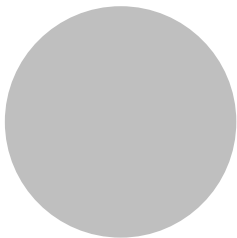
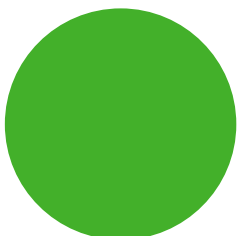
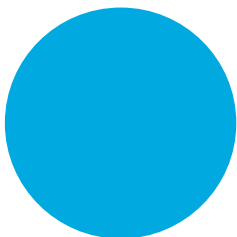
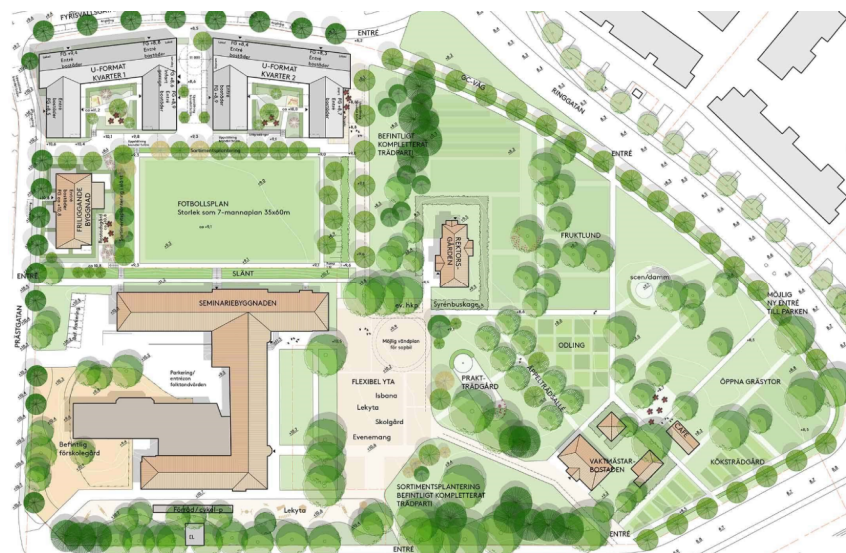
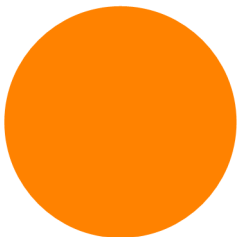


# Projekterings PM Miljö- och Geoteknik



**Kv. Seminariet  
Luthagen 13:1  
Uppsala kommun**





# Projekterings PM, Miljö- och Geoteknik

Uppdragsnamn  
**Kv. Seminariet  
Luthagen 13:1  
Uppsala kommun**

Bonava Sverige AB  
FE312048  
737 84 Fagersta

Uppdragsgivare  
**Bonava Sverige AB**

Vår handläggare  
**Henrik Håkansson Geoteknik  
Magnus Persson Miljö**

Datum            Rev. datum  
**2019-04-04**

## Innehåll

1	Uppdrag.....	3
2	Objektsbeskrivning – översiktlig.....	3
3	Sammanfattning.....	4
4	Miljöhistorik.....	4
4.1	Tidigare undersökningar.....	4
5	Utförda undersökningar.....	5
6	Markförhållanden.....	5
7	Grundvatten, ytvatten.....	5
8	Sättningar - allmänt.....	6
9	Miljöteknik.....	6
9.1	Provtagning - Sulfidlera.....	7
9.2	Provtagning - jord.....	7
9.3	Fältiakttagelser.....	7
9.3.1	Fältiakttagelser, jord.....	7
9.1	Provurval och laboratorieundersökningar.....	8
9.2	Bedömningsgrunder.....	8
9.2.1	Bedömningsgrunder, jord.....	8
9.3	Platsspecifika riktvärden.....	9
9.3.1	Storlek på förorenat område.....	10
9.3.2	Intag av dricksvatten.....	10
9.3.3	Flöde i rinnande vattendrag.....	10
9.3.4	Inandning av ånga.....	10
9.3.5	Bedömningsgrunder, mottagningsanläggning.....	11
9.4	Analysresultat.....	11
9.4.1	Analysresultat jord.....	11
9.4.2	Analysresultat lakttest och TOC.....	13
9.5	Översiktlig riskbedömning.....	14



9.6	Omhändertagande av massor (ej sulfidleran).....	14
9.7	Anmälan om förorening .....	15
10	Radon .....	15
11	Grundläggning .....	15
11.1	Allmänt.....	15
11.2	Grundläggning direkt i mark .....	15
11.2.1	Omräkningsfaktor .....	16
11.2.2	Partialkoefficienter .....	17
11.2.1	Valda materialegenskaper.....	17
11.3	Pålad grundläggning .....	17
11.3.1	Omräkningsfaktor .....	17
11.3.2	Partialkoefficienter .....	18
11.3.3	Valda materialegenskaper.....	19
12	Schakt, stabilitet .....	21
12.1	Allmänt.....	21
12.2	Ledningsschakt.....	21
12.3	Källarschakt.....	21

#### **Bilagor**

Benämning	Beskrivning	Daterad
Bilaga 1	Uttagsrapport PSRV	-
N-10.1-01	Planritning med föroreningshalter och nivåer	2019-04-04

## 1 Uppdrag

Bjerking AB har på uppdrag av Bonava Sverige AB utfört en miljö- och geoteknisk undersökning på fastigheten Luthagen 13:1 som underlag för projektering av ett nytt bostadskvarter. Det undersökta området ligger i Kv Seminariet i Uppsala. Se Figur 1 för ungefärligt undersökningsområde.



Figur 1 Ungefärligt undersökningsområde markerat med röd gränslinje. Bild tagen från Bjerking's kartportal 2019-02-19.

## 2 Objektsbeskrivning – översiktlig

På fastigheten planeras det för tre huskroppar med ett gemensamt garage, se Figur 2.



Figur 2 Planerade byggnader. Situationsplan erhållen av beställaren 2019-02-01.

### 3 Sammanfattning

Inledningsvis skall nämnas att grundvattnets trycknivå inom området kan stå mycket högt. Nivåer på över +7 har noterats sedan mätningarna i ett angränsande rör påbörjades 1981.

Undergrunden utgörs överst av ett mindre fyllningslager ovan 1 – 18 meter lera underlagrandes 3,7 till 11,4 m friktionsjord som djupare ner vilar på berg.

Planerad byggnad bedöms, utifrån tillhandahållen källarplan, kunna grundläggas direkt i mark i den sydvästra delen och med en övergång till spetsbärande pålar i den mellersta och östra delen. Marken klassificeras som högradonmark.

Beroende på schaktdjup för källare kan en stabilitetsutredning komma att erfordras.

