiktighetsprincipen använt förordning (2013:319) om utvinningsavfall⁴, som används inom bland annat gruvindustrin, som utgångspunkt för klassning av bergmassorna. Förordningen anses dock inte tillämpbar för entreprenadberg då förordningen är framtagen för ett annat hanterings sätt och volymer än det som tillämpas för entreprenadberg i Stockholm. I praktiken har detta inneburit en försvåring för Regionen att ha en cirkulär masshantering och miljökonsekvenserna har blivit större till följd av att massor har behövt transporteras mycket längre sträckor och i vissa fall till och med deponerats istället för att användas. Detta har framför allt gällt för tunnelbana till Nacka och Söderort samt utbyggd depå i Högdalen. Det beror på att bergarterna i södra delen av Stockholm huvudsakligen består av sedimentådergnejs, vilket generellt innehåller högre halter sulfider än till exempel granit, som dominerar i norra Stockholm. De ökade transportererna och hanteringen av bergmassor har lett till ökade klimatutsläpp och ökade kostnader för utbyggnadsprojekten för nya tunnelbanan. Inom pågående utbyggnadsprojekt har särskild hantering av bergmassor inneburit cirka tio ggr högre CO₂⁵ utsläpp jämfört med normal hantering.

I Stockholm har det under det senaste seklet varit branschpraxis att använda entreprenadberg exempelvis i väg- och husbyggnadsprojekt vilket lett till att det finns en fungerande marknad för den hanteringen och massor har kommit till användning. Användning av entreprenadberg innebär i stor utsträckning att bergmassor kapslas in i exempelvis väggroppar och husundergrunder. Dessa användningsändamål innebär att massorna används i packade konstruktioner där tillgång på syre och vatten är begränsat,

⁵ Beräknat med Trafikverkets verktyg: Klimatkalkyl. Verktyget inkluderar klimatbelastning från losshållning och krossning, transportavståndet tur och retur för lastbil mellan arbetsplats och upplag samt avlastning och utläggning med grävmaskin.

vilket i sin tur reducerar risken för att materialet börjar oxidera. Inom Stockholmsregionen finns ingen dokumenterad negativ miljöpåverkan kopplad till denna typ av användning av entreprenadberg. Materialet bör därför ses som en viktig och värdefull naturresurs.

Region Stockholm arbetar aktivt med sulfidfrågan och håller just nu på att uppdatera förvaltningens handlingsplan med den senaste kunskapen från branschen samt det egna storskaliga lakförsöket. Handlingsplanen kommer att tillämpas i utbygganden av tunnelbana till Älvsjö. Vidare, för att öka kunskapen kring entreprenadbergs försurnings- och metallurlakningspotential bedriver förvaltning för utbyggd tunnelbana sedan 2022 ett storskaligt laktest. Testet finansieras av förvaltningen och genom medel från Klimat- och Regionutvecklingsnämnden inom Region Stockholm. Det är utformat för att simulera verklighetsnära förhållanden och undersöker försurnings- och metallurlakningspotentialen hos entreprenadberg samt om det kan leda till miljörisker för omgivningen. Testet kommer att pågå mellan 2023 och 2026. En slutrapport kommer att tas fram efter att testet har avslutats.

Det storskaliga laktestet syftar bland annat till att bidra till en mer faktabaserad och balanserad hantering av entreprenadberg i Stockholmsregionen – en hantering som tar hänsyn till både miljörisker och samhällsekonomiska aspekter. Målet är att skapa en grund för tydligare riktlinjer och få till en praxis som minskar osäkerheten på marknaden, optimerar användningen och den cirkulära hanteringen av entreprenadberg i regionen och säkerställer en rimlig balans mellan olika miljö- och samhällsintressen i enlighet med den regionala masshanteringsstrategin⁶. Sammanfattningsvis visar de erhållna resultaten från perioden (2023–2024) att tester som simulerar naturliga förhållanden och påskyndad naturlig oxidation inte producerar surt eller metallrikt lakvatten, oavsett svavelhalt i materialet. De slutsatser som kan dras utifrån hittills erhållna resultat är att normal hantering av krossade bergmassor inte utgör någon risk för vare sig försurning eller urlakning och utgör ingen risk för oacceptabla negativa effekter på miljö eller människors hälsa för tidsperioder motsvarande testets varaktighet.

