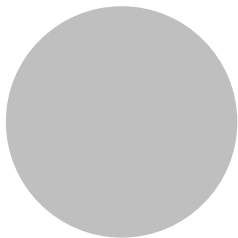
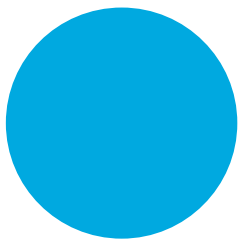
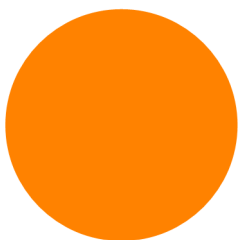


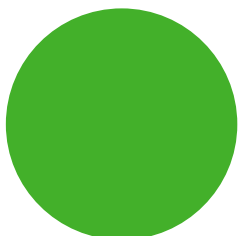
Inledande projekterings PM Miljö- och Geoteknik



**Ultuna - Fyrisån
Broförslag, Alternativ A och B
Uppsala kommun**



Rev. 2020-10-05





Projekterings PM, Miljö- och Geoteknik

Uppdragsnamn
Ultuna - Fyrisån
Broförslag, Alternativ A och B
Uppsala kommun

Uppsala kommun
Kommunledningskontoret
753 75 Uppsala

Uppdragsgivare
Uppsala kommun

Handläggare
Henrik Håkansson/Maria Nylander – Geoteknik
Magnus Persson/My Ekelund – Miljöteknik

Datum
2020-09-22

Rev. datum
2020-10-05

Innehåll

1	Sammanfattning	2
2	Uppdrag.....	3
2.1	Objektsbeskrivning – översiktlig	4
2.2	Utförda undersökningar	4
3	Geoteknisk utredning	4
3.1	Markförhållanden.....	4
3.2	Sättningar – allmänt.....	5
3.3	Grundvatten.....	5
3.4	Grundläggning	6
3.5	Schakt och stabilitet.....	6
4	Markteknisk utredning	6
4.1	Historik.....	6
4.1.1	Deponi med muddringsmassor (Objekt 178 920)	8
4.1.2	Deponi med laboratorieavfall (Objekt-ID 149362).....	8
4.1.3	Nedlagd kommunal deponi, Ultuna (Objekt-ID 148 375)	8
4.2	Utförda undersökningar	8
4.3	Provtagning	8
4.4	Fältiakttagelser jord	9
4.4.1	Fältiakttagelser, alternativ A	9
4.4.2	Fältiakttagelser, alternativ B	9
4.5	Bedömningsgrunder	9
4.5.1	Bedömningsgrunder, jord	9
4.5.2	Bedömningsgrunder, mottagningsanläggning.....	10
4.6	Analysresultat	10
4.6.1	Analysresultat, jord	10
4.6.2	Analysresultat lakttest och TOC	13
4.7	Översiktlig riskbedömning	15

4.7.1	Riskbedömning, alternativ A.....	15
4.7.2	Riskbedömning, alternativ B.....	16
4.7.3	Riskbedömning, pålning	16
4.8	Omhändertagande av massor och eventuell efterbehandling	18
4.8.1	Masshantering, alternativ A.....	18
4.8.2	Masshantering, alternativ B.....	18
4.9	Kompletterande undersökningar	18
4.10	Anmälan om förorening	19

Bilagor

Benämning	Beskrivning	Skala	Daterad
N-10.1-01	Planritning – miljöteknik	1:3500	2020-09-22

1 Sammanfattning

Geotekniska sonderingar har utförts längs broalternativ A respektive B. Resultaten påvisar att jordlagerföljden i allmänhet består överst av ett lager fyllning eller mulljord överlagrandes kohesionsjord vilandes på berg. Lerans mäktighet varierar mellan ca 8,3 – 18,7 m. Leran är sättningsbenägen och känslig för tillskottslans. Bergets överyta har i anslutning till Fyrisån påträffats mellan ca 36 – 62 m under markytan. Oavsett broalternativ kommer pågrundläggning krävas för både brostöd och bankar (bankpålning eller påldäck). Förstärkningar kommer sannolikt även krävas för andra typer av anläggningar inom området.

Jordprover har uttagits ur 11 provtagningspunkter och analyserats på det ackrediterade laboratoriet Eurofins Environment Testing AB. Analysresultaten visar att det för alternativ A endast förekommer halter av kobolt och nickel över tillämpligt riktvärde för känslig markanvändning (KM), dessa halter bedöms vara av naturlig härkomst då halterna av kobolt och nickel är naturligt förhöjda i uppländsk lera. För alternativ B har det, liksom för alternativ A, påträffats kobolt i halter över riktvärdet för KM och som även här bedöms vara naturligt. Utöver kobolt har också PAH-M i halter över KM samt halter av PAH-H över riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) påträffats inom alternativ B.

Det har genomförts riskbedömningar för de två alternativen och det bedöms, utifrån den planerade verksamheten på fastigheten, inte föreligga någon risk för människor och miljö inom alternativ A, utifrån de undersökningar som genomförts. Inom alternativ B bedöms det i dagsläget föreligga en risk att människor exponeras för PAH-ångor, då det generella riktvärdet för PAH-M är styrande av hälsorisker för människor genom inandning av ångor.

Laktest och TOC-analyser av samlingsprov från jord inom alternativ A visar att mulljorden kan deponeras som inert avfall enligt NFS 2004:10. Torrskorpeleran inom alternativ A och fyllnadsmassorna inom alternativ B ska deponeras som icke farligt avfall då fluoridhalten överskrider gränsvärdet för inert avfall, alternativt så kan mottagningsanläggningen söka dispens för att deponera massorna som inert avfall trots överskridandet av gränsvärdet.

För naturlig gyttig lera och lerig gyttja överskrider TOC-halterna gränsvärdena för mottagning på deponi för inert avfall respektive farligt avfall. Mottagningsanläggningen bör kunna söka dispens för att deponera den gyttjiga leran som inert avfall då gränsvärdet överskrids marginellt.

Eventuellt kan mottagningsanläggningen förbehandla den leriga gyttjan så att TOC-halten minskar och massorna kan tas emot som inert avfall alternativt icke farligt avfall.

Alla påvisade föroreningar ska omgående anmälas till Miljöförvaltningen, Uppsala kommun, i enlighet med Miljöbalken 10 kap. 11 §. Likaså ska Miljöförvaltningen informeras senast sex veckor innan eventuella markarbeten påbörjas inom det förorenade området. Om nya föroreningar upptäcks vid schaktning ska Miljöförvaltningen informeras omgående. Miljöförvaltningen beslutar om åtgärdsåtgärder och försiktighetsåtgärder.

När brolägg (alternativ A eller alternativ B) valts, rekommenderar Bjerking att en fördjupad markundersökning genomförs av den eller de nedlagda avfallsdeponier som ligger i anslutning till det valda alternativet.

2 Uppdrag

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun utfört en inledande miljö- och geoteknisk undersökning i den sydöstra delen av Ultuna. Arbetet ingår i en förstudie av två alternativa brolägg (alternativ A – lågbro och alternativ B - högbro) över Fyrisån i anslutning till Ultuna herrgård, Uppsala kommun. Se Figur 1 för ungefärligt undersökningsområde.

Uppdraget baseras på "Förfrågan avseende alternativskiljande grundvattenfrågor för passage av Fyrisån – nyanläggning bro" dat. 2020-06-25.



Figur 1. Ungefärligt undersökningsområde markerat med röd begränsningslinje. Bild från Bjerking kartportal 2020-09-03. ©Lantmäteriet

2.1 Objektsbeskrivning – översiktlig

Som en del av spårbunden kollektivtrafik planeras en bro att anläggas över Fyrisån i anslutning till Ultuna herrgård. Två broalternativ har beaktats i detta projekt, benämnda alternativ A och B, se Figur 2.