I samband med den miljötekniska undersökningen togs prover på sulfidleran som tidigare påträffats inom områdets norra del och beräknats ha negativ nettoneutralisationspotential (NPP) (Bjerking AB 2008, uppdragnr. 41475). Sulfidleran har utretts separat från den övriga lera och fyllningen. Provtagningen genomfördes utifrån en provtagningsplan som utformades av Ecoloop. Bjerking AB skötte provtagningen av sulfidleran och skickade sedan proverna till MRMs laboratorium för analys. Analysresultatet har utvärderats av Ecoloop och presenteras inte i detta PM.

Den miljötekniska undersökningen påvisade halter av bly över känslig markanvändning (KM) i fyllningen för provpunkt BG19016. Halter av kobolt påträffades i samlingsproven BG19008/14 (fyllning) och BG19008/14/16 (lera) precis på respektive över känslig markanvändning (KM).

Platsspecifika riktvärden togs fram för området utifrån grundscenariot känslig markanvändning (KM). Inga av de analyserade proverna har halter som överskrider de framtagna platsspecifika riktvärdena (PSRV).

Lakbarhetsanalys och TOC gjordes för två samlingsprov, ett för fyllningen och ett för den bedömt naturliga lera. Båda samlingsproven påvisade utlakning av fluorid i halter över gränsvärdet för inert avfall. Mottagningsanläggning måste ha dispens för emottagande av lera som lakar fluorid. Vid dispens om fluorid bör massorna kunna tas omhand som inert avfall som kan deponeras på deponi för inert avfall enligt §§ 21–23, NFS 2004:10. Om mottagningsanläggning inte har dispens bör massorna tas omhand som icke farligt avfall som kan deponeras på deponi för icke farligt avfall enligt §§ 21–23, NFS 2004:10. Dock är det mottagningsanläggningen som gör bedömningen om vilka massor och klassningen som de kan omhänderta utifrån deras tillstånd.

### 4 Miljöhistorik

Enligt Miljöförvaltningen i Uppsala kommun finns det inga uppgifter om miljöfarlig verksamhet inom fastigheten. De föroreningar som finns rapporterade inom fastigheten baseras på Bjerking rapport 41475 från 2008, se nedan.

#### 4.1 Tidigare undersökningar

Bjerking genomförde 2008 en inledande geo- och miljöteknisk markundersökning (uppdragnr. 41475) inom fastigheten för det då planerade bostadsprojektet med 5–9 flerbostadshus. Den miljötekniska undersökningen innefattade analys av 8 jordprov från 7 borrhöjningar, där både fyllning och underliggande lera undersöktes. Analysresultatet visade inte på förhöjda metallhalter jämfört med riktvärden för KM i varken fyllning eller underliggande lera. I ett prov påträffades förhöjd halt av cancerogena aromatiska kolväten (PAH-canc) i fyllningen. Halten var 1,5 mg/kg att jämföra med det gamla riktvärdet (nu ingår dessa i PAH-H) för KM som var 0,3 mg/kg. Denna provpunkt ligger utanför det område som planeras bebyggas.

Tribrommetan detekterades i fyllningen för två provpunkter (0,0075 mg/kg och 0,012 mg/kg). Det saknas riktvärden för tribrommetan. I undersökningen 2008 gjordes en jämförelse av de detekterade halterna mot ett riktvärde från Holland, där halten 75 mg/kg indikerar kraftig påverkan av ett område (VROM: Streefwarden en interventiewaarden bodemsanering). Utifrån detta ansågs de detekterade halterna av tribrommetan inte utgöra en miljörisk.

I undersökningen påträffades även sulfidlera mellan 2–4 m under markytan. Sulfidlerans innehåll av svavel undersöktes på två nivåer i en borrhålspunkt, på 2–3 m och på 3–4 m. I båda punkterna konstaterades svavelhalter runt 1,3 % (13 000 mg/kg TS). På grund av de höga svavelhalterna beräknades markens försurningspotential (AP) och neutraliseringspotential (NP). Beräkningarna visade på en högre försurningspotential (AP) än neutraliseringspotential (NP), vilket innebär att det finns en risk för att sulfidjorden kan orsaka försurning vid oxidation.

## 5 Utförda undersökningar

Resultatet av utförda undersökningar framgår av tillhörande Markteknisk undersökningsrapport med uppdragsnummer 19U0402, daterad 2019-04-04, upprättad av Bjerking AB.

## 6 Markförhållanden

Jordlagerföljden består i allmänhet överst av ett lager **fyllning** överlagrandes **kohesionsjord** ovan **friktionsjord** som djupare ner vilar på **berg**. Bergets överyta har inte påträffats. Lerans mäktighet ökar generellt i sydöstlig riktning.

**Fyllningens** mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 0,3 m och ca 0,8 m. Innehållet utgörs av sand, grus och lera. Ställvis har även tegel noterats.

**Kohesionsjorden** utgörs av lera som ner till 1,7 å 2,8 m djup är av torrskorpekaraktär för att djupare ner övergå till att i huvudsak utgöras lera med mycket låg till låg skjuvhållfasthet. Som lägst har den odränerade skjuvhållfasthet uppmätts till 16,3 kPa (oreducerad). Den totala lermäktigheten uppgår inom ytan till mellan 1 och 18 m. Lerans tunghet har som lägst uppmätts till 15,0 kN/m<sup>3</sup> och som högst till 17,1 kN/m<sup>3</sup>. Vattenkvoten varierar mellan 67,7 % och 95,0 %. Leran benämns som högplastisk till mycket högplastisk samt låg- till mellansensitiv. Leran benämns på nivåer som sulfidhaltig.

**Friktionsjordens** mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 3,7 m och 11,4 m. Friktionsjorden benämns som medelfast till fast. Notera att på några ställen har block genomborrats vid sondering i friktionsjorden.

**Berget** har inte undersökts närmare inom ramen för denna undersökning.

## 7 Grundvatten, ytvatten

Bjerking AB har sedan 1981 ett observationsrör strax sydväst om Seminariet, d.v.s. ca 100 från den aktuella ytan. Avläsningarna från 1981 – 2018 visar att grundvattenytan kan variera mellan +4,95 och +7,25.

I samband med fältarbetet lästes nivån av, se Tabell 1.

Tabell 1 Registrerade grundvattenobservationer.

Grundvattenrör	Markytan	Datum	Nivå GVV	Anmärkning
GW5	+10,8	2018-12-27	+5,98	

Ytvatten sjunker normalt ner i fyllning och mulljordslager eller avbördas via befintligt dagvattensystem. Vid riklig nederbörd eller tjälade förhållanden kan även ytavrinning ske i terrängens lutningsriktning.

