

Stockholms Stad

Masshanteringsplan för jord inom DP1 samt DP2c- Slakthusområdet

Uppdragsnummer: 19162

Ort: Vällingby

Datum: 2021-12-17

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare
Ksenija O Köll

Kvalitetsgranskare
Malin Egardt



Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
2	Resultat från genomförda undersökningar	4
2.1	Föroreningssituation	5
2.2	Bergundersökning	7
3	Bedömningsgrunder	8
3.1	Asfalt	8
3.2	Jord.....	8
3.3	Berg	10
4	Upplagsytor	11
5	Planerade arbeten.....	13
5.1	Rivning av asfalt, räls och slipers	14
5.2	Jordschakt	15
5.3	Bergschakt	15
6	Behov av externa massor.....	16
7	Miljökontroll	16
7.1	Klassificering av asfalt	16
7.2	Klassificering av massor	16
7.2.1	Uttag av representativa jordprov för klassning av massor.....	16
7.2.2	Uttag av representativa prov i berg.....	18
7.3	Kontroll av skyddsåtgärder	18
8	Länsvatten	18
9	Skyddsåtgärder för att undvika omgivningspåverkan (miljö- och hälsorisker).....	19
9.1	Damning.....	19
9.2	Spridning med vatten	19
9.3	Spridning med fordon	19
10	Slutrapport.....	20
11	Referenser	20

Bilaga 1 Platsspecifika riktvärden för jord i Slakthusområdet

1 Bakgrund

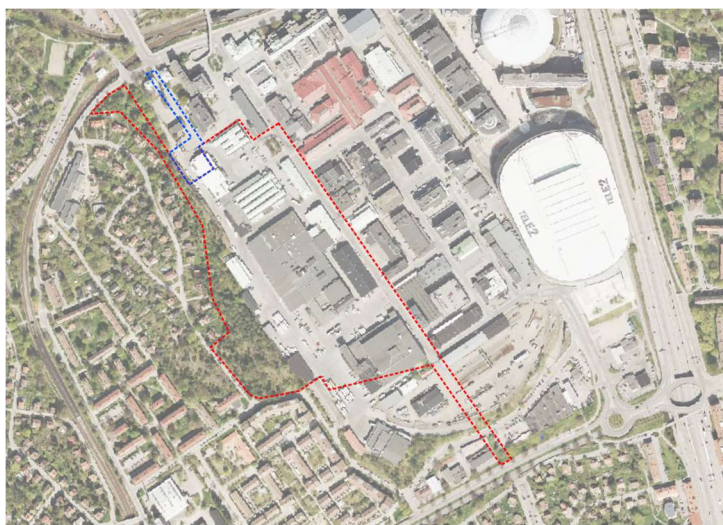
Ett program för utveckling av Slakthusområdet till en blandad stadsdel antogs av kommunfullmäktige i februari 2017. Inför planerade arbeten inom området har en §28 anmälan (efterbehandling av förorenat område eller byggnad) tagits fram för hela Slakthusområdet. En övergripande masshanteringsplan för hela Slakthusområdet (Liljemark Consulting, 2020) samt platsspecifika riktvärden (PRV) för Slakthusområdet (Liljemark Consulting, 2021a) ingår som bilagor till anmälan. Under hösten 2021 inkom Stockholms Stad med förtydligande till anmälan, varpå hela anmälan samt bilagor godkändes av miljöförvaltningen i Stockholm.

Den övergripande masshanteringsplanen kan ses som en ram för alla entreprenader inom Slakthusområdet. Enligt den övergripande masshanteringsplanen ska en specifik masshanteringsplan med konkret information tas fram inför varje enskild större entreprenad inom Slakthusområdet.

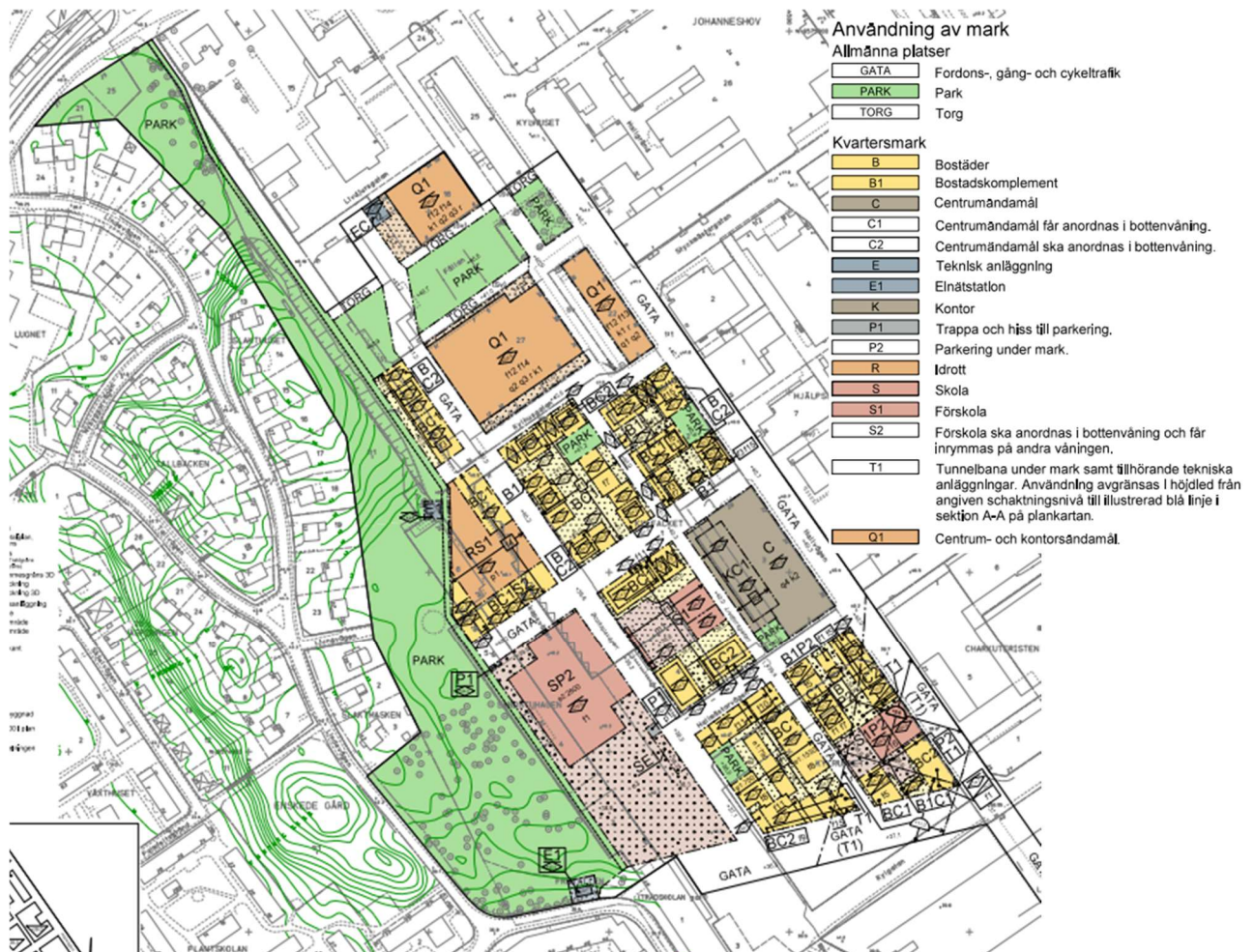
Inom den västra delen av Slakthusområdet, i DP1 och DP2c (se Figur 1), planeras en entreprenad på allmän platsmark. DP1 och DP2c täcker tillsammans en yta om ca 110 000 m². Inom aktuellt område har det tidigare funnits blandad verksamhet med bl a lokstall, spårrområde, fryshus etc.