Figur 2. Alternativa brolägen A & B. Bild erhållen av beställaren, datum.

2.2 Utförda undersökningar

Resultaten från utförda geo- och markmiljötekniska undersökningar framgår av tillhörande Markteknisk undersökningsrapport (MUR) med uppdragsnummer 20U0980, daterad 2020-09-22, upprättad av Bjerking AB.

3 Geoteknisk utredning

3.1 Markförhållanden

Jordlagerföljden består i allmänhet överst av ett lager **fyllning** eller **mulljord** överlagrandes **kohesionsjord** ovan **friktionsjord** vilandes på **berg**. Bergets överyta har i anslutning till Fyrisån påträffats mellan ca 36 – 62 m under markytan. För broalternativ A förekommer ett sandskikt motsvarande 0,1 – 0,5 m under torrskorpeleran. För broalternativ B har 0,5 – 0,7 m torv och gyttja påträffats under fyllningen.

Fyllningens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 0,3 – 3,4 m. Innehållet utgörs av mulljord, lera, sand, grus och gyttja. I BG20002 har tegel noterats.

Där **kohesionsjord** förekommer i markytan utgörs den av lera som ner till 1 – 1,5 m djup är av torrskorpekaraktär. Inom övriga ytor och djupare ner övergå leran till att i huvudsak utgöras av lera med extremt låg till låg skjuvhållfasthet. Som lägst har den odränerade skjuvhållfastheten uppmätts till 5,2 kPa vid CPT-sondering. Den totala lermäktigheten uppgår till mellan ca 8,3 – 18,7 m. I borrhål BG20008 har skalrester noterats på 1,1 – 2,0 m djup.

Friktionsjordens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 23,3 – 41,4 m. Friktionsjorden benämns som medelfast till fast. Notera att ett flertal mindre block har genomborrats vid sondering i friktionsjorden.

Berget har inte undersökts närmare.

3.2 Sättningar – allmänt

Lerans sättningsegenskaper har inte undersökts närmare. För indikation på förväntade sättningar har lerans egenskaper bedömts empiriskt mot bakgrund av CPT-sonderingar. Notera att lerans verkliga sättningsegenskaper kan skilja sig åt markant gentemot antaget. Ifall närliggande objekt är känslig för sättningar bör kompletterande provtagning utföras för att säkerställa lerans kompressionsmodul.

Resultatet från den översiktliga sättningsanalysen redovisas i Tabell 1. I beräkningen har en utbredd last om 10 kPa och 20 kPa utan lastspridning mot djupet valts. Detta motsvarar ungefär lasten från en markhöjning med ca 0,5 m respektive ca 1,0 m fyllning.

Tabell 1. Överslag på lerans primära sättningar.

Lermäktighet [m]	10 kPa tillskottslast Sättning [cm]	20 kPa tillskottslast Sättning [cm]
10	ca 20	ca 50
15	ca 35	ca 70
20	ca 50	ca 90

Utöver beräknade sättningar ovan kan ytterligare sättningar uppträda i okvalificerad fyllning eller genom sekundära sättningar. Sekundära sättningar, så kallade krypsättningar, uppkommer när jordens effektivspänning inklusive tillskottslast omfattar ca 80 % av lerans förkonsolideringsspanning (beror av lerans spänningshistoria).

3.3 Grundvatten

Inga grundvattenmätningar har utförts inom ramen för detta uppdrag. Bjerking har dock tagit del av grundvattenmätningar respektive ytvattenmätningar från rör benämnda 9806 och *Ultuna källa*, utförda av Uppsala Vatten.

Grundvattenmätningar från Rb9806 har utförts från maj 2015 fram till juli 2020 med ett medelvärde motsvarande +0,94 (enligt höjdsystem RH 2000). Grundvattnets trycknivå för tidsperioden har ett minvärde och maxvärde motsvarande +0,58 respektive +1,63.

3.4 Grundläggning

Större delen av marken inom det aktuella området har mycket dålig bärighet och är sättningssärliga vid belastningsökning. De anläggningar som planeras har dessutom höga toleranskrav avseende rörelser. Detta innebär att de grundläggningsalternativ som kan komma ifråga måste uppfylla höga tekniska krav för att säkerställa anläggningens funktion.

Ser man till de centrala delarna av såväl alternativ A som B, d.v.s. passagen av Fyriskan och området intill, kommer en pålad grundläggning att erfordras. För själva bron blir det aktuellt med pålning av brostöden och för eventuella bankar blir det antingen bankpålning eller påldäck. För båda alternativa sträckorna kommer behovet av förstärkningsåtgärder att avta åt öster, dels eftersom markförhållandena blir mer gynnsamma, dels eftersom bankhöjden blir mindre. Ser man till delsträckorna västerut kommer sannolikt förstärkningsåtgärder behövas för alternativ A mellan Ultuna herrgård och backen upp mot Ulls väg. Förstärkningsmetod och omfattning får närmare utredas när projekteringen kommit längre. Avseende alternativ B kommer sannolikt både brostöd och/eller en bank behöva en pålad grundläggning i princip ända fram till backen upp mot Ulls väg.

Vid lägre bankhöjder och i övergångszoner till bra mark kan även andra förstärkningsmetoder bli aktuella, t.ex. kalkcementpelare, lättfyllning eller cellplast. Val av metod och omfattning styrs av markens förutsättningar, laster och krav på anläggningen.

3.5 Schakt och stabilitet

Med hänsyn till dåliga markförhållanden inom området gäller generellt att allt schaktarbete bör föregås av en stabilitetsutredning.

Endast mindre, grundare ledningsschakter ner till ca 1,2 m under befintlig markyta bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1 utan särskilda förstärkningsmetoder. Rekommendationen följer typschakt 2 i "Schakta säkert".

Ytvatten i schakt kan förväntas via befintlig permeabel (vattenförande) fyllning och mulljord.

Vid våt väderlek eller vattenmättade förhållanden kan den siltiga jorden erhalla flytjordsegenskaper vilket kan komma att kräva flackare slänter. Förekommande sand- och siltskikt kan även ge inströmmande markvatten i schakt.

I samband med schakt skall risken för hydraulisk bottenuppträckning beaktas.

4 Markteknisk utredning

4.1 Historik

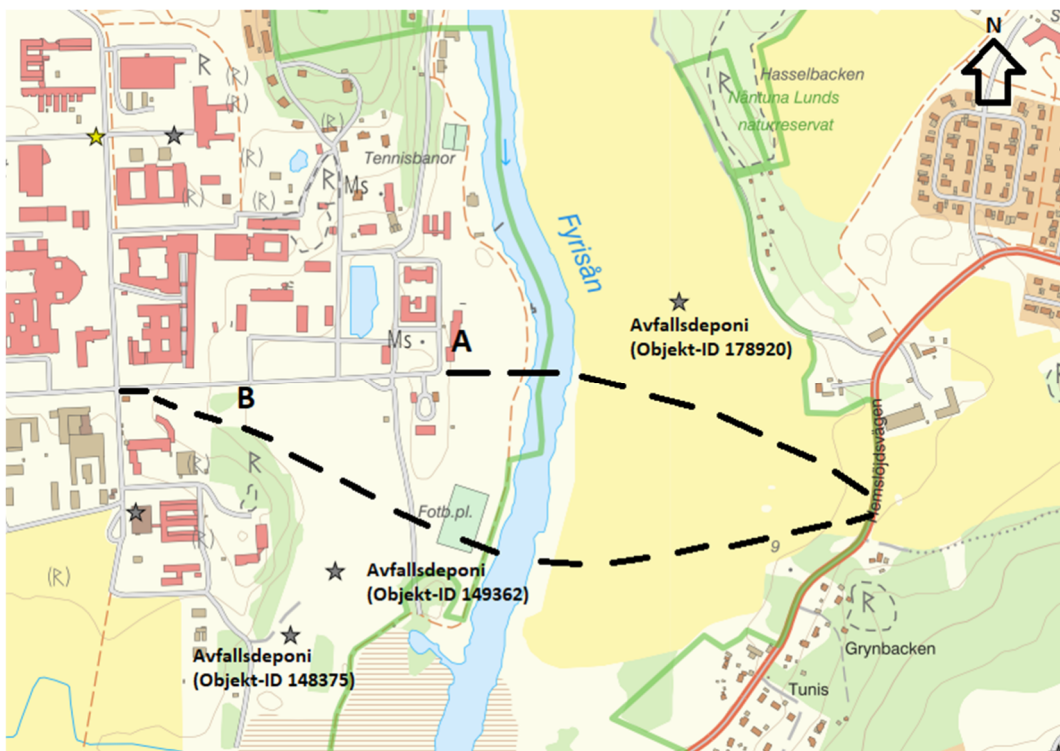
Inför den marktekniska undersökningen genomfördes en historisk inventering där potentiellt förorenade områden i anslutning till de två brolägena studerades. Information har till stor del hämtats från den markföroreningskartläggning som tagits fram av Tyréns och som beskrivs i upprättad rapportⁱ. Information om eventuella riskobjekt har också hämtats från VISS (Vatteninformationssystem Sverige) och ur Länsstyrelsen i Uppsala läns databas.