**Det skall beaktas att arbetsområdet är beläget inom skyddsområde för Uppsala kommuns vattentäkt. Vid arbeten djupare än inom 1 m över högsta grundvattenyta (grundvattentrycknivå), ska ansökan om dispens från skyddsföreskrifterna göras hos länsstyrelsen i Uppsala län. Det gäller i detta fall för schaktning, pålning och eventuell spontning.**

## 8 Sättningar - allmänt

Lerans sättningsegenskaper har utvärderats från ostörda lerprover upptagna i provtagningspunkt BG18011 på 4 nivåer och analyserats på geotekniskt laboratorium. Utförda CRS-försök visar att leran inom området är normalkonsoliderad till svagt överkonsoliderad ned till 5 m djup under befintlig markyta för att på större djup vara normalkonsoliderad. Ovanstående gäller för noterad trycknivå på +5,8.

Resultatet från den översiktliga sättningsanalysen redovisas i Tabell 2. I beräkningen har en utbredd last om 10 kPa och 20 kPa utan lastspridning mot djupet valts. Detta motsvarar ungefär lasten från markhöjning med ca 0,5 m respektive ca 1 m. Torrskorpeleran bedöms som icke sättningskänslig.

Tabell 2 Överslag på lerans primära sättningar

Lerdjup [m]	10 kPa Sättning [cm]	20 kPa Sättning [cm]
3	<1	1 - 2
6,5	4 - 5	8 - 10
10	8 - 9	16 - 18
18	12 - 14	25 - 30

Utöver beräknade sättningar ovan kan ytterligare sättningar uppträda i okvalificerad fyllning eller genom sekundära sättningar. Sekundära sättningar, s.k. krypsättningar, uppstår när jordens effektivspänning inklusive tillskottslast uppgår till ca 80 % av lerans förkonsolideringsspänning (beror av lerans spänningshistoria).

## 9 Miljöteknik

I samband med den miljötekniska undersökningen togs även prover av sulfidleran som utreds separat från den övriga leran och fyllningen. Provtagningen genomfördes utifrån en provtagningsplan som utformades av Ecoloop. Proverna av sulfidlera skickades till MRMs laboratorium i Luleå för analys och provsvaren skickades för utvärdering hos Ecoloop.

En kortfattat sammanfattning av provtagningen för sulfidlera presenteras nedan.

## 9.1 Provtagning - Sulfidlera

Provtagning av sulfidlera gjordes i samband med den miljötekniska markundersökningen, se nedan. Provtagning gjordes med skruvborrprovtagning i 3 punkter BG19002 (X1), 03 (X2) och 11 (X3), med hjälp av borrhandsvagn. För varje provpunkt togs samlingsprov av torrskorpelera på nivån 0,3–2,0 m och två samlingsprov på sulfidleran för nivåerna 2–3 m och 3–4 m. Samtliga prov tagna på sulfidleran bedöms ha gjorts på vattenmättade nivåer.

Uttagna prov har förvarats i diffusionstäta påsar, vilka har pressats på luft och förslutits så tät som möjligt för att undvika oxidation. Proverna har förvarats mörkt och kylt i väntan på transport till MRM väg- och geolab för vidare analys. Generellt har Ecoloops provtagningsplan följts.

## 9.2 Provtagning - jord

Den miljötekniska markundersökningen har genomförts under en fältdag, 2019-02-20, genom skruvborrprovtagning i 9 stycken (inkl. prov på sulfidlera) punkter med hjälp av borrhandsvagn. Miljöprov togs i samtliga provpunkter förutom BG19011 där det enbart togs prov på sulfidlera. Samtliga jordprover togs som samlingsprov, vars mäktighet anpassades till variationer i jordens karaktär för att utbredning av potentiella föroreningarna i djupled skulle kunna avgränsas. Provtagningen gjordes ned till ca 3,7 meter ner i bedömt naturligt material utan misstanke om förorening. För att minska risken för korskontaminering mellan prover har provtagningsutrustning rengjorts efter varje enskild provtagningspunkt alternativt att skruvborren bytts ut mot en i förväg rengjord skruvborr för varje ny provtagningspunkt. Generellt för provtagningen har SGF Rapport 2:2013 samt NV:s rapport 4310 och 4311 följts. Samtliga prover har förvarats mörkt och kylt genom hela kedjan i väntan på urvalsprocessen och därefter följande analyser. Prover har märkts upp med gällande uppdragsnummer, borrhandspunkt, djup, provtagare och datum.

Uttagna prov har förvarats i diffusionstäta påsar och förvarats mörkt och svalt i väntan på analys.

De totalt 9 provtagningspunkterna är numrerade mellan BG18002, 03, 05, 08, 11 (enbart prov på sulfidlera), 14, 16, 19 och 21 redovisas i plan i provtagningsplan, G-10.1–01 (koordinatsystem SWEREF 99 18 00, höjdsystem RH2000), se tillhörande MUR. Utsättning av samtliga provpunkter har skett med totalstation innan utförd provtagning.

## 9.3 Fältiakttagelser

### 9.3.1 Fältiakttagelser, jord

Undersökningsområdet täcks av en gräsplan och ett skogbevuxet stråk. 6 av de 9 provpunkterna var inne i det skogbevuxna området och resterande 3 provpunkter var på gräsplanen. Fyllningen bestod generellt av lera med inblandad mylla i det översta jordlagret. I provpunkterna BG19005, 08, 14 och 16 påträffades även rester av tegel i fyllningen. Fyllningens mäktighet varierande mellan ca 0,3–0,9 meter under markytan.

Provpunkt BG19001 kunde inte provtas då borrhandspunkten var otillgänglig för borrhandsvagnen. I provpunkt BG19008 var det planerat att ta sulfidprover och miljöprover, men vid borrhandskonstateras ingen sulfidlera och det gick inte att borra djupare än 2,9 meter under markytan. Provtagning gjordes istället i BG19002 där både miljöprover och sulfidprover togs, vilket ersatte miljöprovtagning i BG19001 och sulfidprover i BG19008.

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



## 9.1 Provurval och laboratorieundersökningar

Utifrån fältobservationer valdes 6 stycken jordprover ut från borrhöjningarna BG19002, 03, 05, 08, 14, 16, 19 och 21, både enskilda skikt och samlingsprov, för analys. Laboratorieundersökningar har utförts på Eurofins Environment Testing AB. Laboratoriet är ackrediterat för dessa typer av analyser. Se sammanställning av enskilda prover och samlingsprover nedan. För lakbarhet gjordes en analys av fyllningen i BG19016 (0–0,8 m u my) och en analys av ett samlingsprov från delprover i borrhöjningarna BG19008, 14 och 16. Det sistnämnda samlingsprovet togs på bedömt naturlig lera.