Syftet med den planerade entreprenaden är huvudsakligen ny- och omläggning av ledningar och iordningsställande av vägar inom området inför kommande omställning från industriområde till ett område med bostäder, skolor och verksamhet enligt detaljplanen. För läget för de planerade gatorna på DP1 se Figur 2, inom DP2c kommer gatan ligga i samma läge som den gör nu och kan ses i Figur 1.

Planerad entreprenad omfattar ca 70 000 m³ jordschakt samt ca 15 000 m³ bergschakt. Generellt planeras schakt till ca 1,5m under befintlig marknivå . Ingen eller endast mindre schakt planeras i naturområdet Frötallen i västra delen av DP1.



Figur 1 Läget för DP1 (röd markering) och DP2c (blå markering) markerat.



Figur 2 Detaljplanekarta för DP1.

2 Resultat från genomförda undersökningar

Flera olika miljötekniska markundersökningar har genomförts inom DP1 fram till 2021 (Sweco, 2019), Liljemark Consulting (2019), (Liljemark Consulting, 2021b) samt en undersökning av WSP under 2021 där ingen rapport ännu färdigställts. Enstaka provpunkter är undersökta i DP2c som delvist omfattats av vissa av ovanstående undersökningar.

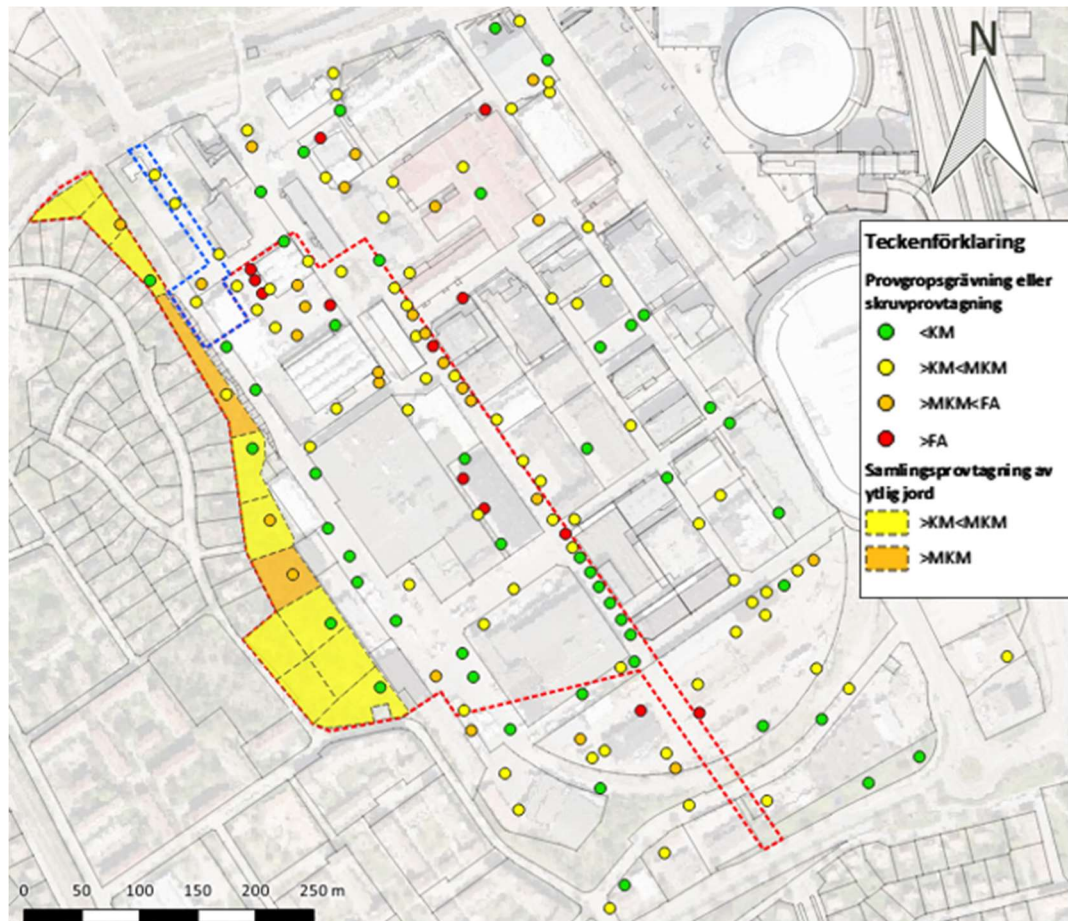
Då även bergschakt planeras inom aktuell entreprenad har en geologisk/bergteknisk utredning genomförts med syfte att utreda om det finns risk för sulfidhaltigt berg i området (WSP, 2021).

Kort sammanfattning av resultaten från undersökningarna kan ses nedan.