I Tyréns kartläggning har potentiellt förorenade områden längst Uppsala kommuns planerade kollektivtrafik (ny kollektivtrafiksträcka mellan Uppsala central och nytt stationsläge i bergsbrunna) identifierats. De objekt som inföll inom en buffertzona på 20 meter har studerats mer i detalj och en utvärdering av objekt utifrån två parametrar: dels riskklass/branschklass,

ⁱ Markföroreningskartläggning kapacitetsstark kollektivtrafik i Uppsala. Tyréns. Daterad 2020-06-25.

dels närhet till skyddsvärt grundvattnet har genomförts. Utifrån resultat från utvärderingen har sedan objektens bedömda konsekvenser i ett kommande byggskede diskuterats, och förslag till hur objekt ska hanteras i kommande planeringskede har tagits fram.

Tyréns arbete resulterade i en bedömning att två objekt, som båda ligger i området för de två alternativa brolägena, behöver undersökas ytterligare. Orsaken är att de ligger inom område där grundvattnet, enligt den känslighetskarta som kommunen tagit fram, har extrem eller hög känslighet och de föroreningar som förväntas härröra från objekten har stor farlighet och spridningsrisk. Dessa två objekt redovisas tillsammans med ytterligare ett riskobjekt (nedlagd kommunal deponi) som utifrån resultat från Tyréns utvärderingsmodell också bedöms behövas utredas ytterligare. Det verkar dock, utifrån kunskap från tidigare utredning, som att det mest är icke farligt avfall som lagts på deponin. Se Figur 3 för potentiellt förorenade områden.



Figur 3. De tre potentiellt förorenade områdena (markerade med stjärna och objekt-ID) som ligger i anslutning till de två alternativen (markerade med röda, streckade linjer). Övriga riskobjekt ligger på ett sådant stort avstånd eller är lokaliserade till byggnader vilket gör att de inte riskerar att beröras av de två brolägena. Modifierad bild hämtat från VISS 2020-08-20.

De tre objekten beskrivs var för sig i nedanstående avsnitt.

4.1.1 Deponi med muddringsmassor (Objekt 178 920)

Deponin ligger på Fyrisåns östra sida (fastigheterna Nántuna 3:1 och 1:2). Området uppskattas vara större än 65 000 m². Alternativ A går troligtvis genom den södra delen av avfallsupplaget vilket innebär att deponin kommer beröras av schaktarbeten vid val av alternativ A.

Deponin var aktiv mellan 1949 och 1951 och består enligt uppgifter i dokument från EBH-databasen av muddringsmassor från Fyrisåns farränna och sedimentbänkar från Fyrisån, Övre och Nedre Föret. Muddringsmassorna härrör från Uppsalas industritid fram till 1950. Troliga föroreningar är bland annat **tungmetaller, PAH och oljekolväten**ⁱⁱ.

4.1.2 Deponi med laboratorieavfall (Objekt-ID 149362)

Strax söder om alternativ B (fastighet Ultuna 2:1) finns en avfallsdeponi bestående av nedgrävt radioaktivt laboratorieavfall (isotoperna Cs-137 och Sr-90). På initiativ av Försvarets Forskningsanstalt (FOA, idag FOI) utförde den före detta radioekologiska institutionen vid SLU försök med syfte att undersöka upptag av radioaktiva ämnen i grödor i särskilda marktyper, transport av ämnena i markprofilen samt huruvida grundvattnet på sikt skulle kunna påverkas. Försöken utfördes på en fältstation belägen cirka 5 km sydväst om Ultunaⁱⁱ. Det radioaktiva avfallet, bestående av plastflaskor, glas, handskar, växter och jord uppges ha deponerats i tunnor nedgrävda cirka 3–4 m under marken. Avfallet grävdes ned mellan 1960 och 1969 men området har också tillförts jordmassor under 1970-talet. Det är oklart exakt var avfallet har grävts ned. En källa uppger att avfallet troligtvis grävdes ned söder om Brandholmen och Kaninholmen medan en annan källa uppger att det var strax ostsydost om Institutionen för skogens produkter, dvs norr om Brandholmen och Kaninholmenⁱⁱ. Utredningar med syfte att lokalisera det radioaktiva avfallet är initierade. Förväntade föroreningar är **tungmetaller, PAH och oljekolväten**.

4.1.3 Nedlagd kommunal deponi, Ultuna (Objekt-ID 148 375)

Även denna avfallsdeponin ligger söder om alternativ B men på ett större avstånd från broläget än föregående nämnd deponi. Den nedlagda kommunala deponin var tidigare en vik in från Fyrisån som under en okänd tidsperiod fylldes ut för att användas som betesmark. Marken har därefter sjunkit ihop till våtmark som successivt fyllts på med ytterligare jordmassor (Ramböll, 2017). Avfallet som används som fyllnadsmassor består främst av jord, asphalt, rivningsmaterial och trädgårdsavfall (Länsstyrelsen Uppsala, 2004). Vid ett par tillfällen ska det även ha förekommit förbränning av avfall som ris och dyligtⁱⁱ. Utbredning och storlek på deponin är okänd. Förväntade föroreningar är **metaller, PAH och oljekolväten**.

Det är viktigt att betona att exakt utbredning av de tre ovan nämnda deponierna är okända och utdraget ur VISS (Figur 3) visar endast ungefärlig lokalisering av deponierna.

4.2 Utförda undersökningar

För utförda undersökningar, se avsnitt 10 i tillhörande MUR.

4.3 Provtagning

Den miljötekniska markundersökningen har genomförts under tre fältdagar, 17–19 augusti 2020, genom skrubborrprovtagning i 11 punkter med hjälp av borrhandsvagn. Miljöprovtagare och borrhandsförare var Mats Jansson, anställd av Bjerking AB.

Samtliga jordprover togs som samlingsprov, vars mäktighet anpassades till variationer i jordens karaktär för att utbredning av potentiella föroreningarna i djupled skulle kunna avgränsas. Provtagning utfördes till ett djup mellan ca 2,0 – 4,0 meter i bedömt naturlig lera utan misstanke

ⁱⁱ Inventering enligt MIFO fas 1, Deponi av Fyrisåns muddringsmassor från 1949–1951, Uppsala. IDnr 178 920. Länsstyrelsen Uppsala, 2012-03-12, rev 2014-09-05.

om förorening. För att minska risken för korskontaminering har provtagningsutrustning rengjorts (diskats) efter varje enskild provtagningspunkt. Generellt för provtagning har SGF:s rapport 2:2013 samt NV:s rapport 4310 och 4311 följts. Upptagna prover har förvarats mörkt och kylt genom hela kedjan i väntan på urvalsprocessen och följande analyser. Prover har märkts med uppdragsnummer, borrhyp, djup och datum.

