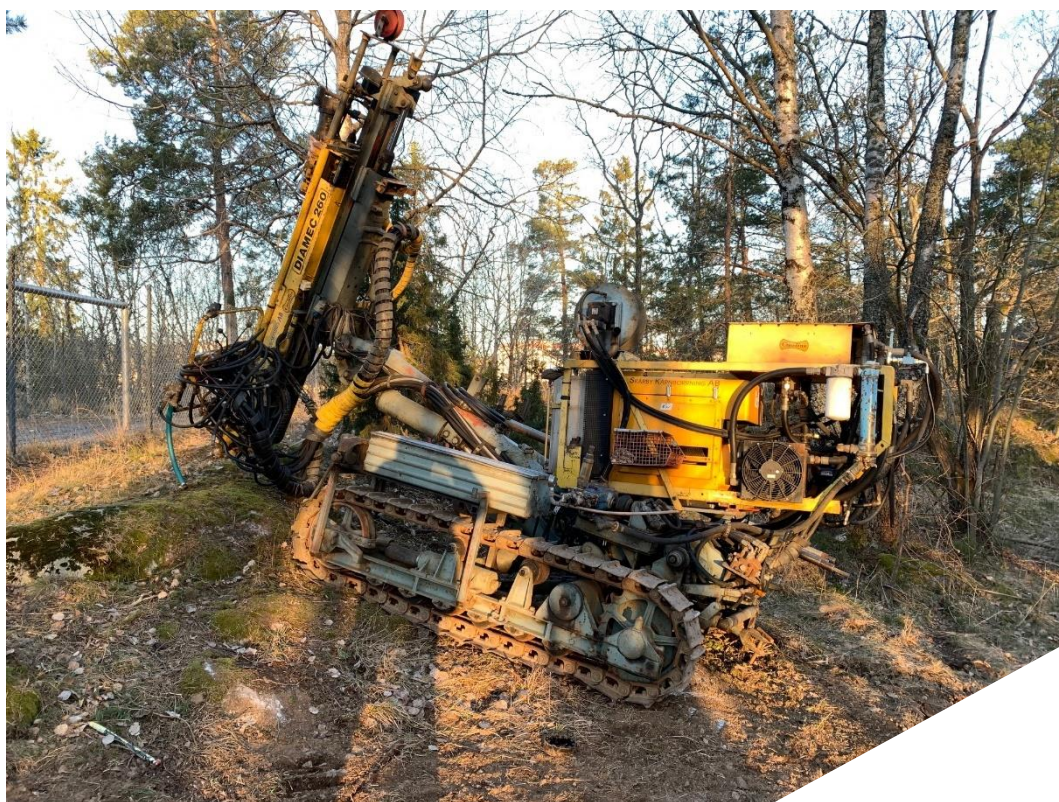


Momentux & Co AB

Översiktlig undersökning av sulfidhalt i berg, Låset 1 m.fl. i Skogås, Huddinge kommun



2020-05-12

Uppdrag: 19-081



Innehållsförteckning

1.	Sammanfattning	3
2.	Bakgrund och syfte	4
3.	Områdesbeskrivning	4
3.1.	Nuvarande och planerad markanvändning.....	4
3.2.	Riksentressen och skyddade områden	6
3.3.	Vattenförekomster.....	6
3.4.	Geologiska och hydrologiska förhållanden.....	7
4.	Tidigare undersökningar	8
5.	Egenskaper hos sulfidhaltigt berg	8
6.	Provtagning och genomförande	10
6.1.	Provtagningsplan.....	10
6.1.1.	Avvikelse från provtagningsplan	10
6.2.	Fältarbete.....	10
7.	Analyser	12
8.	Riktvärden.....	12
9.	Resultat	15
9.1.	Svavel.....	15
9.2.	pH.....	15
9.3.	Järn.....	15
9.4.	Kväve	15
10.	Riskbedömning	16
10.1.	Bergmassornas försurningsgrad	16
10.2.	Riskklassificering av miljöpåverkan.....	16
10.3.	Riskklassificering av påverkan på människors hälsa	17
11.	Slutsats	17
12.	Referenser	18

Bilageförteckning

Bilaga 1	Situationsplan
Bilaga 2	Analyssammanställning
Bilaga 3	Analysrapporter jord ALS

1. Sammanfattning

Huddinge kommun arbetar med en detaljplan för Låset 1 m.fl. Planen syftar till att möjliggöra centrumnära förtätning i Skogås, med bostäder, förskola och upprustning av Sjötorpsparken. I Huddinge kommun finns det stora områden med sulfidhaltiga mineral i berggrunden och innan planprocessen kan fortsätta behöver riskerna för miljöpåverkan avseende sulfidberg klargöras.

Bergmassor med högt innehåll av sulfidmineral kan utgöra en risk för människors hälsa och för omgivande miljö. Sulfidmineral oxiderar i kontakt med luft och vatten vilket resulterar i ett surt lakvatten. Ett lågt pH medför att ämnen som t.ex. sulfat, järn och aluminium frigörs och som i sin tur kan påverka vattenkvaliteten så att den blir ogynnsam för både växter och djur.

Momentux & Co AB har på uppdrag av Huddinge kommun genomfört provtagning inom planområdet och ENRECON AB har på uppdrag av Momentux & Co AB sammanställt resultatet vilket redovisas i föreliggande rapport.

Kärnbörning har utförts i 8 provpunkter ner till som djupast 2,5 meter under markytan. Borrkärnorna utgjordes i huvudsak av gnejs, grovkornig granit och sedimentbergart. Sammanlagt skickades 12 borrkärnor in till laboratorium för analys.