Alternativ hantering av entreprenadberg där materialet klassas som avfall innebär i praktiken längre transporter till mottagningsanläggningar med tillstånd för hantering av avfall samt höga tippningsavgifter. Transportörerna som kör behöver även ha tillstånd för att köra avfall. Vidare ska all hantering rapporteras till tillsynsmyndigheten, vilket kräver mycket resurser av båda parter. Det tillkommer dessutom deponiavgifter. Allt detta gör det svårt att använda berget på ett resurseffektivt och hållbart sätt. En alternativ hantering där avfallsklassade massor återanvänds innebär någon typ av hantering av massorna behöver ske för att produktifiera materialet. Det finns idag inte någon standard för hur detta ska gå till utan varierar från olika aktörer. De eventuella miljövinster som eftersträvas med denna form av hantering är inte heller utredd. Denna hantering gör däremot avsteg från den regionala masshanteringsstrategin som förespråkar lokal och cirkulär hantering. En

⁶Strategi för hantering av massor i Stockholms län
<https://catalog.lansstyrelsen.se/store/39/resource/393>

striktare hantering av fullgott berg innebär en onödig klimatbelastning och kostnader för verksamhetsutövaren som inte kan motiveras utifrån det kunskapsläge som finns idag.

Recirkulering av bergmassor innehållande sulfider

Inom projekt tunnelbana till Nacka och Söderort samt utbyggd depå till Högdalen har ett projekt pågått med att recirkulera bergmassor. Projektet initierades till följd av att anlitade leverantörer inte velat ta emot massorna på grund av otydligheter kring hantering av bergmassor innehållande sulfider. Projektet har omfattat omlastning och bearbetning av bergmassor som därefter har sålts till anlitad entreprenör inom projekt Söderort samt utbyggd depå i Högdalen. Arbetssättet bedöms vara lyckosamt ur kostnads- och miljöperspektiv och har hittills minskat transporter och ökat användningen av bergmaterial som annars hade deponerats eller behandlats.

2.5.2 Jordmassor

Utbyggnaden av tunnelbanan genererar en mindre del jordmassor jämfört med bergmassor. Beroende på det stora behovet av massor i Regionen kommer de flesta jordmassorna till användning på marknaden för bygg- och anläggningsprojekt. Användningsområdena för jordmassor är delvis annorlunda än för bergmassor. Det finns åtskilliga mottagare för jordmassor i regionen. Massorna provtas och klassificeras innan de transporteras vidare till användning. Jordmassor med högre föroreningshalter läggs på deponi. Volymen jordmassor i hela projektet beräknas uppgå till cirka 70 000 m³, se Tabell 5. Till dessa uppskattade massor kommer även att tillkomma en mindre mängd jordmassor från den planerade depån.

Tabell 5: Volym jordmassor för respektive anläggningsdel för utbyggd tunnelbana till Älvsjö. Uppskattning före detaljprojektering.

Anläggningsdel	Jordmassor [m³]	Tidplan tunneldrivning
Ramp till arbetstunnlar	30 000	2025–2030
Biljetthall	10 000	2025–2030
Ventilationsschakt	20 000	2025–2030
Depå	10 000	2025–2030
Totalt	70 000	

2.6 Mottagningsanläggningar

Möjligheten att använda massorna inom den egna entreprenaden är begränsad eftersom den fas då massorna utvinns inte sammanfaller med den fas då det föreligger ett behov av massor. För att minimera miljöpåverkan från masshanteringen eftersträvas istället i första hand användning av massorna inom andra projekt i närområdet. När det är möjligt körs massorna direkt till mottagningsprojektet.