Uttagna prover har förvarats i diffusionstäta påsar i väntan på provurval. Utvalda prover har skickats till laboratoriet Eurofins Environment Testing Sweden AB för analys. Laboratoriet är ackrediterat för aktuella analyser.

4.4 Fälthiakttagelser jord

4.4.1 Fälthiakttagelser, alternativ A

För alternativ A (Borrhyp BG20001-BG20005, BG20011) är marken i den östra och västra delen om Fyrisån generellt lika varandra. Området täcks av lerig mulljord ned till ett djup av mellan 0,2 och 0,5 meter under markytan (m u my). Under mulljorden förekommer torrskorpelera, ibland med siltskikt, ned till mellan 0,6 och 2,0 m u my. I punkt BG20001 och BG20004 underlagras torrskorpelera av ett sandlager med en mäktighet på 0,1–0,5 meter och i BG20003 underlagras torrskorpelera av något gyttjig lera. I resterande punkter underlagras torrskorpelera av lera, ibland med inslag av silt. Sandlagret i punkt BG20001 underlagras av lerig silt med sandskikt.

4.4.2 Fälthiakttagelser, alternativ B

På den västra sidan om bron har fyllnadsmassor påträffats. I punkt BG20006 förekommer fyllning bestående av mulljord och lera, ibland med inslag av grus och sand på 0–3,0 m u my. Därefter följer fyllnadsmassor bestående av sand, gyttja och lera med en mäktighet på 0,4 meter. Bedömd naturlig jordart (gyttjig lera) påträffas på 3,4 m u my. I punkt BG20007 och BG20008 förekommer fyllnadsmassor i form av lera/sand lera på mellan ca 0–0,7 m u my. Därefter följer ett torvlager med en mäktighet på mellan 0,1 och 0,3 meter. Torven underlagras av lerig gyttja med en mäktighet på 0,3–0,4 meter som i sin tur underlagras av lera/gyttjig lera.

Inga fyllnadsmassor har påträffats i punkt BG20009 (västra sidan) och BG20010 (östra sidan) utan marken i dessa punkter består överst av ett lager lerig mulljord med en mäktighet på 0,3 meter som underlagras av siltig torrskorpelera med en mäktighet på 0,7 meter som i sin tur underlagras av lera.

Bedömda jordarter för de uttagna jordproverna och övriga fältanteckningar finns sammanställda i tillhörande MUR i Bilaga 1.

4.5 Bedömningsgrunder

4.5.1 Bedömningsgrunder, jord

Uppmätta föroreningshalter i jorden jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad markⁱⁱⁱ, med reviderade riktvärden^{iv} vilka är gällande från 1 juli 2016. Riktvärdena bygger på ett antal exponeringsvägar för människor såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och inandning av damm. Vidare har hänsyn tagits till miljöeffekter inom området och för närliggande ytvatten. Det finns riktvärden för två typer av markanvändning:

ⁱⁱⁱ Naturvårdsverket rapport 5976, 2009.

^{iv} <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>. Nedladdad 2016-08-16.

- KM - Känslig markanvändning, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. Grundvatten inom och intill området skyddas.
- MKM - Mindre känslig markanvändning, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Grundvatten 200 m nedströms området skyddas.

Eftersom de två områdena planeras inom inre skyddszon för ett vattenskyddsområde med extremt känsligt grundvatten, bedöms Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) lämpliga vid jämförelse och som åtgärds mål.

4.5.2 Bedömningsgrunder, mottagningsanläggning

Jämförelse genomförs även mot Naturvårdsverkets författningssamling om deponering av avfall NFS 2004:10 (§22 och 23) samt Naturvårdsverkets handbok för användning av avfall för anläggningsändamål^{vi} (Handbok 2010:1), inför frågan hur eventuella massor/överskottsmassor som kan komma att grävas upp kan hanteras eller borttransporteras med avseende på föroreningsinnehåll.

Utifrån föroreningsgrad och egenskaper hos de förorenade massorna behandlas de på olika sätt hos mottagningsanläggningarna. I NFS 2004:10 finns olika kriterier beskrivna hur en klassindelning av förorenade massor kan utföras. Det är tre klasser - inert avfall, icke-farligt avfall och farligt avfall. I NFS 2004:10 ställs krav gällande såväl totalhalter, totalt organiskt kol (TOC) och metallers lakbarhet.

Inför en eventuell återanvändning av massor på annan fastighet alternativt borttransport av massor beroende på ett massöverskott och/eller att massorna överskrider framtagna åtgärds mål görs även jämförelse mot:

- MRR – nivå för mindre än ringa risk, Naturvårdsverkets handbok 2010:1.
- NFS 2004:10

4.6 Analysresultat

4.6.1 Analysresultat, jord

Analysresultaten från provtagningspunkterna BG20001-BG20006 och BG20011 har sammanställts i Tabell 2. Analysresultat från provtagningspunkterna BG20006-BG20010 har sammanställts i Tabell 3. För polycykliska aromatiska kolväten (PAH) redovisas endast summaparametrar. Resultat av enskilda analysparametrar återfinns i Bilaga 3 i tillhörande MUR.

^v Naturvårdsverkets författningssamling 2004:10. Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. 2004.

^{vi} Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.

Tabell 2. Sammanställning av laboratorieanalyser för jordprov, enheter är mg/kg TS om inget annat anges.

Provpunkt BG200	01 + 02	01 + 02	03 + 04 + 11	03 + 04 + 11	05 + 10	06	06	Gräns- och riktvärden			
	Djup (m u my)	0–0,3/0,5	0,3/0,5–1,0	0–0,3/0,4	0,3/0,4–0,6/1,0	0–0,2/0,3	1,0–2,0	2,0–3,0	MRR	KM	MKM
Alternativ	A	A	A	A	A och B	B	B				
Jordart	Mulljord lera	Siltig torrskorpelera	Lerig mulljord	Torrskorpelera/siltig torrskorpelera	Lerig mulljord	Fyllning/sand mulljord lera	Fyllning/Mulljord lera				
Organiska ämnen											
Alifater											
>C ₅ -C ₈	<5,0		<5,0				<5,0		i.r	25	150
>C ₈ -C ₁₀	<3,0		<3,0			<5,0	<3,0		i.r	25	120
>C ₁₀ -C ₁₂	<5,0		<5,0			<5,0	<5,0		i.r	100	500
>C ₁₂ -C ₁₆	<5,0		<5,0			<5,0	<5,0		i.r	100	500
>C ₁₆ -C ₃₅	<10		<10			10	<10		i.r	100	1000
Aromater											
>C ₈ -C ₁₀	<4,0		<4,0			<10,0	<4,0		i.r	10	50
>C ₁₀ -C ₁₆	<0,90		<0,90			<0,90	<0,90		i.r	3	15
>C ₁₆ -C ₃₅	<0,50		<0,50			0,50	<0,50		i.r	10	30
Polycykliska aromatiska kolväten											
PAH L	<0,045	<0,045	<0,045		<0,045	<0,045	<0,045		0,6	3	15
PAH M	0,24	<0,075	0,092		<0,075	<0,075	0,16		2	3,5	20
PAH H	0,32	<0,11	0,18		<0,11	<0,11	0,13		0,5	1	10
Metaller											
Arsenik As	2,8	2,8	3,5	6,9	3,1	2,9	<2,4		10	10	25
Barium Ba	100	110	100	140	110	59	81		i.r	200	300
Bly Pb	26	18	20	23	17	11	13		20	50	400
Kadmium Cd	<0,20	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20		0,2	0,8	12
Kobolt Co	13	16	15	21	17	9,5	12		i.r	15	35
Koppar Cu	30	28	28	29	27	19	23		40	80	200
Krom Cr	35	46	43	63	40	26	34		40	80	150
Kvicksilver Hg	0,13	0,023	0,067	<0,050	0,034	<0,011	0,012		0,1	0,25	2,5
Nickel Ni	21	28	26	46	28	16	18		35	40	120
Vanadin V	42	49	50	71	53	34	44		i.r	100	200
Zink Zn	94	100	110	130	87	51	64		120	250	500