Resultatet visar mängd totalhalt svavel på mellan <100 och 4610 mg/kg, där majoriteten av halterna ligger under 800 mg/kg. Medelhalten ligger på 863 mg/kg vilket bedöms som något förhöjd halt. Massorna bedöms ha en försumbar förurningsförmåga med ett pH på som lägst 7,6. Sammantaget bedöms förurningsgraden i bergmassorna, oavsett mängd, vara försumbar (G5), eftersom svavelhalten endast är något förhöjd i kombination med ett högt pH. Även det prov som hade den högsta svavelhalten på 4610 mg/kg påvisar ett högt pH på 9,7.

Utifrån markens geologiska och hydrologiska förutsättningar samt närliggande recipients status, bedöms inte området och dess omgivande miljö som förurningskänsligt. Eftersom bergmassorna har en förurningsgrad motsvarande G5, försumbar förurningsgrad och närliggande ytvattensystem som kan komma i kontakt med sulfidförande bergarter inte bedöms som förurningskänsligt, bedöms risken för miljöpåverkan som liten. Vidare bedöms risken för negativ påverkan på människors hälsa som liten.

Detaljplanen bedöms kunna genomföras utan risk för negativ påverkan på människors hälsa eller omgivande miljö.

2. Bakgrund och syfte

Huddinge kommun arbetar med en detaljplan för Låset 1 m.fl. Planen syftar till att möjliggöra centrumnära förtätning i Skogås, med bostäder, förskola och upprustning av Sjötorpsparken.

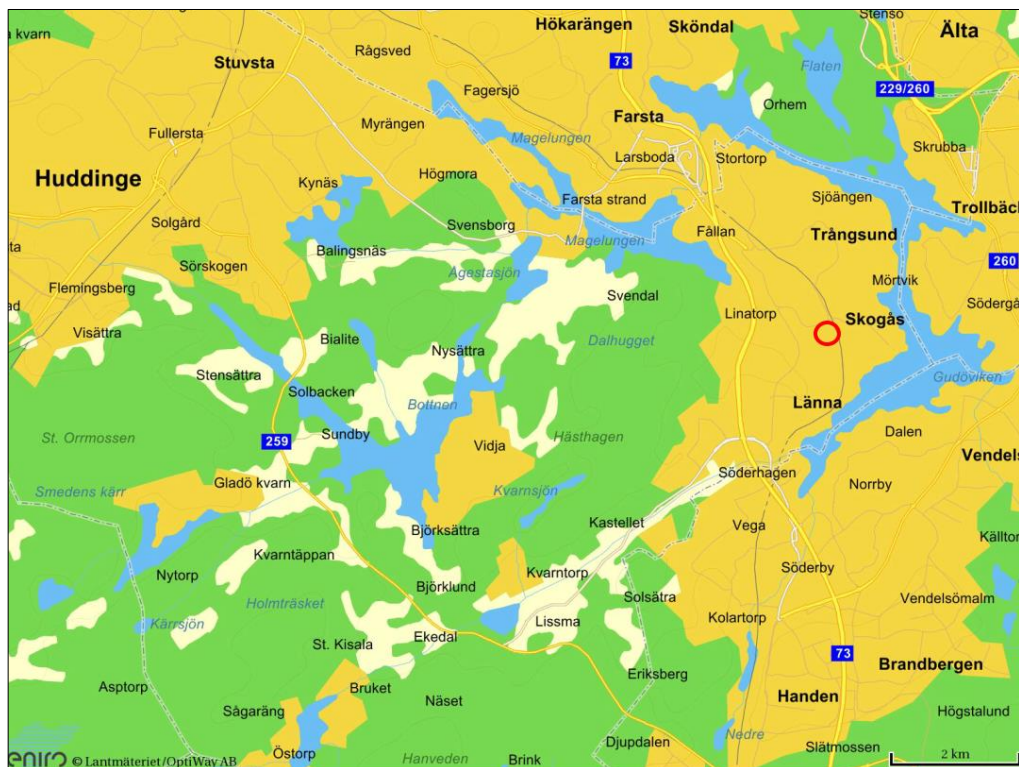
I Huddinge kommun finns det stora områden med sulfidhaltiga mineral i berggrunden och innan planprocessen kan fortsätta behöver riskerna för miljöpåverkan avseende sulfidberg klargöras.

ENRECON AB har på uppdrag av Momentux & Co AB tagit fram en provtagningsplan daterad 2019-12-17 inför bergskarteringen och provtagningen. Momentux har genomfört provtagningen och ENRECON AB har i uppdrag att sammanställa resultatet vilket redovisas i föreliggande rapport.

3. Områdesbeskrivning

3.1. Nuvarande och planerad markanvändning

Planområdet ligger inom Huddinge kommuns östra delar, en knapp kilometer från Drevviken, med omgivande flerbostadshus, se Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Översiktskarta där aktuellt område är markerat med röd ring. (© Eniro 2020)



Figur 2. Översiktskarta över detaljplaneområdet markerat med rött (© Eniro 2020)

Områdets storlek är ungefär 5 ha. Större delen av planområdet består av kuperad terräng och berg, sporadiskt skogbeksädd. Flackare delar återfinns i områdets västra och östra delar. Området avgränsas i norr av Österleden. I väster och söder avgränsas området av gång- och cykelväg. I direkt anslutning till planområdets östra del ligger flerbostadshus som i sin tur gränsar till Nynäsbanan. Närmaste vattendrag är en mindre bäck, ca 300 meter söder om området, som mynnar i sjön Drevviken.

Planerad markanvändning är bebyggelse med bostäder och förskola men stora delar av naturmarken kommer att finnas kvar även efter planändringen, se Figur 3.