2.1 Föroreningssituation

Nedan sammanfattas resultat av genomförda miljötekniska undersökningar inom området:

- Baserat på historiken inom området förväntas följande föroreningar kunna finnas inom området: metaller, PAH, petroleumprodukter, PCB, bekämpningsmedel. Möjligen klorerade lösningsmedel. Detta har legat till grund för val av analysomfattning för jord och grundvatten.
- Entreprenadområdet är utfyllt med ställvis förorenade fyllnadsmassor. Föroreningar som återfunnits i förhöjda halter är framför allt PAH. Förhöjda halter aromater har påträffats där de högre PAH-halterna återfinns. Utöver det har vissa metaller så som arsenik, barium, kvicksilver, koppar, bly, zink påvisats i förhöjda halter i enstaka prov. PCB i förhöjda halter har också påträffats i enstaka provpunkter inom den asfalterade delen av området, samt mer sammanhängande i naturområdet Frötallen i västra delen av DP1.
- En översiktlig bild av det som är känt om föroreningssituationen i nuläget kan ses i Figur 3. Mer sammanhängande förhöjda föroreningshalter i jord har påträffats i delar av Hallvägen som går längs med DP1 östra gräns. Föroreningen utgörs främst av PAH och kopplas åtminstone delvist till påträffad tjärsfalt. I norra delen av DP1, i så kallade Fållan samt i ett mindre område centralt i DP1 har också höga PAH-halter påträffats. Dessa områden kan dock inte ses som egna egenskapsområden med samma föroreningssituation och avgränsas, då föroreningarna i t ex Fållan består av olika ämnen i olika punkter och är generellt inte helt sammanhängande. Ett sammanhängande egenskapsområde med egen föroreningssituation har dock påvisats inom stora delar av naturområdet Frötallen i västra delen av DP1 där det återfinns förhöjda halter metaller och PCB över KM eller MKM i större delen av området.



Figur 3 Översiktlig visualisering av det som är känt om föroreningsituationen i jord. Varje provpunkt är färgad utifrån uppmätta maxhalter, oberoende av djup och ämne. Naturområdet Frötallen i västra delen av DP1 provtogs genom uttag av yttliga samlingsprover, varpå hela ytor färgats utifrån föroreningsnivåer i samlingsprover.

- Grundvatten har analyserats inom DP1 i flera grundvattenrör. Alla prov har analyserats avseende metaller, petroleumkolväten, PAH. Grundvatten från flera rör har även analyserats avseende klorerade lösningsmedel och PFAS, två prover har även analyserats med avseende på pesticider, PCB och ftalater. Resultaten visar inte på någon större sammanhängande förorening inom entreprenadområdet, inga ämnen i förhöjda halter återfinns i flera av grundvattenrören. Undantaget är PFAS som har påvisats i tre grundvattenrör, halterna är som högst (över tillämpliga riktvärden) i röret längst åt söder i entreprenadområdet och visar en avtagande trend åt norr.
- Asfalten har undersökts inom stora delar av Hallvägen som går längs med DP1 östra gräns, centralt inom detta område återfanns tjärasfalt. Ett fåtal prover har analyserats i övriga delar av området, dessa prover har inte visat på förekomst av tjärasfalt.
- Det har inte tagits några lakteter på fyllnadsmassorna i området.

2.2 Bergundersökning

En bergundersökning av i nuläget tillgängligt berg i västra delen av DP1 genomfördes under 2021 (WSP, 2021). Berget bedömdes okulärt. Foliation- och sprickorientering mättes och sprickegenskaper karterades på plats. Baserat på karteringen delades DP1 in i bergartsenheter där det sedan uttogs representativa prover med fokus på variation i geologin och sulfider.

Elva stycken representativa prover togs från undersökningsområdet. Alla prover skickades till laboratorium för tungmetall- och totalsvavelhaltanalys. För att säkerställa resultatet och vidare undersöka förurningsförmågan så har proverna grupperats baserat på totalsvavelhalt samt bergarts- och rymdsfördelning för kompletterande ABA- och pH-NAG test.

Analys-, karteringsresultatet och redovisningen av geologin indikerar att berg med förhöjt svavelhalt och förurningsförmåga enligt ABA/pH-NAG test förekommer i ett cirka 100 m brett stråk av amfibolit och sedimentär gnejs som visas i Figur 4. Dessa stråk täcker cirka 30% av DP1.

Figur 4 visar också den nuvarande förståelsen av geologin i området baserat på extrapoleringen och interpoleringen mellan karteringen i detta projekt med resultat från tidigare undersökningar. Bergets foliation skiftar och berget uppskattas vara veckat vilket hindrar tolkning och ökar osäkerheten i fördelningen av bergarter över området. På grund av den begränsade omfattningen av berget i dagen är den tolkade fördelningen av bergarter samt bergarter med förhöjd totalsvavelhalt en grov uppskattning som borde revideras under produktionen när berget frilagts.



Figur 4 Svartanvisat område visar berg där förhöjt svavelhalt prognosticeras (WSP, 2021).

3 Bedömningsgrunder

Olika bedömningsgrunder används beroende på om asfalt/jord/berg ska återanvändas inom Slakthusområdet eller transporteras bort.

Åtgärds målen för området beskriver vilka föroreningshalter som får finnas kvar inom området. Alla uppschaktade massor klassas utifrån sin föroreningsgrad (både överskottsmassor samt massor som önskas återanvändas). Ifall massor behövs för återfyllning och klarar åtgärds målen kan de återanvändas inom entreprenaden. Ifall de inte klarar åtgärds målen eller inte behövs inom aktuell eller annan entreprenad inom Slakthusområdet ska de transporteras bort.

Nedan sammanfattas gällande bedömningsgrunder för hantering av asfalt, jord och berg inom entreprenadområdet. All klassning av asfalt och jord genomförs av Stadens miljökontrollant. Klassning av berg genomförs av Stadens bergsakkunnig.

3.1 Asfalt

Asfalten ska generellt återbrukas förutsatt att den uppfyller teknik- och miljökrav. Klassning av asfalt kan ses i Tabell 1 som utgår från EU Kommissionens vägledning om klassificering av avfall, (EU 2018/C 124/01). Naturvårdsverket avser att ta fram ny vägledning för avfallsklassificering, men har i dagsläget inte ändrat ställningstagande sedan vägledningen för klassning av farligt avfall från 2013.

Tabell 1 Klassning av asfalt.