PAH = polycykliska aromatiska kolväten. <markerar halter under laboratoriets rapporteringsgräns. – markerar ej analyserat. Halter som överskrider Naturvårdsverkets MRR (Mindre än Ringa Risk Halter, NV Handbok 2010:1) markeras i **grön/fetstil**. i.r = inget riktvärde. Halter som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden (NV rapport 5976, 2009, reviderade i juni 2016) för KM (känslig markanvändning) markeras i **gult/fetstil** och för MKM (mindre känslig markanvändning) markeras i **rosa/understruken/fetstil**.

Tabell 3. Sammanställning av laboratorieanalyser för jordprov, enheter är mg/kg TS om inget annat anges.

Provpunkt BG200	06	07 + 08	07	07	08	08	09	Gräns- och riktvärden		
								MRR	KM	MKM
Djup (m u my)	3,0–3,4	0–0,6/0,7	0–0,6	0,9–1,3	0–0,7	0,7–0,8	0–0,4			
Alternativ	B	B	B	B	B	B	B			
Jordart	Fyllning / sand gyttja lera	Fyllning /lera/sand lera	Fyllning/era	Lerig gyttja	Fyllning /sand lera	Torv	Lerig muljord			
Organiska ämnen										
Alifater										
>C ₅ -C ₈	<5,0	<5,0						i.r	25	<u>150</u>
>C ₈ -C ₁₀	<3,0	<3,0						i.r	25	<u>120</u>
>C ₁₀ -C ₁₂	<5,0	<5,0						i.r	100	<u>500</u>
>C ₁₂ -C ₁₆	<5,0	<5,0						i.r	100	<u>500</u>
>C ₁₆ -C ₃₅	<10	<10						i.r	100	<u>1000</u>
Aromater										
>C ₈ -C ₁₀	<4,0	<4,0						i.r	10	<u>50</u>
>C ₁₀ -C ₁₆	<0,90	0,94						i.r	3	<u>15</u>
>C ₁₆ -C ₃₅	<0,50	4,1						i.r	10	<u>30</u>
Polycykliska aromatiska kolväten										
PAH L	<0,045	0,27	<0,045	<0,045	0,17	<0,045	<0,045	0,6	3	<u>15</u>
PAH M	<0,075	6,5	<0,075	<0,075	3,0	0,29	<0,075	2	3,5	<u>20</u>
PAH H	<0,11	16	<0,11	<0,11	7,1	0,62	0,14	0,5	1	<u>10</u>
Metaller										
Arsenik As	<2,3	<2,2		<3,5		<2,7	3,5	10	10	<u>25</u>
Barium Ba	67	41		140		110	100	i.r	200	<u>300</u>
Bly Pb	12	11		17		17	21	20	50	<u>400</u>
Kadmium Cd	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20	0,21	0,2	0,8	<u>12</u>
Kobolt Co	11	7,3		18		15	13	i.r	15	<u>35</u>
Koppar Cu	20	13		27		29	27	40	80	<u>200</u>
Krom Cr	29	17		52		42	35	40	80	<u>150</u>
Kvicksilver Hg	0,012	0,02		<0,018		0,022	0,13	0,1	0,25	<u>2,5</u>
Nickel Ni	16	10		32		26	22	35	40	<u>120</u>
Vanadin V	42	22		56		49	40	i.r	100	<u>200</u>
Zink Zn	58	39		110		89	110	120	250	<u>500</u>

PAH = polycykliska aromatiska kolväten. <markerar halter under laboratoriets rapporteringsgräns. – markerar ej analyserat. Halter som överskrider Naturvårdsverkets MRR (Mindre än Ringa Risk Halter, NV Handbok 2010:1) markeras i **grön/fetstil**. i.r = inget riktvärde. Halter som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden (NV rapport 5976, 2009, reviderade i juni 2016) för KM (känslig markanvändning) markeras i **gult/fetstil** och för MKM (mindre känslig markanvändning) markeras i **rosa/understruken/fetstil**.



Inom alternativ A har halter av kobolt och nickel påträffats som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för KM.

Inom alternativ B har halter av PAH-H över riktvärden för MKM och PAH-M över riktvärdet för KM påträffats i samlingsprov på fyllningsmassor från punkterna BG20007 (0,0–0,6 m u my) och BG20008 (0–0,8 m u my). Vid separat analys av de prover som ingick i samlingsprovet var halterna av PAH-H under detektionsgränsen i punkt BG20007 och under riktvärdet för MKM men över riktvärdet för KM i punkt BG20008. PAH-M var också under detektionsgränsen i BG20007 men över nivåer för mindre än ringa risk (MRR) i punkt BG20008.

De tre screeningarna (1 jordprov från alternativ A och 2 jordprov från alternativ B) av pesticider visar att samtliga analyserade pesticider underskrider laboratoriets rapporteringsgränser. Samtliga analyser av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX) visar att dessa ämnen förekommer under laboratoriets rapporteringsgräns och de redovisas därför endast i Bilaga 3 i tillhörande MUR.

Provtagningspunkternas läge tillsammans med uppmätta föroreningshalter och nivåer, framgår av planritning N-10.1-01 i tillhörande MUR.

4.6.2 Analysresultat laktest och TOC

Analysresultaten från analyser av lakning och TOC presenteras nedan i Tabell 4. Resultaten är för L/S=10. Resultat av enskilda analysparametrar återfinns i Bilaga 4 i tillhörande MUR.

Tabell 4. Sammanställning av analysresultat för lakande egenskaper (L/S=10), enhet är mg/kg TS.

Provpunkt BG200	01 + 02	03 + 04 + 11	06 + 07 + 08	06 + 07 + 08	07 + 08	08	Gränsvärden			
							MRR	Inert	IFA	FA
Djup (m u my)	0–0,3/0,5	0,3/0,4– 0,6/1,0	0,8/0,9/3,4– 1,3/2,0/4,0	0/1/2– 0,6/0,7/1/2/3	0,8/0,9– 1,1/1,3	1,1–2,0				
Jordart	Fyllning/ mulljord lera	Torrskorpelera /siltig torrskorpelera	Lerig gyttja/gyttjig lera	Fyllning/lera/ sand lera/sand mulljord lera/grus mulljord lera	Lerig gyttja	Gyttjig lera				
Alternativ	A	A	B	B	B	B				
TOC (%)	1,6	1,4	-	0,3	6	3,1		3	5	6
Antimon Sb	<0,0060	<0,0060	0,0060	<0,0060			i.r	0,06	0,7	
Arsenik AS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050			0,09	0,5	2	
Barium Ba	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			i.r	20	100	
Bly Pb	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050			0,2	0,5	10	
Kadmium Cd	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040			0,02	0,04	1,0	
Koppar Cu	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			0,8	2,0	50	
Krom Cr	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050			1,0	0,5	10	
Kvicksilver Hg	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013			0,01	0,01	0,2	
Molybden Mo	<0,050	<0,050	0,19	0,13			i.r	0,5	10	
Nickel Ni	0,073	0,055	<0,040	<0,040			0,4	0,4	10	
Selen Se	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010			i.r	0,1	0,5	
Zink Zn	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40			4,0	4,0	50	
Klorid	<10	<10	38	<10			130	800	15 000	
Fluorid	9,2	14	6,9	13			i.r	10	150	
Sulfat	11	99	150	39			200	1000	20 000	
Fenolindex	0,15	<0,10	0,19	<0,10			i.r	1,0	i.r	
DOC L/S 10	300	160	300	79			i.r	500	800	
TS för lösta ämnen L/S=10	<800	1200	1500	1300			i.r	4000	60 000	

i.r= ringa riktvärden. Halter som överskrider Naturvårdsverkets MRR (Mindre än Ringa Risk Halter, NV Handbok 2010:1) markeras i **grön/fetstil**. Halter som överskrider Naturvårdsverkets gränsvärden för inert avfall (NFS 2004:10, §§22–23) markeras i **orange/fetstil**. Halter som överskrider Naturvårdsverkets gränsvärden för IFA (Icke Farligt Avfall, NFS 2004:10, §§26–30) markeras i **grått/fetstil**. Halter som överskrider gränsvärden för FA (Farligt avfall, NFS 2004:10 §§34–35) markeras i **rött/fetstil**.