Figur 3. Illustrationsplan och plankarta för planområdet (ur Detaljplan granskningshandling, febr. 2019).

3.2. Riksintressen och skyddade områden

Aktuellt område berörs inte av riksintressen eller skyddade område.

3.3. Vattenförekomster

De närmaste ytvattenförekomsterna är sjön Drevviken (SE656793-163709) och sjön Magelungen (SE657041-163174).

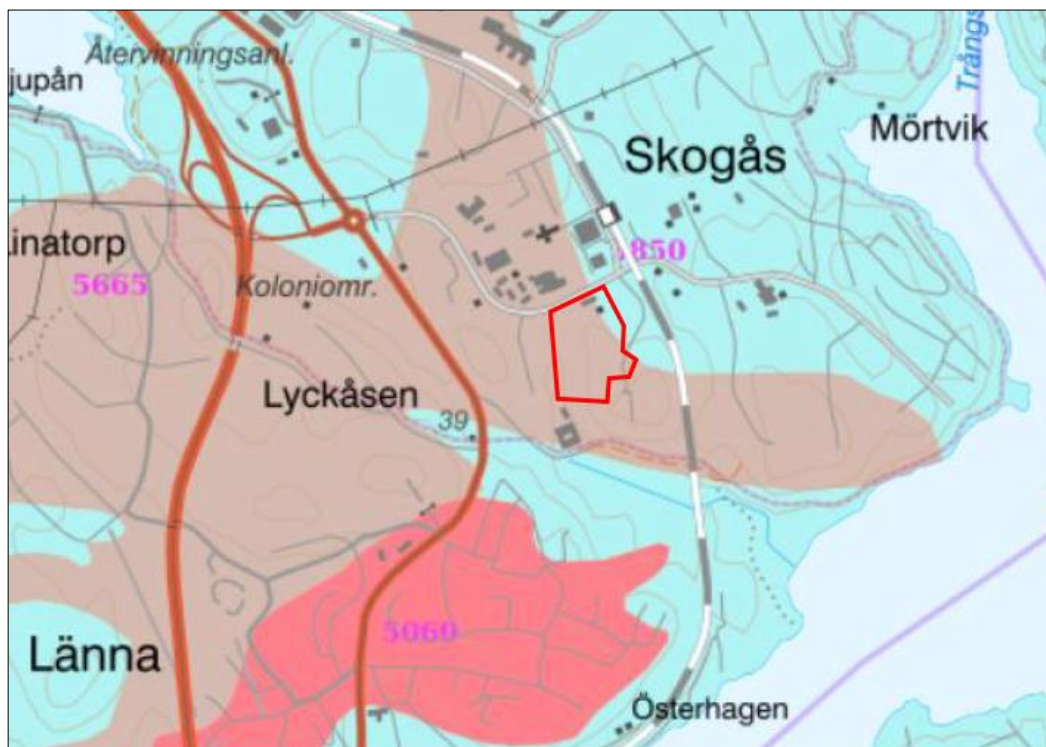
Enligt den senaste statusklassningen är Drevvikens och Magelungens ekologiska status otillfredsställande främst beroende övergödning. Vidare uppnår Drevviken och Magelungen inte god kemisk status med avseende på att de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. För Drevviken även ämnet antracen. Gränsvärdet för PBDE och kvicksilver/kvicksilverföreningar överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av PBDE och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands, vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

Närmaste grundvattenförekomst är Trollbäcken sand- och grusförekomst (SE656964-163653) och ligger ca 2 km öster om aktuellt område. Grundvattenförekomsten har mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter (5-25 l/s motsvarande ca 400-2000 m³/dag).

Både den kemiska och den kvantitativa statusen bedöms som god. Grundvattenförekomstens huvudavrinningsområde är Tyresån.

3.4. Geologiska och hydrologiska förhållanden

Enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) berggrundskarta består detaljplaneområdet huvudsakligen av granodiorit-granit och en mindre del av vacka, se Figur 4.



Figur 4. SGU:s berggrundskarta med aktuellt detaljplaneområde ungefärligt markerat i rött. Bergarten inom området utgörs av granodiorit-granit (brunt) och vacka (turkosblå). Rött illustrerar granit.

Enligt SGU:s jordartskarta består området i huvudsak av berg i dagen alternativt tunt jordtäckte på berg samt glacial lera i de låglänta områdena.

Jordlagren i nordöstra delen av planområdet består av fyllning på lera och friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet är ca 0-2 m och består av sandigt grus. Leran är rostfläckig och siltig med inslag av sand och har en mäktighet mellan 0 och 0,5 m. Friktingsjordens mäktighet varierar mellan 0 och 1 m. Djupet till berg varierar från 0 till mer än 8 m under markytan (COWI, 2017).

Inom det höglänta området i sydöst finns det blandad jord som benämnts som fyllning. Fyllningen består av brun, humushaltig, grusig, siltig sand med växtdelar och grusig,

sandig, siltig lera. Fyllningen bedöms som blockig och mäktigheten varierar mellan 0,8 och 2 m på berg. På en del platser syns berg i dagen (Bjerking, 2017).

Grundvattenytan har mätts upp i en punkt i nordöstra delen av området där den låg ca 2,5 m under markytan (COWI, 2017). Inom det höglänta området i sydöst har inget grundvatten påträffats (Bjerking, 2017).

Ca 300 m söder om planområdet finns ett utströmningsområde inom zonen för kärtrorv samt längs med bäcken som mynnar i Drevviken.