I andra hand transporteras massorna till en mottagningsanläggning. I Stockholmsområdet finns ett antal mottagningsanläggningar för bergmassor. Gamla anläggningar avslutas och nya anläggningar tillkommer kontinuerligt. Mindre anläggningar (mellanupplag och mobila

krossanläggningar) tillkommer ofta specifikt för nya projekt som planeras. Dessa mindre anläggningar hanteras av respektive kommun. I Tabell 6 redovisas anläggningar som finns i dagsläget.

Beroende på läge för anläggningen i förhållande till bebyggelse och störningskänslig verksamhet görs en ansökan hos tillsynsmyndigheten om möjlighet att avlämna massor nattetid. Detta görs av ägaren till respektive mottagningsanläggning.

Tabell 6. Mottagningsanläggningar i Stockholmsområdet i nuläget som tar emot bergmassor.

Anläggning	Ägare	Kommun	Tillstånd t.o.m.	Tillsynsmyndighet
Stäket	Veidekke Industri AB		-	-
Eriksberg	Skanska	Botkyrka	2024	Kommun
Riksten	Sand & Grus AB Jehander	Botkyrka	2028	Kommun
Hanvedsmossen	Hans Andersson Entreprenad AB	Botkyrka	2029	Kommun
Hummeltorp	Hummeltorps torvindustri	Botkyrka	2029	Kommun
Kassmyra	Lotus Maskin & Transport AB	Botkyrka	-	Kommun
Grödinge	Hans Andersson Entreprenad	Botkyrka	2029	Kommun
Älvnäs	NCC	Ekerö	2024	
Löten	Sand & Grus AB Jehander	Ekerö	2036	Länsstyrelse
Ekeby	Sand & Grus AB Jehanders	Haninge	2034	Länsstyrelsen
Fors	Bellman group	Haninge	-	-
Vårby	NCC	Huddinge	2026	Kommun
Gladökrossen	Swerock	Huddinge	2047	Kommun
Gladökvarn	Märsta förenade (MFÅ)	Huddinge	-	-
Högmora	NCC	Huddinge	-	-
Bålsta	Jehandars	Håbo	-	-
Barkarbykrossen	NCC	Järfälla	-	-
Olunda	Skanska	Knivsta	2028	Länsstyrelsen

Roslagskrossen	Rodenåkarna AB	Norrtälje	2041	Länsstyrelse
Ledingetäkten	Sand & Grus AB Jehander	Norrtälje	2039	Länsstyrelse
Malmen	JM Entreprenad	Norrtälje	2039	Länsstyrelse
Norra Råda	Tagessons Grus	Norrtälje	2027	Länsstyrelse
Nydal	Swerock	Norrtälje	2024	Länsstyrelse
Varviks bergtäkt	Holmen Skog AB	Norrtälje	2044	Länsstyrelsen
Punskog sandtäkt	Rodenåkarna AB	Norrtälje	2032	Länsstyrelsen
Ryssjön	Björnbergs Åkeri & Grus	Nykvarn	2028	Länsstyrelse
Grödby grustäkt	Nynäs-Ösmo LBC	Nynäshamn	2032	Länsstyrelse
Eke Bergtäkt	Eke Grus AB	Sigtuna	2046	Kommun
Karby grustäkt	Eke Grus AB	Sigtuna	Ej tidsbegr.	Kommun
Långåsen	NCC Industry	Sigtuna	2041	Kommun
Västerbytorp	Märsta Förenade Åkeriföretag AB	Sigtuna	2049	Kommun
Laggatorp/ Arlanda	Svevia AB	Sigtuna	2042	Kommun
Norrsätra	ABT Bolagen	Sollentuna	-	-
Loudden	Stockholm stad	Stockholm	-	-
Malmby	Sätertorps Grus AB	Strängnäs	-	-
Underås	Jehandars	Södertälje	2042	Kommun
Jumsta	Swerock	Södertälje	2029	Kommun
Almnäs	Veidekke Industri AB	Södertälje	-	-