Enskilda prov:

- BG19005 (0–0,8 m u my)
- BG19016 (0–0,8 m u my)

Samlingsprov:

- BG19002 (0–0,5 m u my) + BG19003 (0–0,3 m u my)
- BG19008 (0–0,5 m u my) + BG19014 (0–0,7 m u my)
- BG19019 (0–0,4 m u my) + BG19021 (0–0,5 m u my)
- BG19008 (0,5–2,0 m u my) + BG19014 (0,7–2,0 m u my) BG19016 (0,8–1,6)

Omfattning framgår nedan.

- 6 stycken analyser med avseende på BTEX och alifater/aromater
- 6 stycken analyser med avseende på polycykliska aromatiska föreningar (PAH)
- 6 stycken analyser med avseende på metaller inkl kvicksilver
- 2 stycken analyser med avseende på TOC (totalt organiskt kol)
- 2 stycken analyser med avseende på lakbarhet

## 9.2 Bedömningsgrunder

### 9.2.1 Bedömningsgrunder, jord

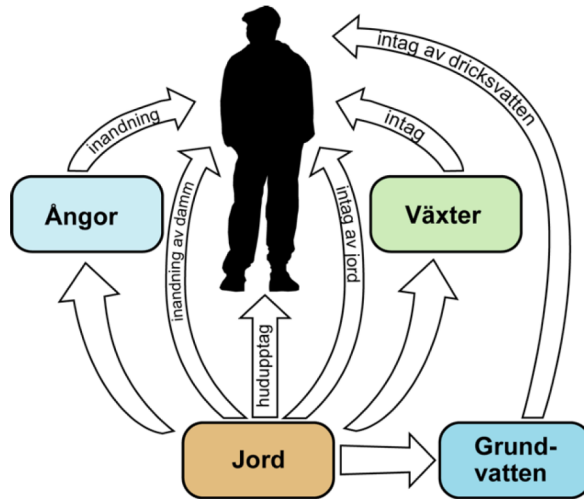
Uppmätta halter i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark<sup>i</sup>. Naturvårdsverket har under juni 2016 publicerat nya och reviderade riktvärden<sup>ii</sup> vilka är gällande från 1 juli 2016. Riktvärdena bygger på ett antal exponeringsvägar för människor såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och inandning av damm. Vidare har hänsyn även tagits till miljöeffekter inom området och för närliggande ytvatten. Det finns riktvärden för två typer av markanvändning.

- 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.

<sup>i</sup> Naturvårdsverket rapport 5976. 2009.

<sup>ii</sup> <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenadede-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>. Nedladdad 2016-08-16.

Nedanstående konceptuella modell används för att beskriva hur människor exponeras för föroreningar i förorenad mark.



Figur 3 Konceptuell modell, exponering människa. Figuren hämtad ur Naturvårdsverkets handbok 2010:1.

Flera av de exponeringsvägar som visas i Figur 3 och spridningsvägar till skyddsobjekt kommer vara relevanta för Kv. Seminariet. Dock sker det inget uttag av dricksvatten inom fastigheten eller närheten. Eftersom de platsspecifika parametrarna skiljer sig från det generella scenariot som Naturvårdsverket tagit fram bedömdes det rimligt att ta fram platsspecifika riktvärden för området. Då det kommer vara ett flerbostadsområde bedömdes känslig markanvändning (KM) vara lämpligt som grundscenario i riktvärdesmodellen.

### 9.3 Platsspecifika riktvärden

För beräkning av riktvärden för förorenad mark har Naturvårdsverket tagit fram en riktvärdesmodell och ett beräkningsprogram. Med hjälp av detta beräkningsprogram har platsspecifika riktvärden tagits fram för detta specifika område. Vid beräkningar har de exponeringsvägar som skiljer sig från de generella riktvärdena för KM samt övriga relevanta parametrar tagits i beaktande och kommenterats nedan.

I Tabell 3 presenteras föreslagna platsspecifika riktvärden (PSRV) tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM och den styrande parametern för det framräknade platsspecifika riktvärdet. I Bilaga 1 finns uttagsrapporten från riktvärdesmodellen. Det har endast tagits fram platsspecifika riktvärden för bly och kobolt eftersom endast dessa förekom i förhöjda halter, se Tabell 3.

Tabell 3 Generella och föreslagna platsspecifika riktvärden (mg/kg TS)

Parameter	KM	MKM	PSRV	Styrande för PSRV
Bly	50	400	300	Intag av jord
Kobolt	15	35	18	Skydd av grundvatten

### 9.3.1 Storlek på förorenat område

I riktvärdesmodellen är storleken på det förorenade området satt till 50x50 m som standardvärde för känslig markanvändning (KM). För Kv. Seminariet har det aktuella området beräknats från Bjerking ABs kartportal, se Figur 4. Längden på området sattes till 120 m och bredden sattes till 80 m. På detta sätt beräknar modellen längsta genomströmningstiden i de förorenade massorna.



Figur 4 Översiktsbild av undersökningsområdet. Den beräknade storleken på området har markerats i rött och beräknats i Bjerking ABs kartportal. ©Lantmäteriet ©Metria

### 9.3.2 Intag av dricksvatten

Inom fastigheten sker det inte något grundvattenupptag varför denna exponeringsväg inte beaktas i riktvärdesmodellen vid framtagande av platsspecifika riktvärden. Området ligger inom den inre skyddszone för Uppsala- och Vattholmaåsen. I riktvärdesmodellen har skydd av grundvatten tagits i beaktande och avståndet är satt till 0 m vid framtagande av platsspecifika riktvärden enligt standardscenariot i riktvärdesmodellen för känslig markanvändning (KM).

### 9.3.3 Flöde i rinnande vattendrag

Närmaste ytvattendrag är Fyrisån som ligger ca 100 m norr om fastigheten. Medelvattenföringen i Fyrisån är 10 m<sup>3</sup>/s (fyris-on-line.nu).

### 9.3.4 Inandning av ånga

De påträffade föroreningarna är inte flyktiga, därmed beaktas inte denna exponeringsväg.

### 9.3.5 Bedömningsgrunder, mottagningsanläggning

Jämförelse görs även mot Naturvårdsverkets författningssamling om deponering av avfall<sup>iii</sup> NFS 2004:10 (§22–30) samt Naturvårdsverkets handbok för användning av avfall för anläggningsändamål<sup>iv</sup> (Handbok 2010:1), inför frågan om 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), kapaciteten att neutralisera syra (ANC) och metallers lakbarhet.

## 9.4 Analysresultat

### 9.4.1 Analysresultat jord

Analysresultaten från borrhöjningarna BG19002, 03, 05, 08, 14, 16, 19 och 21 har sammanställts i Tabell 4. För polycykliska aromatiska kolväten (PAH) redovisas endast summaparametrar. Resultat av enskilda analysparametrar återfinns i Bilaga 6 i tillhörande MUR. Resultaten jämförs i tabellen med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt framräknade platsspecifika riktvärden (PSRV) samt nivå för mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets handbok för användning av avfall för anläggningsändamål.