Genom området går en vattendelare i nord-sydlig riktning som bidrar till att ungefär halva området avrinner åt väst och andra halvan åt öst (ÅF, 2016 rev 2019)

4. Tidigare undersökningar

2017 lämnade Geogrand AB ett utlåtande om geotekniska undersökningar, baserat på kartunderlag, arkitekturritningar och platsbesök, gällande den norra respektive södra delen av planområdet (Norra och Södra Låset).

COWI AB genomförde 2017 en geoteknisk undersökning inom detaljplanens nordöstra del, vid Skogsåsens förskola. Syftet med undersökningen var att klargöra befintliga grundläggningsförhållanden och grundläggningsförutsättningar inför byggnation av en förskola.

Samma år, 2017, genomförde Bjerking AB en geoteknisk undersökning inom planområdets östra del för att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför uppförande av flerbostadshus.

De geotekniska undersökningarna har endast syftat till att klargöra geotekniska förhållanden inför byggnation. Det finns inga uppgifter om eventuellt sulfidhaltigt berg i rapporterna.

5. Egenskaper hos sulfidhaltigt berg

En bergart klassas som sulfidförande om den innehåller mineral som består av bundet svavel. Svavel är vanligen bundet till en metall som järn, koppar eller zink. Pyrit (FeS_2) är det vanligaste sulfidmineralet i sulfidförande bergarter. Andra sulfidmineral som kan förekomma är bl.a. magnetkis (Fe_{1-x}S), zinkblände (ZnS), kopparkis (CuFeS_2), blyglans (PbS) och arsenikkis (FeAsS) (Trafikverket, 2015).

En viss andel sulfidmineral är vanligt förekommande i de flesta bergarter, men om berget utgörs av en betydande andel sulfidmineral finns risk att ogynnsamma oxidationsprocesser uppstår. Även sulfidmineralens storlek är av betydelse, där liten kornstorlek ger en stor specifik yta för oxidering. En hög andel sulfidmineral i kombination med en stor volym av bergschakt kan påverka miljön negativt, då sulfidmineral oxiderar i kontakt med syre och vatten. Vid oxidationsreaktionen frigörs väteprotoner vilket innebär att pH sänks och närliggande recipient mottar då ett surt lakvatten innehållande höga metall- och svavelhalter. Vatten kan tillföras bergmassorna via nederbörd eller genom tillrinning av yt- och grundvatten.

Vid bergschakt och upplag av stora volymer schaktmassor ökar arean av exponerad bergsyta som accelererar vittrings- och erosionsprocesser via kontakt med syre och vatten. Detta möjliggör i sin tur en potentiell frigörelse eller utfällning av metaller i berget genom ovan beskrivna oxidationsprocesser. En sådan kraftig vittringsprocess leder till en förurningsprocess med sänkt pH i omgivande mark och vattendrag, som i sin tur leder till en accelererad oxidationsprocess då erosionsprocesser och bakterier, som är delaktiga i oxidationsreaktionen, trivs bäst vid lågt pH (Trafikverket, 2015).

När sulfidmineral reagerar med syre och vatten fås en rad olika följd effekter enligt följande (Trafikverket, 2015):

- Sulfidmineralen oxiderar och bidrar därmed till ett sänkt pH
- Oxidationsprocessen av sulfidmineral i berget mobiliserar t.ex. sulfat, järn och aluminium i lakvattnet
- Metaller, sulfat och det sura lakvattnet kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenrecipienten negativt och kan orsaka fiskdöd
- Omgivningen kan bli en dålig grogrund för växter
- Korrosion av järn-och betongkonstruktioner kan öka i närheten av sulfidförande bergarter p.g.a. lågt pH
- Indirekta effekter är utfällning av järnhydroxid som kan sätta igen dräneringsledningar

Det finns även vittrande mineral som besitter en syraneutraliserande förmåga. Om sådana mineral ingår i bergmassan kan de reagera med de frigjorda vätejonerna och neutralisera utlakningen av metallsalter (Naturvårdsverket, 2002). Mineral med denna egenskap kallas för buffrande mineral, så som exempelvis kalcit (CaCO_3) och dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) och silikatmineral såsom olivin ($(\text{Mg,Fe})_2 \text{SiO}_4$). Karbonatmineralerna har olika neutraliseringskapacitet, kalcit har till exempel hög upplösningshastighet medan dolomit och silikatmineraler innebär långsammare processer. Tillgången till kalcit och andra buffrande mineral i sulfidhaltiga bergmassupplag är alltså en viktig faktor att beakta vid bedömning av framtida risk för metallutlakning (Naturvårdsverket, 2002).

6. Provtagning och genomförande

6.1. Provtagningsplan

Innan fältarbetet påbörjades togs en provtagningsplan fram med åtta provtagningspunkter för kärnborrning daterad 2019-12-17. Provtagningsplanen kommunicerades med miljö- och bygglovsförvaltningen i Huddinge kommun innan fältarbetet startade.

6.1.1. Avvikelse från provtagningsplan

Provpunkterna flyttades mellan 5 och 8 meter från enligt provtagningsplanen redovisade lägen. Detta på grund av begränsad framkomlighet vid planerade borrhälsplatser samt att borrning i blottlagt berg eftersträvades för att undvika borrning i lösa jordlager med foderrörsborrning som följd.