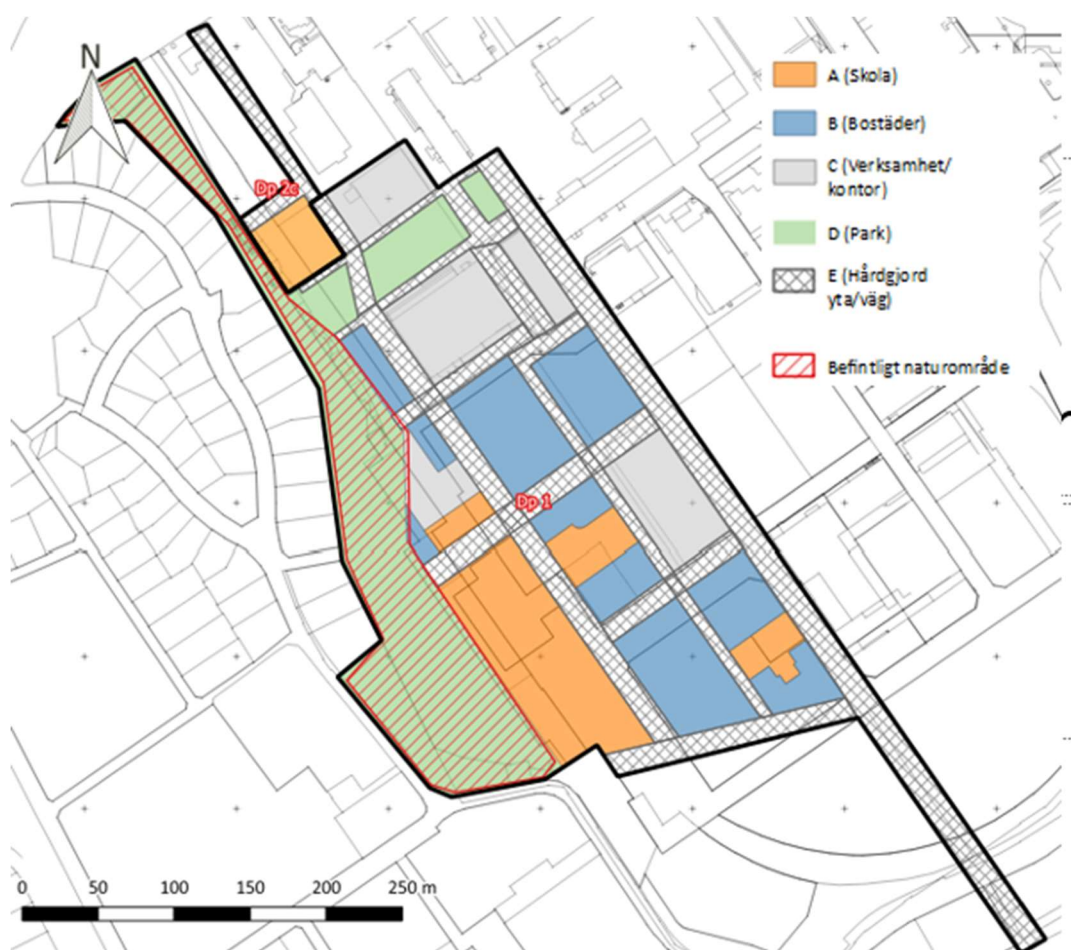
Ämne och halt i asfalt & tjärasfalt	Klassning
PAH-16 <70 mg/kg	Ej tjärasfalt
PAH-16 70-300 mg/kg	Tjärasfalt, icke farligt avfall
PAH-16 >300 mg/kg	Tjärasfalt, farligt avfall
bens(a)pyren >50 mg/kg	Tjärasfalt, farligt avfall

3.2 Jord

Åtgärds mål inom Slakthusområdet

Inom Slakthusområdet gäller platsspecifika riktvärden (PRV) som har godkänts av miljöförvaltningen. Dessa har tagits fram för olika markanvändningar och är även djupindelade (0-1m, >1m), se sammanställning av PRV i Bilaga 1 eller ursprungsrapporten (Liljemark Consulting, 2021a). Markanvändningen inom entreprenadområdet kommer variera mellan flera olika markanvändningsscenario. Nedan kan de olika planerade markanvändningarna ses i Figur 5.

PRV ska användas som åtgärds mål inom området, dock endast för större sammanhängande delområden, se Figur 5. PRV ska inte användas för att utvärdera halter i enstaka provpunkter, utan vid jämförelse av medelhalter inom sammanhängande markanvändningar så som ett bostadskvarter, en skolfastighet, en större del av en gata etc. Massor från andra delar av Slakthusområdet som i medelhalt klarar PRV för en viss markanvändning får återanvändas inom områden förutsatt att medelhalterna i delområdet klarar aktuella PRV.



Figur 5 Planerad markanvändning.

Överskottsmassor

Överskottsmassor bör klassas utifrån föroreningsinnehåll för att veta vart de kan återanvändas eller transporteras. Överskottsmassor inom Slakthusområdet bör hanteras utifrån följande hierarki:

- I Första hand ska massor så långt som möjligt återanvändas inom denna entreprenad. För återanvändning av massor inom Slakthusområdet bör massorna klassas utifrån PRV.

- I andra hand ska massor så långt som möjligt återanvändas inom andra entreprenader inom Slakthusområdet. För återanvändning av massor inom Slakthusområdet bör massorna klassas utifrån PRV.
- I tredje hand ska massorna återanvändas inom andra projekt. Mottagningskraven är specifika för varje projekt och massorna klassas utifrån dessa .

I fjärde hand kan överskottsmassorna köras till Norra Djurgårdsstaden (NDS,) se behandlingsklasser som NDS tar emot i

- Tabell 2, samt tillhörande rutin i handling 07.13 om inte entreprenören själv kan erbjuda en bättre lösning.
- I sista hand ska överskottsmassor köras till deponi. Massorna ska då klassas utifrån deponins mottagningskriterier (olika för olika deponier, kan utgå från Naturvårdsverkets generella riktvärden eller Avfall Sveriges klassning).

Tabell 2 Mottagningskriterier för massor som tas emot på NDS.

Behandlingsklasser 1-4

Behandlingsklass	Föroreningsgrad	Beskrivning
BK1	< MKM	Föroreningshalt enligt "mindre känslig markanvändning", Naturvårdsverkets generella riktvärden (NV 5976 med revidering juni 2016)
BK2	IFA	Föroreningshalt motsvarande "Icke farligt avfall" < haltgränser enligt Avfall Sverige 2019:01 och som uppfyller kriterierna enl. NFS 2004:10, 28-30 §§ (omhändertas på IFA-deponi)
BK3	FA	Föroreningshalt överstigande haltgränser enligt Avfall Sveriges uppdaterade bedömningsgrunder (Rapport 2019:01) och som uppfyller mottagningskriterier enligt §§ 34-35 NFS 2004:10 (omhändertas på FA-deponi)
BK4	FA som behöver förbehandlas innan deponering	Föroreningshalt som inte uppfyller kriterierna enl. NFS 2004:10, 34-35 §§ och som kräver förbehandling för att deponering ska tillåtas (omhändertas på FA-deponi efter förbehandling)