Skрубba	Skanska	Tyresö	2029	Kommun
Ullna	ABT Bolagen	Täby	-	-
Kungsängen	ABT Bolagen	Upplands Bro	-	-
Vällsta	Skanska Industrial Solutions AB	Upplands Väsby	2033	Kommun
Nibble	Veidekke Industri AB	Upplands väsby	2024	-
Rotebro	NCC	Upplands Väsby	-	-
Toresta	NCC Industry	Upplands-Bro	2025	Kommun
Brokrossen	Sand & Grus AB Jehanders	Upplands-Bro	2052	Kommun
Gillingekrossen	Veidekke Industri AB	Vallentuna	2034	Länsstyrelsen
Löt	SÖRAB	Vallentuna	2024	Länsstyrelse
Hakunge	Veidekke Industri AB	Vallentuna	2038	Länsstyrelse
Norrhall	DKLBC AB	Vallentuna	2052	Länsstyrelsen
Rydbokrossen	NCC Industry	Österåker	2033	Kommun

3 Miljö

Det uppkommer såväl positiva som negativa miljökonsekvenser från masshantering. Eftersom berg- och jordmassor är ett viktigt byggmaterial är massorna en naturresurs. Genom att använda massorna lokalt säkerställs en god hushållning med naturresurser. En cirkulär masshantering är centralt för att minimera miljökonsekvenserna. Det minskar också projektets totala miljö- och klimatpåverkan.

Masshanteringen orsakar också negativa störningar i form av utsläpp från transporter, störningar i form av buller, damning och kväve/partiklar i dränerat vatten från massupplag och buller från krossning. Regionen kommer att ställa krav på upphandlade entreprenörer rörande störningar från masshanteringen, så att störningarna kan minskas. Genom att minska transporterna kan utsläpp från transporter minskas och Regionen jobbar aktivt med att samverka med Stockholms stad rörande användning av massor. En lokal avsättning av massor är den faktor som har störst betydelse för att minska miljöpåverkan från masshanteringen. Transportkostnaderna är även avgörande om försäljningen av massorna kan ske med ekonomisk vinning. Det är av mycket stor vikt, såväl ekonomiskt som miljömässigt, att arbeta för att optimera transporterna.

3.1 Arbetstunnlarnas lokalisering

Arbetstunnlarnas är lokaliserade nära stora vägar så att massorna effektivt kan transporteras bort med lastbil. Genom att undvika transporter på mindre vägar minimeras risken för trängsel, luftföroreningar och bullerstörningar för de boende i närområdet. Denna princip har fungerat bra i pågående utbyggnadsprojekt av Nya tunnelbanan.

3.2 Transport av massor

Det loss hållna berget från tunnarna behöver transporteras ut. I nuvarande utbyggnadsprojekt transporteras massorna i huvudsak ut med lastbilar till det allmänna vägnätet till aktuell mottagningsanläggningen. Vid Blasieholmen sker transporterna med pråm till Loudden.

De massor som genereras från TBM-produktionen kommer att transporteras via transportband upp till etableringen vid Älvsjö industriområde och vid Årstakrossen. Det innebär att för anläggandet av spårtunnlarna med TBM kommer majoriteten av bergmassor transporteras från etableringen i Älvsjö industriområde samt Årstakrossen. Stationer som byggs med borra/spräng kommer bergmassorna i stället att transporteras via respektive stations arbetstunnel eller sänkschakt. Därmed kommer också flertalet arbetstunnlar och etableringsytor vara aktiva under hela byggtiden. Bergmassorna kan transporteras bort med lastbil till mottagande projekt/-anläggning eller vidare med tåg, respektive sjövägen.

3.2.1 Tågtransport

Tågtransporter har inte varit aktuellt för något av de pågående utbyggnadsprojekten och har således inte använts. För utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö har alternativet också

utretts men har avfärdats på grund av att det saknas plats för att både lasta bergmassor och mottagningsplatser i anslutning till järnvägsnätet.