6.2. Fältarbete

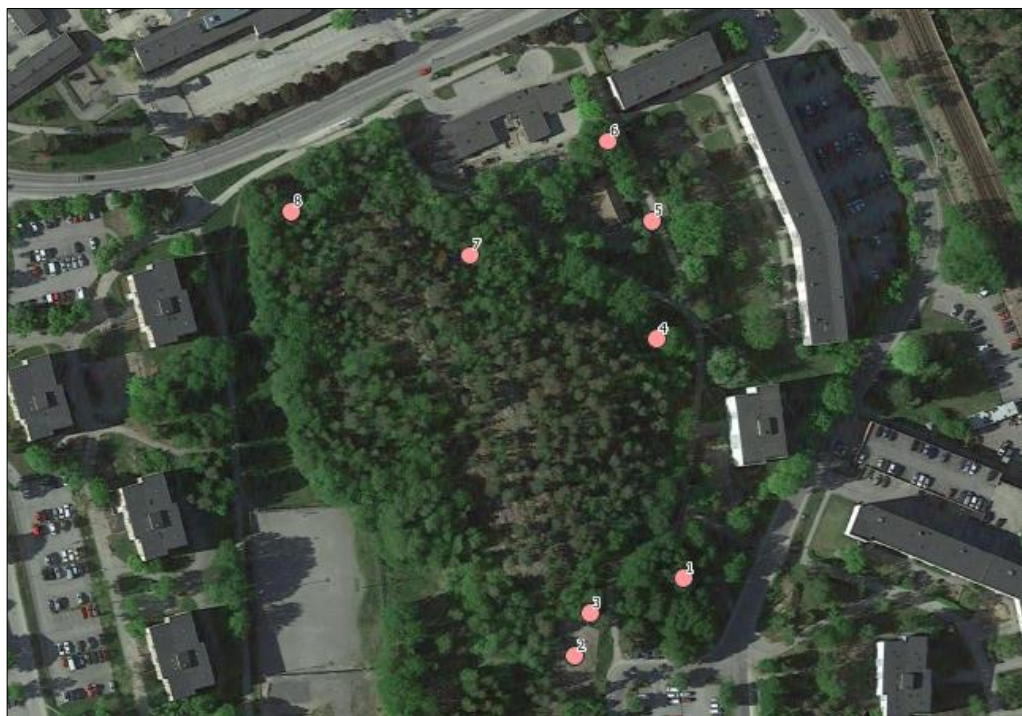
Fältarbetet utfördes den 2 april 2020 av Momentux & Co AB. För kärnborrning användes en bandgående borrhälsvagn försedd med en roterande, cirkelformad borrhälskrona besatt med diamanter. Borrningen utfördes av Skårby Kärnborrning AB.

Kärnborrning används när en kärna av jord eller berg måste tas ut för att undersökas. Det innebär att cylindriska provkärnor borrar ut ur berget med hjälp av en ringformad borrhälskrona. Kärnorna visar hur olika material är lagrade i berget, hur berget är uppbyggt, krosszoner, sprickriktning m.m.

Kärnborrning utfördes i åtta provpunkter, placerade i första hand utifrån planerad sprängning. Ytliga prov på nivån 0,2-1,0 m u my uttogs på samtliga borrhälskärnor. I tre av punkterna (punkt 3, 6 och 7) uttogs även prov på djupare lager, 1,0-2,5 m u my och i punkt 8 togs prov på nivån 1,0-1,4 m u my. Borrhälsplatsernas lägen redovisas i Figur 5 och Bilaga 1. Borrhälskärnan besiktigades okulärt och fotodokumenterades i fält, se Figur 6.

Borrhälskärnorna utgjordes i huvudsak av gnejs, grovkornig granit och sedimentbergart. I borrhälspunkt 5 kunde konstateras en större blandning av berg med delar innehållande större mängd järn och svavelkis.

Inmätning av provtagningspunkter har utfördes i koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000.



Figur 5. Borrpunkternas placering (© Google 2020)



Figur 6. Borrkärnorna fotodokumenterades i fält.

7. Analyser

Sammanlagt skickades 12 borrhärdor till laboratorium, ALS Scandinavia AB, och analyserades med avseende på svavel, totalkväve, järn och pH.

8. Riktvärden

Trafikverket har tagit fram en handbok för hantering av sulfidförande bergarter (Trafikverket, 2015). Handboken riktar sig till beställare, projektörer och konsulter vid bedömning och hantering av sulfidförande bergarter. I handboken står det att den är tillämpbar vid t.ex. anläggningsarbete och ger svar på när sulfidförande bergarter riskerar att ge en miljöpåverkan vid dessa tillämpningsområden.

Trafikverket skrev ett förtydligande 2019 (Trafikverket, 2019) där man förklarade att syftet med handboken var i en kunskapssammanställning, inget råds- eller kravdokument. Detta efter det att handboken fått en oväntad spridning och då Trafikverket anser att tillämpningen blivit annorlunda än ursprungstanken. Trafikverket ser ett stort behov av att revidera handboken.

Eftersom det inte finns några andra riktvärden eller bedömningsgrunder avseende sulfidförande bergarter har Trafikverkets handbok använts vid jämförelse och bedömning i aktuellt projekt.

Förurningspotentialen baseras på bergets totalhalt av svavel och är ett mått på hur mycket sulfidmineral det finns som kan oxidera till sulfat. I Tabell 1 framgår bedömning av förurningspotentialen, i enlighet med Trafikverkets handbok.

Tabell 1. Bedömning av svavelhalt per kg bergkross (Trafikverkets handbok, 2015).

S [mg / kg TS]; totalhalt svavel (Förurningspotential)	
> 5000	Hög halt
1000 – 5000	Förhöjd halt
500 – 1000	Något förhöjd halt
100 – 500	Låg halt
< 100	Obefintlig halt

Enligt handboken rekommenderas att lakteter genomförs om något av proverna visar något förhöjd halt, förhöjd halt eller hög halt, d.v.s. gul, orange eller röd färg i Tabell 1. Detta görs för att ta reda på vilken förurningsförmåga (pH) bergarten har. I Tabell 2 redovisas bedömning av bergmaterialets förurningsförmåga vid olika pH-värden.