3.3 Berg

Berg som schaktas kan innehålla för höga sulfidhalter som kan leda till förorening och behöver därför provtas innan vidare återanvändning eller borttransport. Stadens bergsakkunnig ansvarar för klassning av berget. Beroende på analysresultat kan berget klassas i olika klasser kallade fall i Tabell 3. I första hand ska återanvändning av berg optimeras så att så stor volym som möjligt av berg av fall 4 och 6 kan användas i entreprenaden. Bergmassorna kan komma att hanteras på tre olika sätt,

hanteringen beror på hur aktuella bergmassor klassas. Möjliga sätt att hantera bergmassorna listas nedan (WSP, 2021):

- Bergmassor kan återanvändas i andra projekt så länge mottagarprojektets interna krav och riktlinjer efterlevs (alternativ A Tabell 3).
- Bergmassor kan återanvändas inom aktuell entreprenad (alternativ B i Tabell 3).
- Bergmassor kan köras till deponi (alternativ C i Tabell 3).

Tabell 3 Klassificeringskriterier för olika hanteringar av uppschaktat berg. Alternativ A – bergmassorna återanvänds i andra projekt, B – bergmassor återanvänds inom aktuellt projekt, C – deponi. Grönt innebär friklassning enligt Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2020) samt (Förordning (2013:319) om utvinningsavfall, 2013). Gult är friklassning enligt WSPs egna bedömning. Röda rader kan inte friklassas och innebär speciellhantering.

Fall	Totalsvavel mg/kg	NPR	NAG-pH	Pasta-pH	Mottagare		
					A	B	C
1	≤1000				X	X	X
2	1000-5000	>3			X	X	X
3	1000-5000	<3	>5		X ¹	X	X
4	1000-5000	<3	<5			X ²	X
5	>5000	<3	>5	≥6	X ¹	X ¹	X ¹
6	>5000	<3	<5	≥6		X ²	X
7	>5000	<3	<5	<6			X

¹ = kan bero på mottagarens krav/mottagaren ska informeras av analysresultat,

² = t ex blandat med buffrande material. Denna hantering innebär behov av pilotförsök, riskbedömning samt vidare godkännande av tillsynsmyndigheten.

4 Upplagsytor

Inom Slakthusområdet finns en ambition om återanvändning av så stora mängder massor som möjligt inom projektet, alternativt att överskottsmassor ska kunna tillhandahållas för andra projekt som har ett massunderskott. Massor ska helst köras till mottagningsanläggning endast ifall föroreningshalterna är så höga att massorna inte går att återanvända.

För att möjliggöra återanvändning av massor har en upplagsyta skapats i en tidigare entreprenad för förvaring av massor inom Slakthusområdet. I denna entreprenad planeras denna upplagsyta användas så länge denna finns att tillgå. Omfattningen av hur stor del av ytan som kan användas

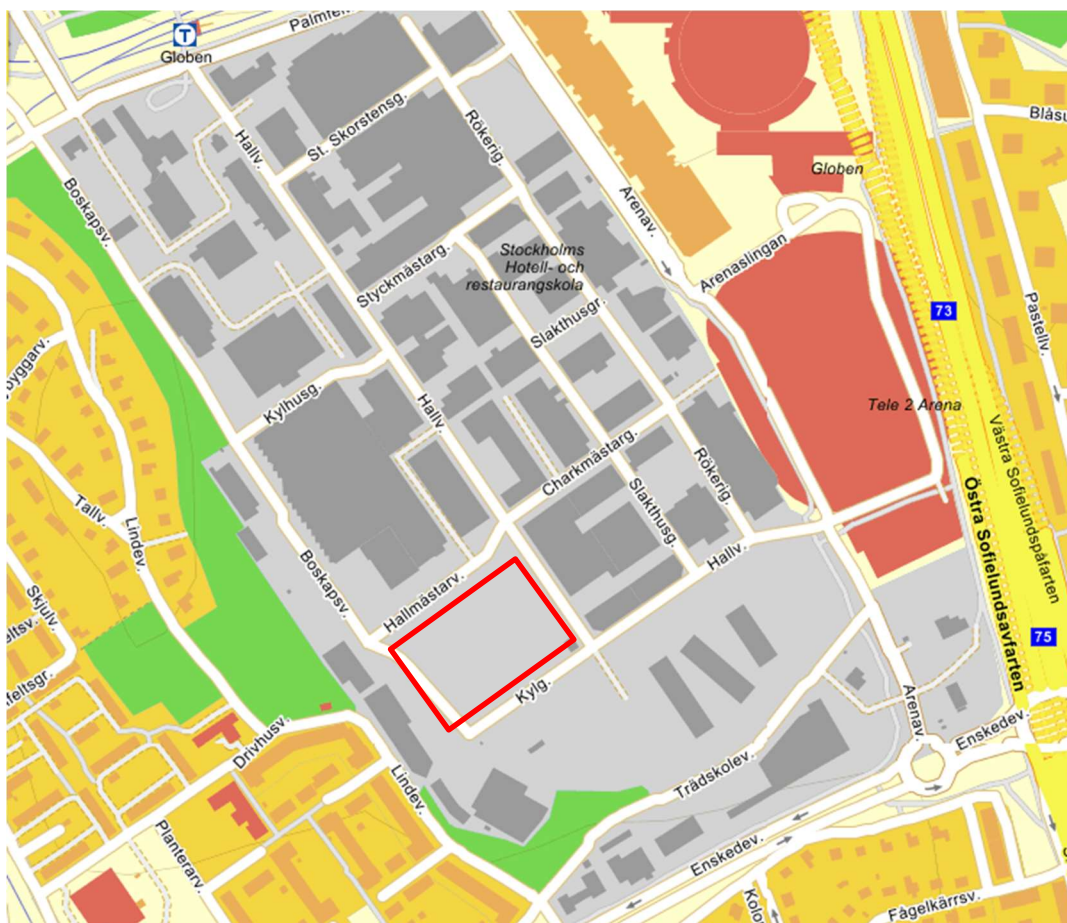
kommer att variera under entreprenadens gång, hela ytan kommer ej vara tillgänglig initialt. Upplagsytan är ungefärligen placerad enligt Figur 6. Inom upplagsytan kan max 30 000 ton massor lagras under max 3 års tid. Efter entreprenadens slut behöver ytan vara tom. Det finns även möjlighet till andra upplagsytor inom entreprenadområdet, både hårdgjorda och avgrusade. Beroende på massornas beskaffenhet får entreprenören i samråd med beställaren avgöra vart massor lagras under entreprenadtiden. Upplagsytor ska uppfylla krav enligt nedan:

Inom upplagsområdet kan längre tids lagring av massor med halter under FA ske. Lagring av massor med halter >MKM kan bli aktuellt om föroreningshalter underskrider platsspecifika riktvärden för Slakthusområdet. Vidare kan massor med halter mellan MKM och platsspecifika riktvärden för andra projekt (dock under FA) komma att tillfälligt lagras, förutsatt att projektet fått tillstånd att återanvända massor från Slakthusområdet.