3.2.2 Sjötransporter och mottagningshamnar

I delprojektet Kungsträdgården, inom utbyggnad av tunnelbanan till Nacka och Söderort, har massor transporterats ut på pråm från den närliggande hamnen på Blasieholmen. Massorna har transporterats till Stockholm stads kross på Loudden och ska sedan användas i utbyggnaden av Norra Djurgårdsstaden och andra projekt inom Stockholm stad. Sjötransporterna beräknas ge cirka 50 000 färre lastbilstransporter genom innerstaden under delprojektets gång. Pråmen avgår en till två gånger per dygn från Blasieholmen för avlastning på Loudden.

Möjlig borttransport via sjövägen av massor från utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö kan ske från platser lokaliserade i närhet till Fridhemsplan och Liljeholmen. Aspekter som är avgörande för möjligheter för sjötransport är bland annat tillräckligt djup vid tillfälliga eller befintliga hamnar/kajplatser, tillgång till så kallade pråmfartyg, ianspråktagande av ytor för omlastning från transportband/lastbil till pråmfartyg samt närhet till vatten. Om arbetstunnlarna och övriga etableringsytor lokaliseras nära befintligt vattenområde där möjligheter för sjötransport finns kan andelen vägtransporter samt omgivningspåverkan i form av exempelvis trängsel, buller, luftburna partiklar minska.

Omlastning från land till pråmfartyg kan ske både från befintliga hamnar/kajplatser. Det går även att, utan allt för komplicerade åtgärder, anlägga tillfälliga flytande hamnar ute i vattnet som då minimerar anspråk på redan idag befintliga hamn/kajplatser. Det område som behöver tas i anspråk behöver inte vara stort. Lastning kan ske antingen från transportband eller från tippningsbil. De pråmfartyg som i framtiden kan komma att bli aktuella klarar ett djup på upp till fyra meter. Enligt de sjökort som översiktligt studerats finns detta djup utanför södra Kungsholmen samt vid Liljeholmskajen. Genom att använda pråmtransporter så genereras även ett fördelaktigt lagringsutrymme av massor på vattnet där ytor på land inte behöver tas i anspråk. Sjötransporterna medför inte heller samma begränsningar sett till tider för transporter, vilket kan jämföras med de riktlinjer och regler som finns för lastbilstransporter inom Stockholms tätort med förbud mellan klockan 22–06 (Stockholms stad). Pråmfartygen kan med fördel lastas under dagtid för att sedan transportera massorna under natten för att sedan lägga till och lastas nästkommande dag.

Att etablera nya mottagningshamnar och upplagsytor och att omlasta massorna ger upphov till omgivningsstörningar. Att etablera hamn, mottagning et cetera har inte analyserats gällande kostnader och risk för tidspåverkan, och det finns en risk att detta är även kostnadsdrivande samt riskerar att påverka tidplanen. Inom aktuellt projekt ligger etableringsområdena och arbetstunnlarna inte i någon direkt anslutning till ett lämpligt vattenområde eller kaj. Bedömningen är att störningarna inom detta projekt blir större än vid enbart vägtransport från etableringsområdet, varför sjötransporter inte är ett förespråkats alternativ.

3.2.3 Lastbilstransport

Lastbilstransporter står för huvuddelen av de masstransporter som sker inom utbyggnaden av nya tunnelbanan. Massorna transporteras med lastbil till mottagningsanläggningar via stora vägar för att minimera omgivningspåverkan.

3.3 Krossning ovan jord

Eftersom miljövinster med att kunna krossa bergmassor i närheten av arbetstunnlarna och sänkschakten är stora undersöks möjligheten att tillskapa möjliga ytor för detta. Att minimera störningarna för de närboende är då en mycket viktig faktor.

Vid krossning ovan jord kan åtgärder vidtas för att minska störningar i form av buller och damning. Sådana åtgärder kan till exempel bestå i beklädning för att minska damning, se Figur 2, vattenbegjutning eller uppbyggande av vallar, se Figur 3. Om det blir aktuellt med krossning inom någon av etableringsområdena kommer det hanteras genom en anmälan till kommunens miljöförvaltning. Inom ramen för den anmälan hanteras då också behov av skyddsåtgärder för att minimera störningar för både närboende och miljö.