Tabell 2. Bedömning av pH i bergmassor (Trafikverkets handbok, 2015).

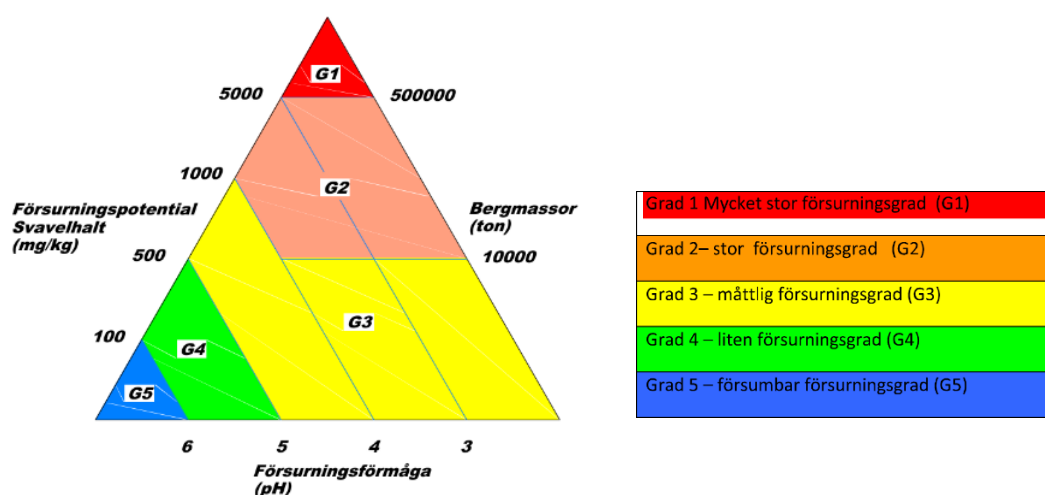
pH min, laktest av bergmassor (Förurningsförmågan)	
< 3	Mycket hög förurningsförmåga
3 – 4	Hög förurningsförmåga
4 – 5	Måttlig förurningsförmåga
5 – 6	Låg förurningsförmåga
> 6	Försumbar förurningsförmåga

För att därefter uppskatta förurningsgraden behöver mängden bergkross beaktas, se Tabell 3. Bergmassornas volym påverkar den mängd syra som produceras från t.ex. ett bergupplag eller en bergskärning.

Tabell 3. Bedömning av mängden bergkross baserat på antal ton (Trafikverkets handbok, 2015).

Mängd (Bergmassor)	
< 10 000 ton	Liten mängd
10 000 – 500 000 ton	Måttlig mängd
> 500 000 ton	Stor mängd

För att bedöma vilken förurningsgrad en sulfidförande bergart innebär används bedömningsdiagrammet i Figur 7.



Figur 7. Bedömningsdiagram för att uppskatta förurningsgraden samt gradindelning av förurningsgrad, G1-G5, baserat på materialets förurningspotential, förurningsförmåga och dess mängd (Trafikverkets handbok, 2015).

Slutligen görs en riskklassificering av miljöpåverkan utifrån omgivningens försurningskänslighet i yt- och grundvatten där risken indelas i riskklass 1 (mycket stor risk) till riskklass 5 (obefintlig risk).

- Om bergmassorna har en försurningsgrad som ligger mellan G3-G5 (Figur 7) och det inte finns närliggande ytvatten- eller grundvattensystem som kan komma i kontakt med sulfidförande bergarter, bedöms risken som obefintlig (riskklass K5, se Tabell 4).
- Om bergmassorna har en försurningsgrad som ligger mellan G3-G5 (Figur 7) och det finns närliggande icke försurningskänsliga ytvatten- eller grundvattensystem som kan komma i kontakt med sulfidförande bergarter, bedöms risken som liten (riskklass K4, se Tabell 4).
- Om bergmassorna har en försurningsgrad som ligger mellan G1 och G5 (Figur 7) och det finns närliggande försurningskänsliga ytvatten- eller grundvattensystem som kan komma i kontakt med sulfidförande bergarter, sammanfaller riskklassificeringen med försurningsgraden.

Tabell 4. Riskklassning av miljöpåverkan från sulfidförande bergarter på omgivande yt- och grundvattensystem.

klass 1 Mycket stor risk (K1)
klass 2– stor risk (K2)
klass 3 – måttlig risk (K3)
klass 4– liten risk (K4)
klass 5 – obefintlig risk (K5)

9. Resultat

En sammanställning av resultaten från de analyserade borrhämnarna redovisas i Bilaga 2. Analysrapporterna från laboratoriet finns i Bilaga 3.

9.1. Svavel

Den högsta svavelhalten på 4 610 mg/kg uppmäts i provpunkt 5. Halten ligger inom haltgränsen för förhöjd halt (1 000-5 000 mg/kg). I provpunkt 1 och 3 påträffas förhöjda halter på 1 210 respektive 1 560 mg/kg, dock i det lägre spannet. Något förhöjd halt (500-1 000 mg/kg) uppmäts i provpunkt 4 och 6 på 641 respektive 790 mg/kg. Övriga halter är låga eller mycket låga. I de punkter där två prov analyserats, påträffas högre halter i det ytliga provet och lägre halter i det djupare provet.

9.2. pH

pH-halten ligger på mellan 7,6 och 10,4 och överstiger pH 6 i samtliga prov, vilket innebär försumbar förurningsförmåga.

9.3. Järn

Järnhalterna varierar mellan 22 000 och 66 800 mg/kg. Den högsta halten uppmäts i samma prov och provpunkt som den med högst svavelhalt.