---

<sup>iii</sup> Naturvårdsverkets författningssamling 2004:10. Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. 2004.

<sup>iv</sup> Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.

Tabell 4 Sammanställning laboratorieanalyser för jordprov, enheter är mg/kg TS.

Provpunkt BG190	02/03	05	08/14	16	19/21	08/14/16	Riktvärden			
							MRR	KM	MKM	PSRV
Djup (m u my)	0- 0,5/0,3	0-0,8	0- 0,5/0,7	0-0,8	0- 0,4/0,5	0,5/0,7/0,8- 2/2/1,6				
Jordart	Fyllning	Fyllning	Fyllning	Fyllning	Fyllning	Lera				
<b>Organiska ämnen</b>										
<b>Alifater</b>										
>C <sub>5</sub> -C <sub>8</sub>	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	i.r	25	150	
>C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	i.r	25	125	
>C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	i.r	100	500	
>C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	i.r	100	500	
>C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	i.r	100	1000	
<b>Aromater</b>										
>C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	i.r	10	50	
>C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	i.r	3	15	
>C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	i.r	10	30	
<b>Polycykliska aromatiska kolväten</b>										
PAHL	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,6	3	15	
PAHM	0,24	0,25	0,091	0,14	0,26	< 0,075	2	3	20	
PAHH	0,37	0,32	0,15	0,14	0,34	< 0,11	0,5	1	10	
<b>Metaller</b>										
Arsenik	5,1	5,5	5,2	9,1	3,9	3,6	10	10	25	
Barium	93	96	110	62	100	85	i.r	200	300	
Bly	44	33	24	55	42	14	20	50	400	60
Kadmium	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,2	0,8	12	
Kobolt	13	14	15	9,2	13	16	i.r	15	35	18
Koppar	28	54	26	15	28	17	40	80	180	
Krom	35	37	39	22	34	34	40	80	150	
Kvicksilver	0,18	0,096	0,071	0,031	0,06	< 0,012	0,1	0,25	2,5	
Nickel	22	23	24	13	23	25	35	40	120	
Vanadin	41	45	42	27	39	34	i.r	100	200	
Zink	120	110	93	64	100	68	120	250	500	

PAH = polycykliska aromatiska kolväten. < markerar halter under laboratoriets rapporteringsgräns. 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**. Halter som överskrider de platsspecifika riktvärdena (PSRV) markeras i **blått/understruken fetstil**.

Analysresultatet för proverna tagna på fyllnadsmaterialet visar på förhöjda halter jämfört med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM i två prov. I BG19006 (0–0,8 m u my) påvisades blyhalter (55 mg/kg) över Naturvårdsverkets riktvärden (50 mg/kg) för känslig markanvändning (KM). I samlingsprovet BG19008/14 (0–0,5/0,7 m u my) påvisades kobolthalter (15 mg/kg) precis på riktvärdet (15 mg/kg) för känslig markanvändning (KM).

Analysresultatet för samlingsprovet BG19008/14/16 taget på bedömt naturlig lera påvisades kobolthalter (16 mg/kg) precis över Naturvårdsverkets riktvärden (15 mg/kg) för känslig markanvändning (KM). Utifrån tidigare erfarenheter är det vanligt förekommande med något förhöjda halter av bl.a. kobolt i lera runt Uppsalaområdet.

Inga av de analyserade proven har halter som överskrider de framtagna platsspecifika riktvärdena (PSRV).

Analysresultatet bedömt utifrån gränsvärdena för återvinning av avfall i anläggningsarbeten (NFS 2010:1) visar att samtliga prov tagna på fyllnadsmaterial överskrider nivån för mindre än ringa risk (MRR). Samtliga prov tagna på fyllnadsmaterialet överskrider MRR gällande bly. Även koppar, kvicksilver och zink överskrider i två prov.

För samlingsprovet BG19008/14/16 taget på underliggande lera överskrids inte gränsvärdena för MRR. Några riktvärden för kobolt finns i nuläget inte.

Provtagningspunkternas läge framgår av planritning G-10.1-01 i tillhörande MUR samt föroreningshalterna och nivåerna i planritning N-10.1-01.

### 9.4.2 Analysresultat lakttest och TOC

Analysresultatet från de två lakttesterna och TOC presenteras nedan i Tabell 5. Resultat av enskilda analysparametrar återfinns i tillhörande MUR, Bilaga 7.

Tabell 5 Sammanställning av analysresultat för lakande egenskaper (L/S=10), enhet är mg/kg TS.

Provpunkt BG190	16	08/14/16	MRR	Inert	IFA
Djup (m u my)	0-0,8	0,5/0,7/0,8-2/2/1,6			
Jordart	Fyllning	Lera			
TOC beräknad (%)	0,6	1,2		3	5
Antimon Sb	0,016	<0,0060	i.r	0,06	0,7
Arsenik As	<0,050	<0,050	0,09	0,5	2
Barium Ba	<2,0	<2,0	i.r	20	100
Bly Pb	<0,050	<0,050	0,2	0,5	10
Kadmium Cd	<0,0040	<0,0040	0,02	0,04	1
Koppar Cu	<0,20	<0,20	0,8	2	50
Krom Cr	<0,050	<0,050	1	0,5	10
Kvicksilver Hg	<0,0013	<0,0013	0,01	0,01	0,2
Molybden Mo	<0,050	0,26	i.r	0,5	10
Nickel Ni	<0,040	<0,040	0,4	0,4	10
Selen Se	<0,010	<0,010	i.r	0,1	0,5
Zink Zn	<0,40	<0,40	4	4	50
Klorid	18	10	130	800	15 000
Fluorid	10	20	i.r	10	150
Sulfat	72	36	200	1000	20 000
Fenolindex	<0,10	<0,10	i.r	1	i.r
DOC	100	100	i.r	500	800
Ts för lösta ämnen L/S=10	<800	<800	i.r	4000	60 000

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

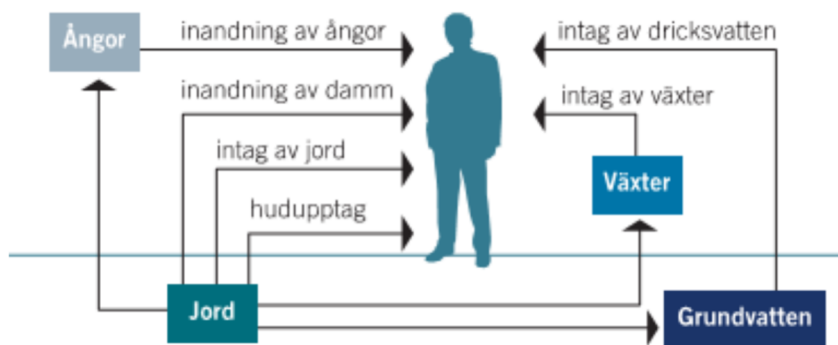
I samlingsprovet BG18008/14/16 och i BG19006 är halten av fluorid (20 resp. 10 mg/kg TS) över gränsvärdet för inert avfall (10 mg/kg TS) enligt NFS 2004:10 §22. Övriga parametrar för båda proverna underskrider gränsvärdena för inert avfall enligt NFS 2004:10 och gränsvärdena för mindre än ringa risk (MRR).