Möjligheterna att krossa bergmassor under jord för att sedan utlastas via arbetstunnlar har utvärderats eftersom det ger mindre omgivningsstörningar än vid krossning ovan jord. Tunnlarna är dock relativt små och det kommer inte att finnas några tillgängliga ytor för att krossa berget i tunneln, för en krossanläggning kräver mycket utrymme med dess upplag av bergmassor.



Figur 2 Exempel på en inklädd krossanläggning.



Figur 3 Exempel på bullervall vid krossanläggning

3.4 Förorenade massor

För att säkerställa en god hantering av eventuella förorenade massor tas jordprover längs sträckningen för den nya tunnelbanan. Utifrån resultatet från jordprovsanalyser klassificeras jordmassorna enligt Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark avseende känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Vid schakt i områden med förorening grävs förorenad jord bort. För att verifiera att förorenad jord tagits bort tas prover för kemisk analys i schaktvägg, schaktbotten och eventuellt i schaktvattnet. Förorenade massor transporteras till godkänd mottagare för deponering eller behandling.

4 Plan för masshantering

Region Stockholm har tagit fram en övergripande masshanteringsplan för utbyggnaden av tunnelbanan. Planen togs fram under planeringen av nuvarande utbyggnadsprojekt under 2015 och har därefter uppdaterats under 2020 och 2024. Den version som nu föreligger är ett förslag till plan där tunnelbana till Älvsjö arbetats in. En detaljerad masshanteringsplan kommer att arbetas fram tillsammans med Stockholm stad inför byggstart.

En viktig förutsättning för masshanteringsplanen är om massorna juridiskt klassas som avfall eller om de är att betrakta som en biprodukt från produktionen av tunnlar. Om massorna ska klassas som avfall skulle det i praktiken kraftigt försvåra möjligheten att

använda massorna i närområdet. En EU-dom som kom 2022 (C-238/21) har fastslagit att tunneldrivning är en produktionsprocess och därför ska massor från tunneldrivning klassas som en biprodukt om det finns avsättning för berget i närområdet. För tunnelbaneutbyggnaden innebär detta att massorna kommer att vara en biprodukt och därför kan Regionen gå vidare med sina planer att hitta lokal avsättning för massor som får användas.

Masshanteringen är en fråga för hela regionen. Därför har Länsstyrelsen i Stockholms län fått i uppdrag att ansvara för en regional samverkan kring masshanteringen. I ett första steg har en kartlägningsrapport tagits fram för att beskriva behov och uppkomst av massor. Därefter har en masshanteringsstrategi tagits fram som såväl kommuner som Region Stockholm och länsstyrelsen står bakom. Varje part ska utifrån strategin ta fram masshanteringsplaner.

Som en följd av strategin har Region Stockholm startat en samordning med Stockholms stad om masshantering. Staden behöver mycket massor vid utbyggnad av bostäder, kontor, gator och vägar i de stora utvecklingsområdena i Älvsjö och på Årstafältet. Regionen behöver samtidigt ytor för att lokalt omhänderta, krossa och sortera bergmassor, innan de transporteras för användning. Målsättningen är att hitta samma typ av överenskommelse med staden som gjordes med Järfälla kommun vid utbyggnaden av tunnelbanan till Barkarby.

4.1 Bergmassor

Arbetet med tunnelbana till Älvsjö innebär med nuvarande inriktningsbeslut att både konventionell borra/spräng-teknik och fullortsborrning (TBM) kommer att tillämpas. Total volym för hela utbyggnaden av tunnelbana till Älvsjö är cirka 1 500 000 m³ fasta bergmassor. Bergmassorna planeras preliminärt att tas ut under år 2026 till år 2031.