Massorna från upplagsytan återanvänds allt eftersom de behövs inom Slakthusområdet alternativt körs till andra projekt med massunderskott. Massor med föroreningshalter >MKM som ska lagras en längre tid bör läggas upp på hårdgjorda ytor inom entreprenadområdet. Dagvatten från den hårdgjorda ytan kommer samlas upp och vid behov renas. Massor med föroreningshalter <MKM som ska förvaras en längre tid behöver inte läggas upp på hårdgjorda ytor, dagvatten från dessa områden behöver inte heller renas.

Massor som inte behöver långtidsförvaras kommer läggas upp i anslutning till schaktområdet i väntan på klassning/borttransport/flytt till lagringsytan.

Uppschaktat berg kan läggas upp fritt inom området förutsatt att lakvattnet från berget inte har ett pH <4,5 (lägsta pH-värdet vid beräkning av PRV). Ifall pH-värdet i lakvattnet är lägre bör berget läggas upp på hårdgjord yta med dagvattenuppsamling alternativt täckas över.



Figur 6 Läget för planerade upplagsytor markerat med rött.

5 Planerade arbeten

Aktuell entreprenad innebär teknisk schakt som omfattar ca 70 000 m³ jordmassor och 15 000 m³ bergschakt och består huvudsakligen av ny- och omläggning av ledningar och iordningsställande av vägar inom området.

Arbeten planeras starta under 2022 och pågå i ca 24 månader.

Nedan sammanfattas planerade arbeten och deras genomförande övergripande. Utförlig beskrivning av miljökontroll samt provtagning återfinns i kapitel 7.

Aktuell entreprenad kommer omfatta rivning av asfalt och andra konstruktioner, jord och bergschakt för lednings- och vägarbeten, nyförläggning av va-ledningar, schakt och fyllnadsarbeten för el, tele, opto, gas, fjärrvärme, fjärrkyla mm.

5.1 Rivning av asfalt, räls och slipers

Nedan sammanfattas hanteringen av asfalt inom entreprenadområdet. Det är möjligt att även räls och slipers påträffas inom området. Hanteringen av dessa beskrivs också nedan.

Asfalt:

- Innan rivning av asfalt kommer asfalten kontrolleras för förekomst av stenkolstjära. Provtagningen genomförs genom att asfaltskärnor tas ut från hela asfaltens uppbyggnad. Prover tas med ca 50 m mellanrum längs gatan alternativt vid misstanke om avvikande asfaltsbeläggning. Stadens miljökontrollant föreslår lägen för provtagning.
- Utifrån resultaten från undersökningen ska asfalten med olika föroreningsklass separeras vid rivning av asfalt och hanteras utifrån föroreningsinnehåll. Stadens miljökontrollant tar fram underlag för indelning av asfalt.
- Ifall misstänkt tjärasfalt påträffas vid rivning inom områden där föregående provtagning inte påvisat tjärasfalt tillkallas stadens miljökontrollant för kompletterande provtagning.
- Ifall tjärasfalt har påträffats ska ytlig jord under asfalten provtas innan vidare markarbeten får ske, se avsnitt 5.2.

Räls/slipers:

Det finns möjlighet att slipers och räls påträffas inom entreprenadområdet. Slipers misstänks vara kreosot- eller CCA-impregnerade. Detta baseras på fältintryck vid tidigare undersökningar inom Slakthusområdet samt på att framförallt höga PAH-halter har påvisats i jorden i anslutning till slipers inom Slakthusområdet. Ställvis har höga arsenikhalter påvisats, något som tyder på möjlig förekomst av CCA-impregnerade slipers. Arbeten genomförs på följande sätt:

- Räls skärs upp i lagom stora bitar.
- Slipers rensas på metalldelar.
- Slipers läggs direkt på täta flak eller container och körs bort till mottagningsanläggning som kan ta emot Farligt Avfall. Transport genomförs av företag som har tillstånd att köra Farligt Avfall.
- Efter att räls och slipers avlägsnats görs en visuell kontroll av underliggande makadam. Svartfärgad makadam schaktas upp och hanteras som Farlig Avfall (alternativt skrapas det svarta materialet av och analyseras och vidare hantering diskuteras med tillsynsmyndighet), makadam som inte är svart bedöms som ren och schaktas upp med gällerskopa för att inte få med finfraktion som kan vara förorenad till följd av överliggande slipers.
- Efter att räls, slipers och makadam avlägsnats ska en ytlig jordprovtagning ske innan andra markarbeten kan genomföras, se avsnitt 5.2.

5.2 Jordschakt

Efter att asfalt rivits och eventuellt förekommande räls, slipers och makadam tagits bort genomförs en förklassning av massorna inom de gatusträckningar där schakt planeras. Nedan sammanfattas provtagningen övergripande, för provtagningsförfarande och uttag av representativa prover se avsnitt 7.2.1. Förklassningen genomförs på följande sätt och i följande ordning:

- 1) Ifall tjärasfalt eller spårområden har påträffats:
 - Ytliga samlingsprover tas av stadens miljökontrollant inom delområden där tjärasfalt har rivits.
 - Ytliga samlingsprover tas av stadens miljökontrollant ut i yttlig jord där det tidigare varit spårområden.
 - Ifall resultaten från proven visar på påverkan från ovanliggande asfalt/spår grävs den påverkade jordvolymen bort och beroende på föroreningshalt transporteras till mottagningsanläggning alternativt till upplagsytan (se avsnitt 4). Stadens miljökontrollant bedömer omfattningen av schakt och vidare masshantering.
- 2) Provgropar grävs var ca 20e m längs gatornas sträckning ner till maximal planerad schaktdjup.
 - a. Stadens miljökontrollant provtar massorna genom uttag av representativa samlingsprover, se avsnitt 7.2.1.
 - b. Massorna förklassas utifrån PRV för Slakthusområdet.
 - c. Massor med föroreningshalter <FA schaktas upp och läggs upp på upplagsytan i separata högar utifrån föroreningsklass. Massor som förklassats som >FA schaktas upp och körs direkt till mottagningsanläggning.
- 3) Vid behov av massor för återfyllnad av schakter används i första hand (ifall inga specifika tekniska krav på massorna finns) massor från upplagsytan som klarar aktuella PRV för ytan som återfylls.