## 9.5 Översiktlig riskbedömning

Den översiktliga riskbedömningen baseras på Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden<sup>v</sup>. 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 5, 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 5 Konceptuell modell för exponeringsrisker, NV 5976.

Tre av de analyserade proven påvisades ha bly- eller kobolthalter precis på eller över riktvärden för KM. Dock underskred halterna de framtagna platsspecifika riktvärdena (PSRV) för området. Det som skiljer sig mellan det generella scenariot för känslig markanvändning (KM) och det platsspecifika är intag av grundvatten, som inte sker inom eller i närheten av fastigheten. Det är osannolikt att detta kommer ändras i framtiden då fastigheten är belägen mitt i centrala Uppsala med tillgång till kommunalt vatten.

Då samtliga halter är under de platsspecifika riktvärdena (PSRV) är den samlade riskbedömningen att det inte föreligger någon risk för negativ påverkan på människor och miljö till följd av förorenad mark på fastigheten.

## 9.6 Omhändertagande av massor (ej sulfidleran)

I samband med markarbeten ska massor transporteras till godkänd mottagningsanläggning. 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. Beräknad TOC-halt har gjorts av två jordprover och är mellan 0,6–1,2 % och ligger således under riktvärdet (3 %) för inert avfall, se analysresultaten i Tabell 6 ovan.

<sup>v</sup> Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918. 1999.

Lakbarhetsanalyser har gjorts på två samlingsprov, ett från fyllningen i BG19016 och ett samlingsprov av den bedömt naturliga leran i BG19008, 14 och 16. Både provet taget på fyllningen och samlingsprovet av den naturliga leran lakade fluorid över gränsvärdet för inert avfall (10 respektive 20 mg/kg TS) enligt NFS 2004:10 §22. En mottagningsanläggning måste ha dispens för emottagande av lera som lakar fluorid. Vid dispens om fluorid bör massorna kunna tas omhand som inert avfall som kan deponeras på deponi för inert avfall enligt §§ 21–23, NFS 2004:10. Om mottagningsanläggningen inte har dispens bör massorna tas omhand som icke farligt avfall som kan deponeras på deponi för icke farligt avfall enligt §§ 21–23, NFS 2004:10. Dock är det mottagningsanläggningen som gör bedömningen om vilka massor och klassningen som de kan omhänderta utifrån deras tillstånd.

Resultat av enskilda analysparametrar återfinns i Bilaga 6 och 7 i tillhörande MUR.

### 9.7 Anmälan om förorening

Alla påvisade föroreningar ska omgående anmälas till Miljöförvaltningen, Uppsala kommun, i enlighet med Miljöbalken 10 kap. 11 §.

Den som planerar att vidta åtgärder för efterbehandling av förorenade områden måste också göra en anmälan till miljöförvaltningen enligt Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet. Anmälan ska göras minst sex veckor innan planerade markarbeten.

Om nya föroreningar upptäcks vid markarbeten ska miljöförvaltningen underrättas omgående.

Miljöförvaltningen beslutar om åtgärdsåtgärder och försiktighetsåtgärder.

## 10 Radon

För undersökningen har radonhalten i porluften mätts i 3 punkter vars lägen framgår av plan G-10.1-01, se Markteknisk undersökningsrapport – geoteknik med uppdragsnummer 19U0402.

De utförda mätningarna visar att marken inom undersökningsområdet innehåller låga till höga radonhalter.

Marken klassificeras som högradonmark vilket medför att planerad byggnation skall utföras skyddad.

## 11 Grundläggning

### 11.1 Allmänt

**Det skall inledningsvis nämnas att grundvattnets trycknivå periodvis kan stiga över +7 vilket skall beaktas i samband med projektering, se kap. 7.**

Frågan anseende dräneringsnivå bör utredas vidare.

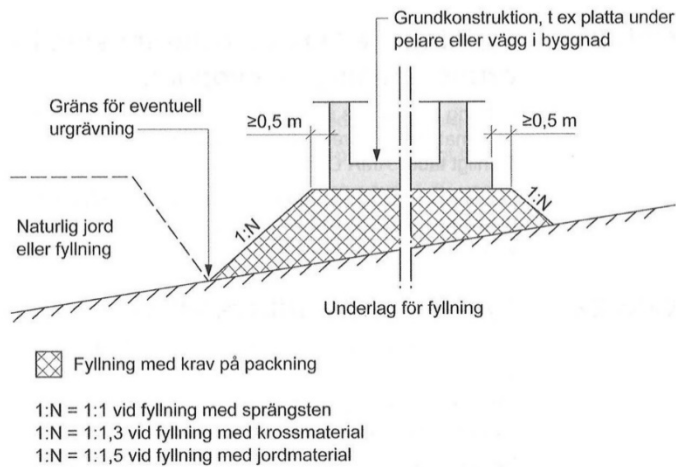
Mot bakgrund av utförda sonderingar och planerad byggnation föreslås den mellersta och östra delen grundläggas med stödpålar till fast botten och den sydvästra delen grundläggas direkt i mark. Var gränsen mellan de två grundläggningsmetoderna lämpligast placeras beror på fortsatt detaljprojektering. Eventuellt kan det även bli aktuellt med plintar.

### 11.2 Grundläggning direkt i mark

För framförallt den sydvästra delen av byggnaden kan grundläggning utföras direkt i mark.

Före grundläggning skall förekommande mulljord och fyllning schaktas bort ner till orörd friktionsjord. Fyllning med grus eller krossmaterial för grundläggning av byggnad skall utföras enligt CEB.212, Anläggnings AMA 13. Fyllning för byggnad skall utföras enligt figur CEB.2/1, Anläggnings AMA 13, se nedan.





Figur AMA CEB.2/1. Omfattning av packad fyllning för grundläggning av byggnad, golv o d

Figur 6 Urklipp ur AMA Anläggning 13.

### 11.2.1 Omräkningsfaktor

Bestämning av omräkningsfaktor, Tabell 6, har utförts i enlighet med kapitel 3.2.3 IEG rapport 7:2008 för plattgrundläggning. För fyllning av grus och krossmaterial ansätts omräkningsfaktorn lika med 1,0 då vald materialegenskap ej är bestämd mot bakgrund av sondering eller provtagning.