Borra/spräng tillämpas för stationsutrymmena, fläkt och starttunnlar, tvärtunnlar samt arbetstunnlarna och TBM för spårtunnlarna. Bergguttaget för stationerna kommer att utföras innan spårtunnlarna byggs och sker via arbetstunnlar eller sänkschakt i anslutning till respektive station. Det innebär att stora delar av bergguttaget för borra/spräng tas ut i början av byggtiden, troligtvis under år 1 till 4 av byggtiden. Från respektive station beräknas 1 600 m³ berg att köras ut per vecka och det motsvarar cirka 145 lastbilar med släp per vecka eller cirka 30 per dygn.

Massor som genereras från TBM-produktionen kommer att transporteras via transportband i arbetstunneln ner till etableringsytan i Älvsjö och Årstakrossen. Detta innebär att massuttaget via Älvsjö kommer att vara aktivt genom stora delar av byggtiden och att det kommer att vara relativt jämnt fördelat under byggtiden, eftersom drivningen av TBM sker med relativt jämn hastighet. Vid borrhning av spårtunnlarna med TBM-metoden beräknas framdriften vara cirka 50–100 meter per vecka vilket innebär att cirka 4200 till 5400 kubikmeter fast bergmassor kommer att köras ut per vecka vilket motsvarar cirka 380 till 490 lastbilar á 11 kubikmeter där en något större andel genereras vid Älvsjö depå jämfört med Årstakrossen. Regionen för dialog med Stockholms stad rörande plats för ytor för masshantering kring Älvsjö och Årstafältet.

4.2 Jordmassor

Det är en begränsad mängd jordmassor som kommer att behöva transporteras bort och tas omhand inom projektet. Eftersom schakt i jord kommer att behöva göras i början av byggtiden för att komma ner i berget kommer huvuddelen av jordmassorna att tas ut första byggåret. Mängden jordmassor är ungefär 70 000 m³. Regionen räknar med att den absoluta merparten av massorna kommer att nyttiggöras i andra byggprojekt i närområdet av planerad tunnelbana.

Jordmassor kommer att hanteras på samma sätt som i nuvarande utbyggnadsprojekt. Det innebär följande:

I utredningsskedet av utbyggnaden av tunnelbanan görs en övergripande inventering av tidigare genomförda utredningar, provtagningar och misstänkt förorenade områden. Detta för att få en bild av föroreningsituationen i området, planera kompletterande undersökningar och få ett underlag inför bedömning av miljökonsekvenser och behov av eventuella skyddsåtgärder.

Kompletterande miljötekniska markundersökningar genomförs främst där jordschakter kommer att bli aktuella, såsom vid stationsentréer, luftutbytesschakt och nedfarter till arbetstunnlar. Detta används vid projekteringen av anläggningen, planering av hantering av massorna i byggskede och inför framtagande av förfrågningsunderlag vid upphandling av byggtreprenör. Analysomfattningen utgår från de ämnen som kan misstänkas inom undersökningsområdet och som är kopplade till historiska och befintliga verksamheter (så kallade EBH-objekt).

Region Stockholm har en kravställd hantering av jordschakts- och fyllnadsmassor som används inom projekten. Denna gäller framför allt för arbeten under byggtiden och reglerar användning, återvinning av massor, klassificering och provtagning.

Inför jordschaktning görs först en klassificering av jordmassorna. Detta görs genom provtagning i jord i utgrävda provgropar. Klassificeringen sker i enhetsvolymmer om cirka 100 m³ (volymmer om exempelvis 10*10*1 m eller 20*10*0,5 m). De prover som tas ut analyseras med avseende på metaller och organiska föroreningar av ackrediterat laboratorium ALS som upphandlats av Region Stockholm.

Jordschaktmassorna klassas i olika behandlingsklasser utifrån föroreningsnivå, se Tabell 7.