5.3 Bergschakt

Innan bergschakt ska kartering, provtagning samt analys av frilagt berg utföras.

Under entreprenadens gång kommer bergytan stegvis att friläggas. Synligt berg ska karteras av en sakkunnig geolog. Geologen identifierar, kartlägger och markerar på plats de bergarter som visar risk för förhöjd svavelhalt (dvs sedimentär gnejs, amfibolit eller rostigt berg med synliga sulfider) enligt Stockholm stads vägledning för provtagning och klassificering av sulfidförande berg (Stockholm Stad, 2020). För att sakkunnig geolog ska kunna utföra karteringen måste bergets yta vara avblåst samt vattnat så att berget är rent. Representativa prover tas ut och analyseras, se avsnitt 7.2.2 för beskrivning av provtagningsförfarandet och analyser.

Utifrån analysresultaten delas området där bergschakt planeras in i delområden utifrån hur berget ska hanteras vidare. Bergmassorna hålls separata utifrån hanteringsklass.

6 Behov av externa massor

Behov av externa massor kommer endast finnas för tekniska massor för ledningsbädd, kringfyll, samt vid vägkonstruktion.

7 Miljökontroll

Miljökontrollen i samband med entreprenaden utförs med följande syfte:

- Klassificering av massor/berg. Syftet är att säkerställa att massorna/berget hanteras på ett miljömässigt korrekt sätt och att de massor/berg som lämnas kvar inte innebär en oacceptabel risk.
- Stickkontroll av att entreprenören gör skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 9. Dessa kontroller syftar till att minimera den temporära omgivningspåverkan från själva entreprenaden vilken främst bedöms omfatta föroreningsspridning.

7.1 Klassificering av asfalt

Asfaltprover tas ut var ca 50e m alternativt vid misstanke om ändrad asfaltsbeläggning. Alla prover sprejas med "asfaltssprej" som kan indikera ifall höga PAH-halter finns i asfalten. Därefter skickas alla prover där utslag med asfaltssprej erhållits till laboratorium för analys avseende på PAH16. 10 % av resterande prover skickas också in för analys för verifiering av resultaten erhållna med asfaltssprej.

7.2 Klassificering av massor

Provtagning av massor kommer ske för att:

- Förklara massor innan de schaktas upp och transporteras till upplagsytan.
- Kontrollera resthalter i schaktväggar och schaktbotten av färdiga schakter.
- Klassa massorna på upplagsytan.

7.2.1 Uttag av representativa jordprov för klassning av massor

Ytliga prover: i områden där tjärhaltig asfalt eller slipers rivits genomförs en provtagning av hela underliggande ytan. Förslagsvis uttas ett samlingsprov bestående av ca 15-30 delprov från hela ytan. Delproverna tas från den mäktigheten på jord som misstänks ha påverkats. Proven analyseras med avseende på PAH för ytor som legat under tjärasfalt, samt avseende metaller, PAH samt bekämpningsmedel för prov tagna på massor som legat under slipers.

Provgropar: För att förklara massor innan de schaktas upp ska provgropsgrävning genomföras för var ca 20 m av planerad schakt.

Provgropen kommer grävas ner till maximal planerad schaktdjup. Miljökontrollant ska vara närvarande och utvärdera fyllningsmassorna. Om massorna är visuellt likvärdiga på hela djupet tas ett samlingsprov ut per meter mäktighet, finns det olika lager provtas de separat. Provtas som samlingsprover á ca 30 inkrement från uppgrävda massor. Proven analyseras med avseende på metaller, PAH, petroleumkolväten och PCB. Vid misstanke om andra föroreningar genomförs analyser på ytterligare parametrar.

Provtagning av högar/limpor på upplagsytor för kontroll av förklassningen: Förklassade massor kommer att läggas på upplagsytan i separata högar utifrån föroreningsklass. De olika klasserna kommer utgå från PRV. Varje gång ett lass med massor läggs till en hög så ska ett spadtag från dessa massor tas ut och läggas i en separat behållare i anslutning till högen. Massorna i behållaren kommer vidare att representera föroreningshalterna i aktuell hög vid kontrollprovtagning.

- För kontroll av föroreningsgraden i varje hög tas kontrollprover ur behållaren i anslutning till högen. Ett samlingsprov från behållaren tas ut per ca 100 m³ i högen. Kontrollprovet tas genom uttag av minst 30 inkrement av samma storlek jämnt fördelade i massorna. Samlingsprovet läggs i diffusionstät påse. När alla delprover lagts ihop stängs påsen till och skakas för att få en så bra omblandning av massorna i påsen som möjligt. Efter att kontrollprovet tagits ut töms behållaren. Hur stor volym som bedöms kunna representeras av ett samlingsprov kan komma att anpassas i efterhand ju bättre information kring massornas sammansättning som erhålls samt utifrån de klassningskrav som ställs på massorna beroende på mottagare. Ett samlingsprov per 100m³ är ett riktvärde. Beroende på föroreningshalter och vilka mottagningsanläggningar som blir aktuella kan mängden massor som ett samlingsprov representerar komma att variera.
- Samlingsprover analyseras med avseende på metaller, petroleumkolväten, PAH, PCB. Vid misstanke om andra föroreningar genomförs analyser på ytterligare parametrar. Analysomfattningen kan komma att ändras allt eftersom bättre information om föroreningssituationen inom området erhålls.
- För de massor som förklassas som <MKM eller där halterna metaller är >MKM<FA medan halter PAH < MKM kan lakteter bli aktuella för att bedöma om de kan klassas som Inerta eller IFA. Lakteter kan göras på större mängder massor.

Provtagning av schaktbotten/schaktväggar:

När teknisk schakt är genomförd kommer schaktbottenprover att tas ut för att dokumentera föroreningsnivåerna i kvarlämnade massor. Schaktbottenprover kommer att tas ut som samlingsprover. Hur stor yta som ett samlingsprov kommer att representera kommer avgöras efter avslutad schakt och kommer bero på:

- Föroreningssituationen i massorna som schaktats bort ovan schaktbotten
- Hur pass likvärdiga massorna i schaktbotten bedöms vara utifrån intryck i fält

Schaktbottenprov ska uttas per delområde som antas ha liknande karaktär. I början av miljökontrollen planeras tripplikat av samlingsprover tas ut över större ytor för att utvärdera ifall

metoden är tillförlitlig (3 samlingsprover á 30 eller fler inkrement längs en längre gatustreckning). Ifall analysresultaten från de tre samlingsproverna är likvärdiga kommer det fortsättningsvis endast analyseras ett av triplikatproven, men resterande kommer sparas ifall kontroll av resultaten blir nödvändig.