Analysresultat för metallers lakbarhet och analyserad TOC visar att gränsvärdet för inert avfall (NFS 2004:10, §§22–23) överskrids med avseende på fluorid i två samlingsprover av jord. Fluoridhalten överskrider gränsvärdet i samlingsprovet av torrskorpelera från punkterna BG20003, BG20004 och BG20011 (alternativ A) samt i samlingsprovet av fyllning BG20006, BG20007 och BG20008 (alternativ B). Resterande analyserade ämnen ligger under tillämpade gränsvärden och nivåer.

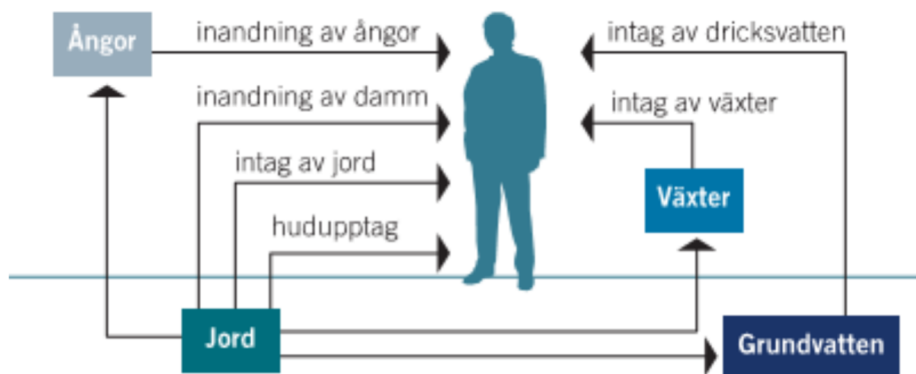
Resultat för lakttest på samlingsprovet av mulljord och lera från punkterna BG20001 och BG20002 (alternativ A) visar att gränsvärden för mottagning på deponi för inert avfall underskrids. Detsamma gäller för samlingsprovet av lerig gyttja/gyttjig lera från punkterna BG20006, BG20007 och BG20008 (alternativ B). För lerig gyttja/gyttjig lera överskrids dock gränsvärden för inert respektive farligt avfall med avseende på TOC.

4.7 Översiktlig riskbedömning

Den översiktliga riskbedömningen baseras på Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden^{vii}. Bedömningen baseras på fyra parametrar som bedöms enligt skalan; liten risk, måttlig risk, stor risk och mycket stor risk. Dessa parametrar beaktas:

- Föroreningarnas farlighet
- Föroreningsnivå
- Spridningsförutsättningar
- Områdets skyddsvärde och känslighet

I Naturvårdsverkets rapport 5976 finns nedanstående konceptuella figur, se Figur 4 som visar exponeringsvägar för människor som vistas inom förorenade områden. Utöver dessa måste hänsyn även tas till transport och spridning av föroreningar i miljön, skydd av yt- och grundvatten samt skydd av markmiljön.



Figur 4. Konceptuell modell för exponeringsrisker, NV 5976.

4.7.1 Riskbedömning, alternativ A

Kobolt och nickel överskridande KM har påträffats. Alla prover med förhöjd halt av kobolt innehåller lera. Förhöjda halter av kobolt och nickel i lera är vanligt förekommande i Uppland. Det generella riktvärdet för kobolt vid känslig markanvändning (KM) är även det styrande av hälsorisker för människor via intaget av växter som odlas inom det förorenade området.

För nickel är skydd av grundvatten styrande av riktvärdet för KM. Det aktuella området ligger inom den inre skyddszonen för grundvatten så grundvattnet bedöms extremt skyddsvärt. Men då nickel överskrider KM i endast ett av 14 analyserade jordprover och halten dessutom bedöms vara av naturlig härkomst, bedöms det med avseende på nickel inte vara någon risk att grundvattnet förorenas.

^{vii} Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918. 1999.

Sammantaget bedöms det, utifrån den planerade verksamheten på fastigheten och utifrån de undersökningar som genomförts, att det inte föreligger någon risk för människor och miljö inom alternativ A.

4.7.2 Riskbedömning, alternativ B

De föroreningar som påträffats över riktvärden är kobolt och PAH-M över riktvärden för KM samt PAH-H över riktvärdet för MKM. Dessa halter påträffades i samlingsprov på fyllnadsmassor från BG20007 (0–0,6 m u my) och BG20008 (0–0,7 m u my). Separat analys av proverna visade att PAH-H och PAH-M i fyllnadsmassor från BG20007 förekommer i halter underskridande laboratoriets rapporteringsgräns. PAH-H i fyllnadsmassor från punkt BG20008 underskrider riktvärden för MKM men överskrider riktvärden för KM och PAH-M underskrider riktvärden för KM men överskrider nivåer för MRR. Detta pekar mot att de höga PAH-H och PAH-M-halterna i samlingsprovet har sitt ursprung från fyllnadsmassorna i BG20008 och att halterna troligtvis är så pass höga att de överskrider MKM (PAH-H) och KM (PAH-M) men att halterna i samlingsprovet ”späddes ut” av jord från BG20007. Styrande av riktvärdet för KM med avseende på PAH-H är hälsorisk för människor via intag av växter som odlas inom det förorenade området. Då det ska byggas en bro för kollektivtrafik i området som kommer nyttjas av allmänheten, är det ej troligt att det kommer bedrivas odling av ätbara växter i området.

För PAH-M så det generella riktvärdet för KM styrande av hälsorisker för människor genom inandning av ångor. Då människor kommer vistas i området så går det inte att utesluta att de exponeras av ångorna då påträffade halter dessutom förekommer ytligt (på 0–0,7 meters djup). De förhöjda halterna av kobolt bedöms vara av naturligt ursprung, se motivering i ovanstående avsnitt.

Inom område för alternativ B bedöms det i dagsläget föreligga en risk att människor exponeras av PAH-ångor.