9.4. Kväve

Samtliga kvävehalter understiger laboratoriets rapporteringsgräns (<50 mg/kg TS) undantaget provpunkt 1 och 6, där kvävehalten ligger på 61 respektive 52 mg/kg TS.

10. Riskbedömning

Bergmassor med högt innehåll av sulfidmineral kan utgöra en risk för människors hälsa och för omgivande miljö. Sulfidmineral oxiderar i kontakt med luft och vatten vilket resulterar i ett surt lakvatten. Ett lågt pH medför att ämnen som t.ex. sulfat, järn och aluminium frigörs och som i sin tur kan påverka vattenkvaliteten så att den blir ogynnsam för både växter och djur.

10.1. Bergmassornas försumningsgrad

Resultatet visar mängd totalhalt svavel på mellan <100 och 4 610 mg/kg, där majoriteten av halterna ligger under 800 mg/kg. Medelhalten ligger på 863 mg/kg vilket bedöms enligt Trafikverkets handbok som något förhöjd halt. I de punkter där två prov analyserats, påträffas högre halter i det ytliga provet och lägre halter i det djupare provet. Massorna bedöms ha en försumbar försumningsförmåga med ett pH på som lägst 7,6. Medelhalten ligger på pH 9. Ingen korrelation med djup eller svavelinnehåll kan konstateras.

Sammantaget bedöms försumningsgraden i bergmassorna, oavsett mängd, vara försumbar (G5), eftersom svavelhalten endast är något förhöjd i kombination med ett högt pH. Även det prov som hade den högsta svavelhalten på 4 610 mg/kg påvisar ett högt pH på 9,7.

10.2. Riskklassificering av miljöpåverkan

Området kring Skogås består till stor del av ytnära berg, berg i dagen och glacial lera och genomsläpplighet och infiltrationsmöjligheten bedöms som låg. Markens förutsättningar begränsar möjligheten till infiltration av dagvatten inom planområdet. Dagvattnet inom planområdet kommer därför att genomgå fördröjning och rening främst via ytliga och öppna dagvattenlösningar, innan det leds vidare mot Drevviken i sydöst alternativt mot Magelungen i nordväst. Dagvattnet kommer att ha kontakt med underliggande berg vid transport inom och ut från planområdet för vidare transport söderut till närmaste recipient som är en mindre bäck, ca 300 m söder om planområdet, alternativt mot nordöst via marken till grundvatten. Avståndet (fågelvägen) till Drevviken är ca 800 m och till Magelungen ca 1300 m.

Enligt VISS har både Drevviken och Magelungen en hög ekologisk status avseende försumning, d.v.s. pH överstiger 6,5 och/eller beräknad syraneutraliserande förmåga (ANC) överstiger 0,4 mekv/l.

Utifrån markens geologiska och hydrologiska förutsättningar samt närliggande recipients status, bedöms inte området och dess omgivande miljö som försumningskänsligt.

Eftersom bergmassorna har en försumningsgrad motsvarande G5, försumbar försumningsgrad, se Figur 7, och närliggande ytvattensystem som kan komma i kontakt med sulfidförande bergarter inte bedöms som försumningskänsligt, bedöms risken för miljöpåverkan som liten, se riskklass K4, Tabell 4.

10.3. Riskklassificering av påverkan på människors hälsa

Påverkan på människors hälsa sker främst genom intag av växter och djur där högre koncentration av t.ex. metaller kan påträffas till följd av en genom försumning ogynnsam miljö. Eftersom bergmassorna bedöms ha en försumbar försumningsgrad och planområdet och dess omgivning inte bedöms som försumningskänslig, bedöms risken för miljöpåverkan som liten. Därmed bedöms även risken för negativ påverkan på människor som liten.

11. Slutsats

Detaljplanen bedöms kunna genomföras utan risk för negativ påverkan på människors hälsa eller omgivande miljö.

Göteborg, 2020-05-12



Teresia Kling



Granskad av
Erik Pettersson

12. Referenser

Bjerking AB, 2017. Tekniska PM Geoteknik. Kv Låset, Skogås, Huddinge kommun. 2017-07-06.

COWI AB, 2017. PM Geoteknik. Skogås förskola, Huddinge kommun. 2017-09-08.

Geogrand AB, 2017. Utlåtande Norra och Södra Låset. 2017.

Huddinge kommun, 2019. Planbeskrivning för detaljplan Låset 1 m.fl. i Skogås, Huddinge. Granskningshandling. Febr 2019.

Huddinge kommun, 2019. Uppdragsbeskrivning för översiktlig bergkartering och provtagning med avseende på sulfidhaltigt berg gällande detaljplanen Låset m.fl. 2019-12-04.

Länsstyrelsen VISS. <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2020. webbGIS, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>

Naturvårdsverket, 2002. Uppföljning av efterbehandlingsprojekt inom gruvsektor – åtgärder, kostnader och resultat. Rapport 5190.

Sveriges geologiska undersökning, SGU, 2020. Kartvisare för bergarter (1:50 000 – 1:250 000), <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html>

Trafikverket, 2015. Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. 2015-01-19.

Trafikverket, 2019. Förtydligande av syftet med Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. 2019-12-18.

ÅF, 2019. PM Dagvattenutredning för detaljplan för Låset 1 m.fl., Huddinge kommun. 2016-12-22, reviderad 2019-05-27.