Tabell 6 Beräkning av omräkningsfaktor för plattgrundläggning.

Delfaktor	Förklaring	Intervall	Utvärdering
$\eta_{1,2,3,4}$	Hänsyn till fältundersökningens omfattning och kvalitet. Materialegenskapen har utvärderats i 11 punkter i direkt närhet till byggnad.	0,8 - 1,1	1,0
$\eta_{5,6}$	Hänsyn till geometri och utformning. Kantförstyvad platta kan ses som långsträckt platta/stor involverad jordvolym/förmår överföra last från svaghetszon till fasta delar av marken.	0,9 - 1,0	1,0
$\eta_{7,8}$	Hänsyn till typ av brott. Segt brott då det förekommer sättningar innan jorden går till brott. I detta fall gäller dränerade förhållanden.	1,1	1,1
$\eta_{total}$	<b>Sammanvägning</b>		<b>1,1</b>

### 11.2.2 Partialkoefficienter

Plattgrundläggning utförs enligt dimensioneringssätt 3, DA3, i enlighet med Eurokod SS EN 1997. Fasta partialkoefficienter ansluter till nationell bilaga BFS 2013:10 (EKS 9) tabell I-6 och framgår i denna rapport av Tabell 7.

Tabell 7 Fasta partialkoefficienter.

Jordparameter	Beteckning	Uppsättning "M2"
Friktionsvinkel, $\tan(\phi)$	$\gamma_{\phi}$	1,3
Tunghet	$\gamma_{\gamma}$	1,0
E-modul	-	-

Vid dimensionering i STR/GEO av bärlighet ska konstruktionslast räknas enligt BFS 2013:10 tabell B-3 och geotekniska laster enligt tabell B-4.

### 11.2.1 Valda materialegenskaper

Avseende materialparametrar, se Tabell 10.

## 11.3 Pålad grundläggning

Pålning föreslås utföras med stödpålar till fast botten.

Ledningar under plattan bör pendlas.

Vid dimensionering av grundkonstruktioner skall geoteknisk kategori 2 väljas enligt SS-EN 1997. Vid dimensionering av pålar skall påhängslaster i leran beaktas. Påhängslaster ska beräknas i enlighet med IEG Tillämpningsdokument rapport 8:2008 bilaga D.

Vid val av påltyp skall förekomst av block i friktionsjorden beaktas. I aktuell fall bedöms pålar av betong vara att föredra.

Grundkonstruktionen förses med sedvanligt fuktskydd i form av kapillärbrytande och dränerande skikt samt runtomliggande dräneringsledning. För att erhålla avsedd effekt placeras dräneringen som högst i det kapillärbrytande skiktets underkant.

Vid projektering av icke förstärkta ytor ska beaktas att sättningar uppstår vid eventuell markhöjning vilket påverkar ledningar, entréer etc.

### 11.3.1 Omräkningsfaktor

Bestämning av omräkningsfaktor, Tabell 8, har utförts i enlighet med kapitel 4.3.2 IEG rapport 8:2008 för pålgrundläggning.

Tabell 8 Beräkning av omräkningsfaktor för pågrundläggning.

Delfaktor	Förklaring	Utvärdering
$\eta_{1,2}$	Hänsyn till naturlig variation i materialet samt kvalitet och omfattning på undersökning. Antalet sonderingar som undersöker materialets hållfasthetsegenskap = 12, Variation högre än 20 %.	0,94
$\eta_3$	Med avseende på bäddmodul. Utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet med $V_b$ , CPT.	1,0
$\eta_4$	Med avseende på böjknäckning och avståndet till närmsta undersökningspunkt. Avståndet till närmsta sondering är större än dubbla knäcklängden	1,0
$\eta_5$	Med avseende på hur tät utvärdering av jordens hållfasthetsegenskap är utförd. Bedömningen är utförd tätare än varje djupmeter.	1,0
$\eta_6$	Med avseende på geokonstruktionens utformning.	Ansätts av konstruktör
$\eta_7$	Med avseende på val av påltyp.	Ansätts av konstruktör
$\eta_8$	Med avseende på de osäkerheter som finns gällande konstruktion och jordmaterial. Vanligtvis väger jordmaterialets egenskaper tyngre vid dimensionering.	1,0
$\eta_{total}$		= 0,94 * $\eta_6$ * $\eta_7$

### 11.3.2 Partialkoefficienter

Spetsburna pålar utförs enligt dimensioneringssätt 3, DA3, i enlighet med Eurokod SS EN 1997 (till skillnad mot pålars geotekniska bärförmåga som dimensioneras i DA2). Fasta partialkoefficienter ansluter till nationell bilaga BFS 2013:10 (EKS 9) tabell I-6 och framgår i denna rapport av Tabell 9.

Tabell 9 Fasta partialkoefficienter.

Jordparameter	Beteckning	Uppsättning "M2"
Friktionsvinkel, $\tan(\phi)$	$\gamma_\phi$	1,3
Tunghet	$\gamma_\gamma$	1,0
E-modul	-	-
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{cu}$	1,5

Vid dimensionering i STR/GEO ska konstruktionslast räknas enligt BFS 2013:10 tabell B-3 och geotekniska laster enligt tabell B-4