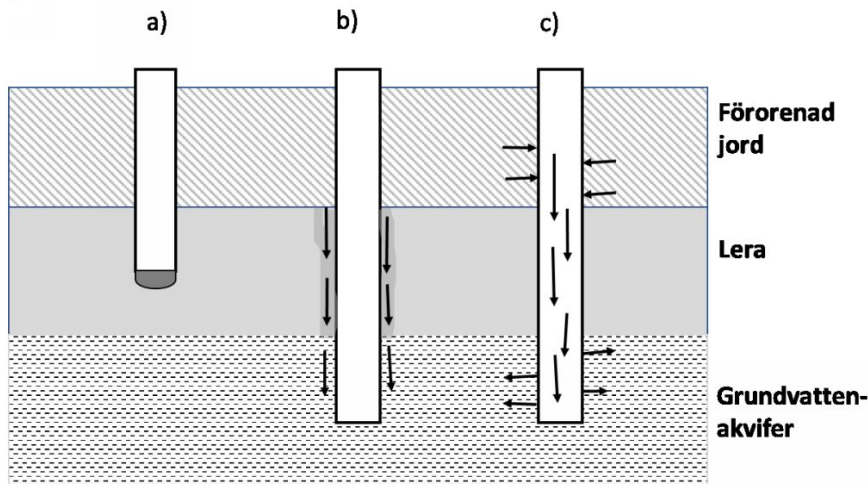
4.7.3 Riskbedömning, pålning

Den geotekniska undersökningen av markförhållandena har slagit fast att pålning kommer krävas både för broalternativ A och B. Detta leder till risker för miljön då områden med skyddande lerlager genomborras av pålarna, vilket medför en risk för spridning av eventuella föroreningar från överlagrande jordlager eller vatten ner till grundvattnet. Nedan beskrivs potentiella risker med pålning i förorenad jord, transportvägar och möjliga åtgärder.

Vid pålning genom förorenade områden finns risken att man ökar spridning av eller exponering för föroreningar. Störst risk med spridningen är att grundvattnet kan bli förorenat, speciellt om pålarna måste slås genom förorenad jord ner genom ett skyddande lerlager ner till underliggande grundvatten. Pålning genom ett lågpermeabelt lerlager ner till grundvatten ökar även risken för grundvattenuppträngning om grundvattnets trycknivå ligger över marknivå, s.k. artesiskt grundvatten.

Det finns i dagsläget ingen vägledning eller praxis om pålning i förorenade områden. SGI har dock sammanställt en rapport^{viii} om kunskapsläget för pålning i förorenade områden, där eventuella risker och möjliga åtgärder har identifierats utifrån befintlig litteratur inom området. I rapporten identifieras tre transportvägar för föroreningar till följd av pålning genom lerlager till grundvatten, dessa presenteras i Figur 5.

^{viii} Tiberg, C. Edebalk, P., Dehlbom, B. 2019, Pålning i förorenade områden, Kunskapssammanställning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2019-09-23



Figur 3.1 Konceptuell bild över processer som potentiellt kan transportera förorening genom ett lågpermeabelt lager ner i en grundvattenakvifer; a) direkt transport då pålen slås ned, b) transport i störd zon närmast påle, c) transport genom påle.

Figur 5. Figur hämtad från: Tiberg, C. Edebalk, P., Dehlbom, B. 2019, Pålning i förorenade områden, Kunskapssammanställning, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2019-09-23

Hur stor spridning de olika transportvägarna har beror på typ av påle som installeras och hur. Den direkta transporten då pålen slås ner (a) har beräkningar och laborieförsök visat vara i princip försumbar som transportväg. Möjligen kan denna spridningsväg vara relevant om ett stort antal pålar slås genom jord med mycket höga föroreningshalter. För transport i störd zon närmast påle (b) har resultat visat att spridning av lösta föroreningar inte ökar om man slår ner en rund påle genom ett "tillräckligt tjockt" lager av lågpermeabel lera. Transport genom påle (c) kan förekomma om pålen är gjord av ett material med större permeabilitet än lerlagret, eller om det finns sprickor i en ihålig påle. Denna transportväg kan stoppas genom att ha betongfyllda stålplålar.

I det aktuella fallet har den miljötekniska undersökningen identifierat ett område där det förekommer förorenad jord. Området är runt den SLU:s f.d deponi längs broalternativ B, där halter av PAH har påvisats som överskrider riktvärdet för MKM. Området kan saneras för att undvika att pålning sker genom förorenad jord. Alternativt måste installation och val av pålar göras så att ovanstående transportvägar minimeras.

Brokonstruktionen kommer kräva att pålning görs i vatten och sediment, vilket inte behandlas i SGI:s rapport och ingen relevant vägledning finns inom området. De risker som bedöms som störst är dock transportväg b och c i Figur 4. Främst skulle spridning av vatten från Fyrisån direkt ner till grundvattnet kunna leda till en försämring av grundvattenkvaliteten. Dessa transportvägar kan, likt fallet med pålning genom förorenad jord, minimeras genom ett medvetet val av installation och pålar.

Rekommendationen för att minimera riskerna för grundvatten är att använda färdiggjutna betongplålar eller spetsbärande stålörspålar försedda med tät bergsko, som injekteras med cement vilket innebär att det inte finns någon risk för transport (c) mellan markvatten och det djupare grundvattnet. Vidare finns det med stålörspåle med tät bergsko ingen risk för utläckage av obrunnen cement i och med att pålarna är försedda med täta spetsar. Eftersom lerlagret i undersökningsområdet varierar mellan 9–22 m bedöms mäktigheten som "tillräckligt tjockt" för att minimera transport i störd zon närmast påle (b).

I samband med byggnationen av bron, oavsett alternativ, är en av de största riskerna för miljön själva anläggningsarbetet. Läckage från maskiner eller lastbilar skulle ha en stor påverkan på miljön för både Fyrisån och Uppsalaåsen. Inom delar av undersökningsområdet är lerlagret tunt därför finns risken att bortförsl av massor kan leda till att lerlagret perforeras. Vidare visar SGU:s jordartskartor att inom delar av området består jordlagret av isälvsediment vilket inte erbjuder något skydd vid ett eventuellt läckage.

4.8 Omhändertagande av massor och eventuell efterbehandling

I samband med markarbeten rekommenderas att massor transporteras till godkänd mottagningsanläggning. Utifrån föroreningsgrad och egenskaper hos de förorenade massorna behandlas de olika hos mottagningsanläggningarna. I NFS 2004:10 finns olika kriterier beskrivna hur en klassindelning av förorenade massor kan utföras. Det finns tre klasser; inert avfall, icke-farligt avfall och farligt avfall. I NFS 2004:10 ställs krav gällande såväl totalhalter, totalt organiskt kol (TOC) samt metallers lakbarhet.

4.8.1 Masshantering, alternativ A

Inom alternativ A har inga föroreningar (med undantag av naturligt förekommande kobolt- och nickelhalter över KM) påträffats och undersökningen pekar mot att ingen efterbehandling är aktuell. Laktest på samlingsprov av mulljord (från punkterna BG20001 och BG20002) visar att massorna bör kunna deponeras som inert avfall.

Laktest på torrskorpelera/siltig torrskorpelera (från punkterna BG20003, BG20004 och BG20011) visar att massorna ska deponeras som icke farligt avfall då fluoridhalten överskrider gränsvärdet för inert avfall. Alternativ kan mottagningsanläggningen söka dispens för att ta emot massorna som inert avfall trots överskridandet av gränsvärdet (uppmätt halt 14 mg/kg TS jämfört med gränsvärdet för fluorid som är 10mg/kg TS).

4.8.2 Masshantering, alternativ B

Skulle alternativ B bli aktuellt pekar denna undersökning mot att en sanering är aktuell inom provtagningspunkt BG20008 i samband med markarbeten. Detta eftersom analysresultaten visar att halter (med undantag av naturliga kobolthalter över riktvärdet för KM) av PAH över riktvärden för MKM och KM har påträffats. Förorenade massor transporteras till godkänd mottagningsanläggning.

Laktest på samlingsprov av gyttjelera/lerig gyttja (delprover från punkterna BG20006-BG20008) visar att samtliga utlakande ämnen förekommer under gränsvärden för mottagning på deponi för inert avfall. Dock så överskrider TOC-halten för gyttjig lera (från punkt BG20008) marginellt gränsvärdet för mottagning på deponi för inert avfall. TOC-halten i samlingsprov (delprover från punkterna BG20007 och BG20008) av lerig gyttja är även i nivå med riktvärdet för mottagning på deponi för farligt avfall. Eventuellt kan massorna förbehandlas så att mottagningsanläggningen kan deponera avfallet som inert eller icke farligt avfall.