Tabell 7: Beskrivning av behandlingsklasser

Behandlingsklasser	Beskrivning av behandlingsklass
≤MRR	Mindre än Ringa Risk ⁷
≤KM	Halter under Känslig Markanvändning
>KM≤MKM	Halter över Känslig Markanvändning men under Mindre Känslig Markanvändning ⁸
>MKM≤FA	Halter över mindre Känslig Markanvändning men under Farligt Avfall
>FA	Halter över Farligt Avfall ⁹

Utgångspunkten i Regionens återanvändning av jordschaktmassor är att de inte ska förorena områden som klassats som renare. Föroreningshalten i jordmassorna styr därför hanteringen och återvinningen av jordmassorna, se Tabell 8.

⁷ Mindre än Ringa Risk är ett begrepp som används i Naturvårdsverket handbok *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten (2010:1)*

⁸ Känslig Markanvändning respektive Mindre Känslig Markanvändning definieras närmare i Naturvårdsverkets rapport *Riktvärden för förorenad mark (5976)*

⁹ Klassificering för Farligt Avfall finns i Avfall Sveriges rapport *Bedömningsgrunder för förorenade massor (2007:01)*

Tabell 8: Hantering av behandlingsklasser

Behandlingsklasser	Hantering
$\leq MRR$	Schaktmassor får återanvändas fritt inom entreprenaden eller andra entreprenader inom projektet.
$< MRR \leq KM$	Schaktmassor får återanvändas inom projektet eller andra entreprenader inom projektet, men inte inom natur- och kulturresevat, såvida inte beställaren i samråd med tillsynsmyndigheten ger sitt tillstånd.
$> KM \leq MKM$	Schaktmassor får återanvändas inom entreprenaden eller andra entreprenader inom projekt, men inte fritt inom känsligare områden såsom bostadsmark/mark vid bostäder och/eller natur- och kulturområden, såvida inte beställaren i samråd med tillsynsmyndigheten ger sitt tillstånd. Massor som inte kan återanvändas på detta sätt ska transporteras till godkänd mottagare.
$> MKM \leq FA$	Massor som klassificerats som överstigande MKM får inte återanvändas inom någon av förvaltningens entreprenader utan ska transporteras till en av beställaren anvisad mottagare. Beställaren kan meddela entreprenören undantag från detta om tillsynsmyndigheten satt åtgärds mål för schakten som överstiger MKM.
$> FA$	Schaktmassor transporteras till mottagningsanläggning med erforderliga tillstånd.

Större delen av uppschaktade jordmassor kan inte användas på plats utan behöver transporteras bort till olika mottagningsanläggningar, med tillstånd att ta emot massor i aktuell behandlingsklass. Jordmassor understigande MKM tillfaller entreprenören, som upphandlar mottagningsanläggningar för massorna.

För jordmassor med föroreningsgrad som överskriden MKM har Regionen upphandlat mottagningsanläggningar. Till dessa mottagningsanläggningar körs massorna från regionens alla pågående utbyggnadsgrenar för tunnelbanan. För massor med en föroreningsgrad mellan MKM och upp till halten för FA har regionen upphandlat PreZero´s mottagningsanläggningar Löt i Vallentuna kommun och Kovik i Nacka kommun. För massor med en föroreningsgrad överstigande halten för FA har regionen handlat upp Ragn-Sells anläggning Högbytorp i Upplands-Bro kommun.

Vid i stort sett all jordschaktning i stadsmiljö görs en anmälan om efterbehandling av förorenad mark, enligt 10 kap miljöbalken, till tillsynsmyndigheten. I den redovisas bland annat resultatet av genomförd provtagning.

Efter utförd schakt i förorenad jord tas prover i schaktvägg (om denna inte är en spont) och schaktbotten för att verifiera föroreningsstatus. Finns kvarvarande föroreningar avskiljs dessa med geotextil innan återfyll med ren jord.

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är ett samverkansprojekt mellan staten, Stockholm stad och Region Stockholm. Regionen har i uppdrag att planera och bygga den nya tunnelbanelinjen. Linjen är fristående och därför behövs även en ny depå byggas där tågen kan underhållas och ställas upp. Byggtiden beräknas vara cirka nio år.