7.2.2 Uttag av representativa prov i berg

Nedan sammanfattas hur provtagning av berg kommer att gå till baserat på handling 07.10. Minimiareal som kommer att avgränsas som enskild bergart för provtagning är 5 x 5 m eftersom särskiljning av mindre bergpartier under sprängning blir tekniskt svårt och olämpligt kostsamt. Ett representativt prov av varje bergart som visar risk för förhöjd svavelhalt (dvs sedimentär gnejs, amfibolit eller rostigt berg med synliga sulfider) ska tas med slägga eller med hjälp av hydraulisk hammare från bergytan. I början av entreprenaden ska ett prov på varje bergart som inte brukar innehålla förhöjda svavelhalter (Stockholmsgranit, diatexit, ljusare granitisk gnejs) tas ut för analys för att säkerställa att svavelhalterna är låga. Enligt föreslagna riktlinjer kan ett samlingsprov per 10 000 ton bergmassor tas förutsatt att bergmassorna är enhetliga (Stockholm Stad, 2020) (Naturvårdsverket, 2020). Om bergartslagerföljd inte är brant, kan kompletterande provtagning via borrhax ner till planerad schaktdjup behövas. Provtagningsmetoderna för provtagning av berg kan förändras under projektet i det fall det kommer ny vägledning, provtagningsmetoder eller krav och riktlinjer.

Uttaga bergsprov analyseras i flera steg. Ifall klassning av berget går att göra utifrån genomförd analys behöver inte vidare analyssteg genomföras. Går klassningen inte att göra utifrån erhållna analysresultat genomförs nästa analyssteg. Analysstegen kan ses nedan:

- 1) Analys av totalhalt svavel
- 2) ABA-test och pH-NAG-test
- 3) Pasta-pH-test

7.3 Kontroll av skyddsåtgärder

Miljökontrollanten på plats kommer även visuellt kontrollera så att spridning av föroreningar från området är så liten som möjligt genom att kontrollera att det som beskrivs i avsnitt 9 efterföljs.

8 Länsvatten

Inget länsvatten förväntas uppstå inom entreprenaden. Grundvattnet ligger djupt inom området, och inga schakter under grundvattenytan förväntas.

Hantering av länsvatten genomförs som beskrivits i övergripande masshanteringsplanen för hela Slakthusområdet: Ifall länsvatten kommer uppstå kommer det att provtas och utvärderas utifrån Stockholm Vattens riktlinjer för länsvatten. Beroende på mängder vatten och föroreningshalter i det kommer vattnet därefter antingen att sugas upp med sugbil och köras till en mottagningsanläggning

alternativt kommer vidare hantering av länsvatten genomföras i samråd med miljöförvaltningen (ifall återinfiltration av länsvatten planeras) eller SVOA (ifall länsvatten planeras att släppas ut på dag- eller spillvattennätet).

9 Skyddsåtgärder för att undvika omgivningspåverkan (miljö- och hälsorisker)

Vid arbeten i förorenade mark kan olika skyddsåtgärder för att undvika omgivningspåverkan behövas. Spridningen av föroreningar till omgivningen kan ske genom damning, gasavgång, länsvatten samt via förorenade transportfordon. Omgivningspåverkan ska på olika sätt förhindras eller minimeras. Entreprenören ansvarar för att utföra de åtgärder som krävs utifrån föroreningssituationen på plats. Nedan sammanfattas skyddsåtgärder som beskrevs i den övergripande masshanteringsplanen för hela Slakthusområdet.

9.1 Damning

De föroreningar som har påträffats vid tidigare utförda undersökningar binder normalt till partiklar, vilket får till följd att risken för föroreningsspridning och därigenom exponering av partikelbundna föroreningar ökar vid damning. Åtgärder för att minimera damning bör vid behov (exempelvis vid höga föroreningshalter eller omfattande damning) utföras av entreprenör. Åtgärder som kan behöva vidtas för att förebygga spridningen av partiklar kan vara; minimera öppna förorenade schaktytor, täckning av transporter, dammbindande åtgärder genom lätt fuktning med vattendimma.

9.2 Spridning med vatten

Se avsnitt 8.

9.3 Spridning med fordon

Risk för spridning via grävmaskiner eller lastbilar som lämnar området kan ske via damning från otäckta lass med torra massor. Lassen kan ifall detta blir ett problem täckas med presenningar eller så kan ett lager blöta massor läggas överst som skydd. Föroreningar kan spridas via däck som kört i förorenade massor. Detta kan åtgärdas genom att vägar där lastbilarna kör i området hålls så rena det går. Detta minimerar även nedsmutsning i kringliggande områden.

10 Slutrapport

Efter entreprenadens genomförande kommer en slutrapport lämnas in till tillsynsmyndigheten. I den kommer följande ingå:

- Beskrivning av genomförda arbeten
- Dokumentation kring kvarlämnade föroreningar om sådana är kända
- Dokumentation schaktbottenprov
- Sammanställning kring hur massor från område hanterats
- Sammanställning av invägningsredlar från mottagningsanläggning
- Beskrivningar av avvikelser

11 Referenser

Förordning (2013:319) om utvinningsavfall. (2013). *SFS 2013:319*.

Liljemark Consulting. (2019). *Slakthusområdet- översiktlig miljöteknisk markundersökning. 2019-11-06*.

Liljemark Consulting. (2020). *Slakthusområdet- Övergripande masshanteringsplan*.

Liljemark Consulting. (2021a). *Platsspecifika riktvärden för Slakthusområdet*.

Liljemark Consulting. (2021b). *Slakthusområdet- DP1. Kompletterande miljöteknisk markundersökning*.

Naturvårdsverket. (2020). *Förslag till allmänna regler för vissa verksamheter som hanterar avfall*.

Stockholm Stad. (2020). *Väglidning- provtagning och klassificering av sulfidförande berg*.

Sweco. (2019). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Slakthusområdet DP, Kylhuset 16 och Kylfacket 1 med flera, Stockholm*.

WSP. (2021). *Bergundersökning i Slakthusområdet. Sulfidberg & Släntstabilitet*.