Laktest på samlingsprov (delprover från punkterna BG20006-BG20008) av fyllnadsmassor visar att gränsvärdet för mottagning på deponi för inert avfall överskrids med avseende på fluorid (uppmätt halt 13 mg/kg TS jämfört med gränsvärdet för fluorid som är 10 mg/kg TS). Massorna ska därför deponeras som icke farligt avfall alternativ kan mottagningsanläggningen söka dispens för att ta emot massorna som inert avfall trots överskridandet av gränsvärdet

4.9 Kompletterande undersökningar

De undersökningar som utförts inom alternativ A och alternativ B är översiktliga. Bjerking AB rekommenderar därför att när alternativ för broläggning valts så ska fördjupande undersökningar som är riktade mot den/de deponier som ligger i anslutning till valt broläggning genomföras.



4.10 Anmälan om förorening

Alla påvisade föroreningar, dels PAH:er, dels naturliga halter av kobolt och nickel, ska omgående anmälas till Miljöförvaltningen, Uppsala kommun, i enlighet med Miljöbalken 10 kap. 11 §. Likaså ska Miljöförvaltningen informeras senast sex veckor innan eventuella markarbeten påbörjas inom det förorenade området. Om nya föroreningar upptäcks vid schaktning ska Miljöförvaltningen informeras omgående. Miljöförvaltningen beslutar om åtgärds mål och försiktighetsåtgärder.

Om nya föroreningar upptäcks eller misstänks vid framtida markarbeten ska miljöförvaltningen/miljökontoret informeras omgående.

Bjerking AB

Geoteknik

Miljöteknik

Maria Nylander
010-211 85 13
maria.nylander@bjerking.se

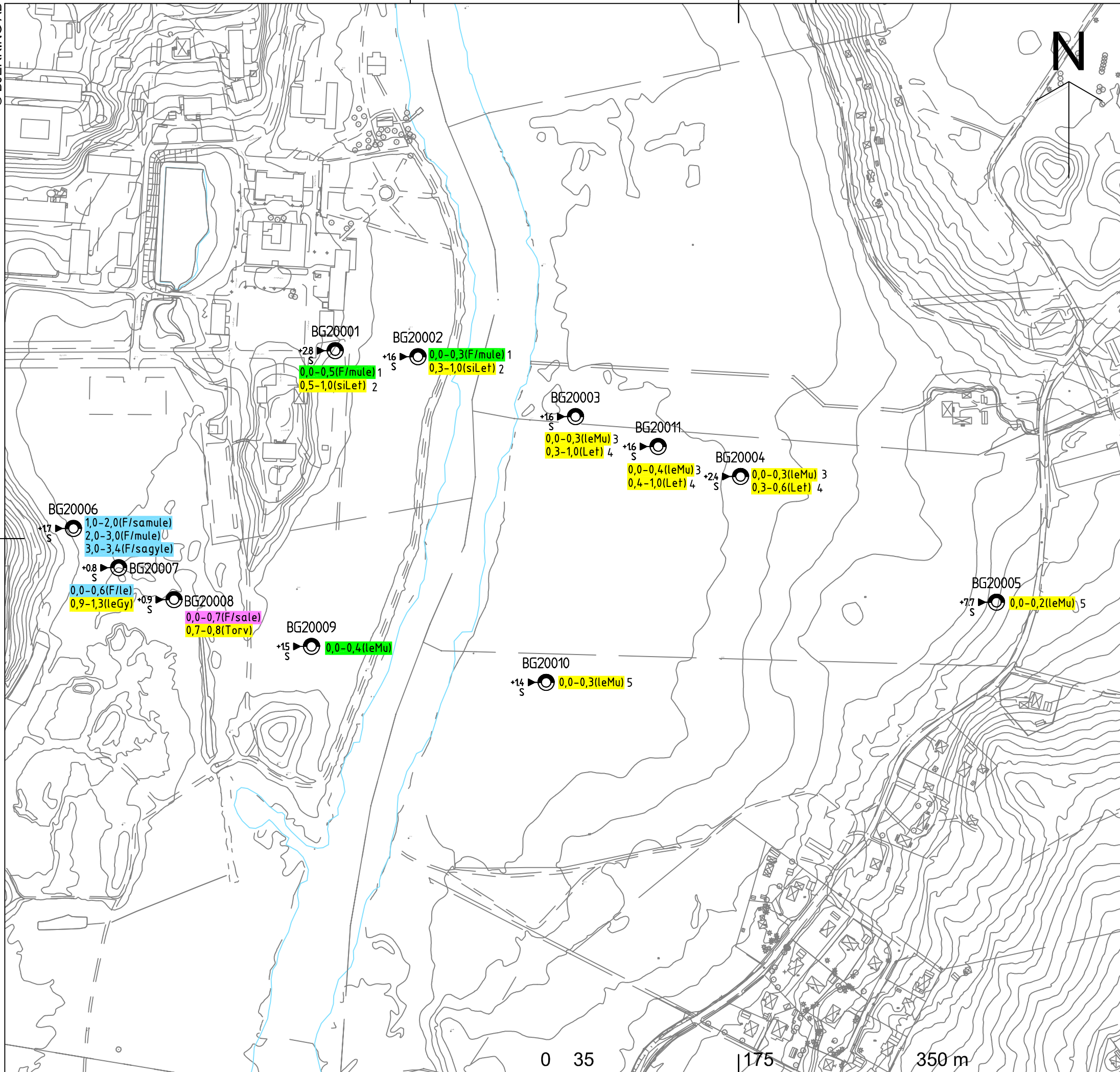
My Ekelund
010-211 84 17
my.ekelund@bjerking.se

Granskad av

Granskad av

Henrik Håkansson
010-211 81 06
henrik.hakansson@bjerking.se

Magnus Persson
010-211 81 46
Magnus.persson@bjerking.se



FÖRKLARINGAR

KARTA — DIGITAL GRUNDKARTA

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF99 1800

HÖJDSYSTEM — FIX NR 90726, +30,34
RH2000

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2 (www.sgf.net)

— PROVTAGNINGSPUNKT

S — MILJÖPROVTAGNING - LABANALYS

— <MRR^A

— <KM^B-MRR^A

— >KM^B <MKM^B

— >MKM^B <FA^C

A = ENLIGT NATURVÅRDSVERKETS HANDBOK 2010:01

B = ENLIGT NATURVÅRDSVERKETS RAPPORT 5976

C = ENLIGT AVFALL SVERIGES RAPPORT 2019:01

1-5 — SAMLINGSPROVER

0,0-1,0 — PROVTAGNING UTFÖRD
ANTAL METER UNDER MARKYTAN

(F) — FYLLNING

(siLet)/(leMu) — BEDÖMD NATURLIG JORDART

RITNINGEN AVSER ENDAST
MILJÖTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PROJEKTERINGSUNDERLAG

**ULTUNA 2:23
UPPSALA KOMMUN**



BJERKING AB
Box 1351
751 43 Uppsala
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 80 01
www.bjerring.se

UPPDRAG NR 20U0980	RITAD/KONSTR AV KAG	HANDLÄGGARE MED
------------------------------	-------------------------------	---------------------------

DATUM 2020-09-22	ANSVARIG ING-MARIE NYSTRÖM
----------------------------	--------------------------------------

**MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING
BRO3, ALTERNATIV A & B
PLAN**

SKALA A1 - A3 1:3500	NUMMER N-10.1-01	BET -
----------------------------	----------------------------	----------



XREFS:
...\\G\Modell\Baskartan_130_6632.dwg
...\\Modell\N10_P01.dwg
J:\2020\20U0980\N\Mark\Modell\N10_P02.dwg