Teckenförklaring

Borrpunkter



INFORMATIONSRITNING

ENRECON
ENVIRONMENT RECYCLING

ENRECON AB
Hulda Mellgrens gata 2
421 32 Västra Frölunda
www.enrecon.se

Uppdrag:
19-081

Handläggare:
Fredrik Haagen

SITUATIONSPLAN

Koordinatsystem: SWEREF99 18 00 (EPSG: 3011)

Skala: 1:1 500 (A3)

Datum: 2020-05-12

Beställare: Momentux & Co AB

Uppdragsnummer: 19-081

Uppdragsbenämning: Låset 1 m.fl., Huddinge

	Enhet	Provpunkt												Riktvärden svavelhalt i bergkross ¹				
		1	2	3	3	4	5	6	6	7	7	8	8	Mycket låg svavelhalt Försumbar försurningsförmåga	Låg svavelhalt Låg försurningsförmåga	Något förhöjd svavelhalt Måttlig försurningsförmåga	Förhöjd svavelhalt Hög försurningsförmåga	Hög svavelhalt Hög försurningsförmåga
Provtagningsdjup	m	0,2-1,0	0,2-1,0	0,2-1,0	1,0-2,5	0,2-1,0	0,2-1,0	0,2-1,0	1,0-2,5	0,2-1,0	1,0-2,5	0,2-1,0	1,0-1,4					
Provtagningsdatum		2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02	2020-04-02					
Svavel	mg/kg	1210	112	1560	704	641	4610	790	150	102	100	211	171	<100	100-500	500-1000	1000-5000	>5000
Järn	mg/kg	38300	22000	27400	30600	31100	66800	28700	34800	27400	28000	30000	30500	-	-	-	-	-
Kväve	mg/kg TS	61	<50	<50	<50	<50	<50	<50	52	<50	<50	<50	<50	-	-	-	-	-
pH	mg/kg	7,6	9,3	8,9	10,4	9,9	9,7	9,6	7,9	8,6	8,6	8,8	9,0	>6	5-6	4-5	3-4	<3

¹Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter (TRV Rapport 2015:057, 2015-01-19)



Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2000734	Sida	: 1 av 6
Kund	: Momentux & Co AB	Projekt	: Kv. Låset
Kontakt	: Peder Feinberg	Beställningsnummer	: ----
Adress	: Vikdalsgränd 10A	Provtagare	: Peder Feinberg
	: 131 52 Nacka Strand	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2020-04-08 16:00
E-post	: peder@momentux.se	Analys påbörjad	: 2020-04-17
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2020-04-24 14:42
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 12
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-MOM-CO0001 (OF190278)	Antal analyserade prover	: 12

Orderkommentarer

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Ilia Rodushkin	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Aurorum 10	E-post	: info.lu@alsglobal.com
	: 977 75 Luleå	Telefon	: +46 920 28 99 00
	: Sverige		



Analysresultat

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 1 0,2-1 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-001				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	61	± 35.00	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	38300	± 4240.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1210	± 123.00	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	7.6 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 2 0,2-1 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-002				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	22000	± 2440.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	112	± 25.10	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	9.3 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 3 0,2-1 m					
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-003					
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Oorganiska parametrar								
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
Fe, järn	27400	± 3040.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	1560	± 157.00	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
pH @ 20°C	8.9 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE	

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 3 1,0-2,5 m					
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-004					
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Oorganiska parametrar								
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
Fe, järn	30600	± 3400.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	704	± 73.90	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
pH @ 20°C	10.4 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE	

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 4 0,2-1 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-005				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	31100	± 3450.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	641	± 68.00	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	9.9 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 5 0,2-1 m					
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-006					
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Oorganiska parametrar								
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
Fe, järn	66800	± 7420.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	4610	± 462.00	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
pH @ 20°C	9.7 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE	

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 6 0,2-1 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-007				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	28700	± 3180.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	790	± 82.10	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	9.6 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 6 1,0-2,5 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-008				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	52	± 35.00	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	34800	± 3860.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1540	± 156.00	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	7.9 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE

Sida : 5 av 6
 Ordernummer : LE2000734
 Kund : Momentux & Co AB



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 7 0,2-1 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-009				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	28000	± 3110.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	<100	----	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	8.6 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 7 1,0-2,5 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-010				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	27400	± 3040.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	102	± 24.70	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	8.6 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 8 0,2-1,0 m				
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-011				
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Oorganiska parametrar							
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
Fe, järn	30000	± 3330.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE
S, svavel	211	± 30.80	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
pH @ 20°C	8.8 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning	Nr 8 1,0-1,4 m					
		Laboratoriets provnummer	LE2000734-012					
		Provtagningsdatum / tid	2020-04-02					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Oorganiska parametrar								
totalt kväve som N	<50	----	mg/kg TS	50	NTOT-PHO	S-NTOT-PHO	CS	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crush	S-PP-crush	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
Fe, järn	30500	± 3390.00	mg/kg	20.0	TC-1-ADD	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	171	± 28.20	mg/kg	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
pH @ 20°C	9.0 *	----	-	2.0	S-pH	S-VK085-PH	LE	

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PP-crush	Krossning
S-PP-mill	Malning i skivkvarn enligt ISO 11464:2006
S-SFMS-16	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB.
S-VK085-PH*	pH i jord och slam enligt SE-SOP-0550 (SS-ISO 10390:2007; SS-EN 15933:2012).
S-NTOT-PHO	Spektrofotometrisk bestämning av totalkväve enligt modifierad Kjeldahl enligt CSN ISO 11261.

Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Tecknet före resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
CS	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Česká Lípa, Bendlova 1687/7 Česká Lípa Tjeckien 470 01 Ackrediterad utav: CAI Ackrediteringsnummer: 1163
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad utav: Swedac SS-EN ISO/IEC 17025 Ackrediteringsnummer: 2030