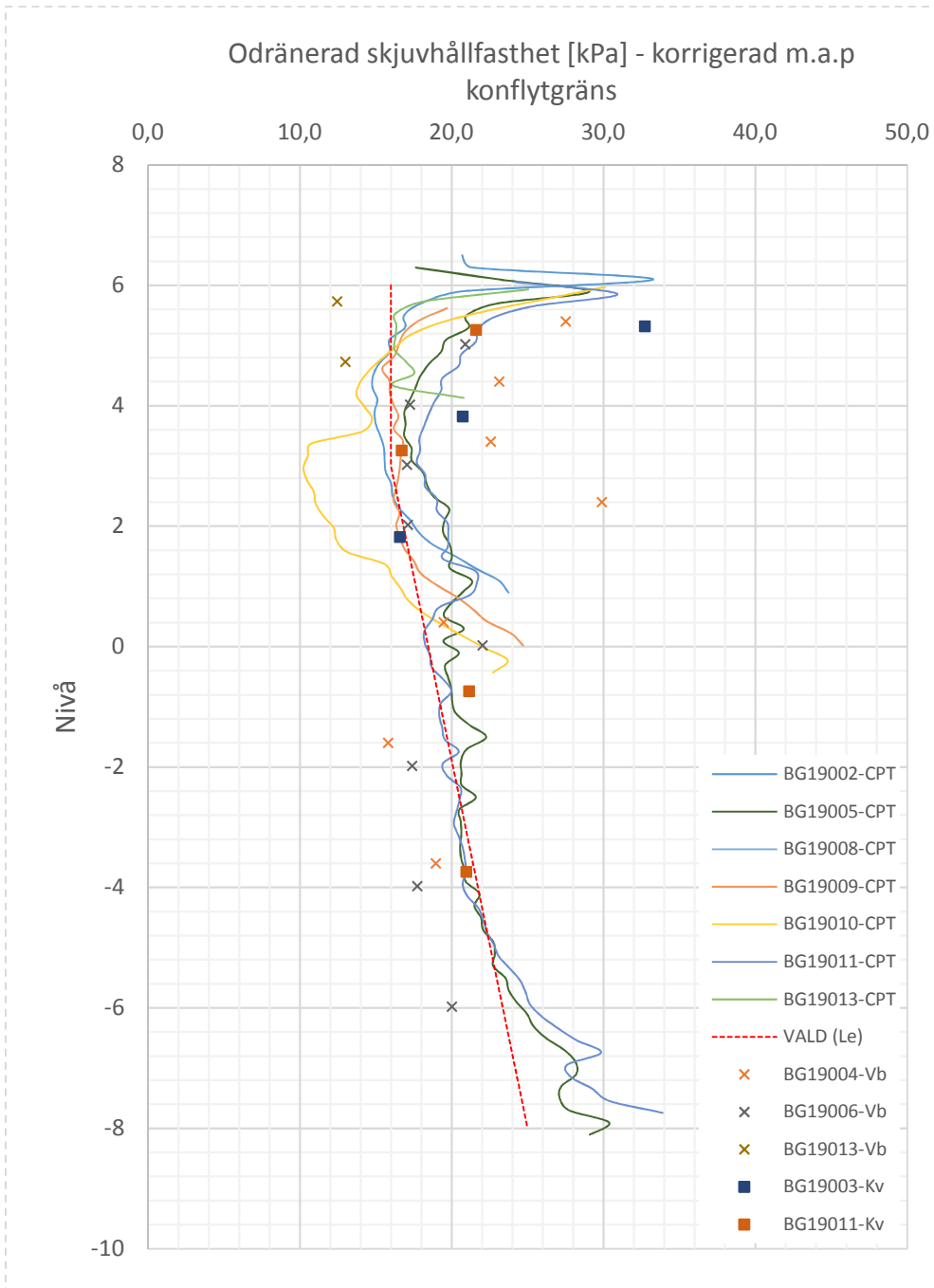
### 11.3.3 Valda materialegenskaper

Valda materialegenskaper har ansatts med avseende på härledda värden i kapitel 13 ur den marktekniska undersökningsrapporten eller valda enligt tabellvärden ur kapitel 5 TK GEO 13. Valda värden har valts med avseende på dimensionering.

Tabell 10 Valda materialegenskaper vid dimensionering av spetsburna pålar.

Jord (meter under markytan)	Materialegenskaper	Valt värde
Torrskorpelera < 2	Tunghet	17 kN/m <sup>3</sup>
	Skjuvhållfasthet	50 kPa
	Kohesionsintercept	0,115*od.skjuvh.
	Drän. friktionsvinkel	30 grader
Lera 2 < z < 5	Tunghet	15,2 kN/m <sup>3</sup> (4,5 kN/m <sup>3</sup> )*
	Skjuvhållfasthet	<b>Se Figur 7</b>
	Kohesionsintercept	0,115*od.skjuvh.
	Drän. friktionsvinkel	30 grader
Lera z > 5	Tunghet	16,5 kN/m <sup>3</sup> (6,5 kN/m <sup>3</sup> )*
	Skjuvhållfasthet	<b>Se Figur 7</b>
	Kohesionsintercept	0,115*od.skjuvh.
	Drän. friktionsvinkel	30 grader
Friktionsjord	Tunghet	18 kN/m <sup>3</sup> (10 kN/m <sup>3</sup> )*
	Friktionsvinkel	36 grader

\*Effektiv tunghet under grundvattenytan.



Figur 7 Utvärderad skjuvhållfasthet samt den valda hållfasthetsprofilen genom jordkroppen

## 12 Schakt, stabilitet

### 12.1 Allmänt

Ytvatten i schakt kan förväntas via befintlig permeabel fyllning (vattenförande). Länshållning bedöms kunna utföras inom schakt i filterförsedda pumpgropar.

Vid våt väderlek eller vattenmättade förhållanden kan den siltiga jorden erhålla flytjordsegenskaper vilket kan komma att kräva flackare slänter. Även förekommande skikt kan ge inströmmande markvatten i schakt.

Vid all schakt skall grundvattnets trycknivå beaktas. Främst gäller det den sydvästra delen där även risk föreligger för hydraulisk bottenuptryckning.

### 12.2 Ledningsschakt

Temporära ledningsschakt ner till ca 2 meter från befintlig markyta i släntlutning 1:1 utan särskilda förstärkningsåtgärder, se typschakt 4 i Schakta säkert. Under förutsättning att släntkrön hålls fritt minst 1 m och att last på släntkrön inte överstiger 2 t/m<sup>2</sup>.

### 12.3 Källarschakt

I den östra delen av byggnaden planeras för ett färdigt golv kring +5,3 vilket innebär schakt ner till ca +4,7, d.v.s. upp till 4 meters schaktdjup. Under förutsättning "ingen belastning bakom släntkrön" bedöms schakt kunna utföras i släntlutning 1:1 enligt Schakta säkerts typschakt 5.

I den västra delen av byggnaden planeras för ett färdigt golv kring +6,6 vilket innebär schakt ner till ca +6,0, d.v.s. upp till 4 meters schaktdjup. Under förutsättning "ingen belastning bakom släntkrön" bedöms schakt kunna utföras i släntlutning 1:1 enligt Schakta säkerts typschakt 5.

**Samtliga schaktslänter skall kontrollberäknas** i en stabilitetsutredning när nivån för schaktbotten fastställts och förutsättningarna för arbetet klarlagts avseende begränsningar i yta, nivåer, laster, arbetsfordon mm.

Alternativ till öppen schakt är schakt inom spont.

## Bjerking AB

Geoteknik

Miljöteknik

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

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

Granskning geoteknik

Granskad av

Thomas Eldh  
010-211 80 86  
thomas.eldh@bjerking.se

Mimmi Andersson  
010-211 80 60  
mimmi.andersson@bjerking.se

**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **Kv Seminariet**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

## Beskrivning

Platsspecifikt scenario för fastigheten Kv. Seminariet, Intag av jord, hudkontakt med jord/damm och inandning av damm beaktas då enbart delar av fastigheten kommer bebyggas. Inom fastigheten finns det äppelträd och dylikt så intag av växter beaktas. Inget dricksvattenupptag sker inom eller nära fastigheten.

**Beräknade riktvärden**

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	60	mg/kg	Intag av jord	
Kobolt	18	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>Kv Seminariet</b>	<b>KM</b>		

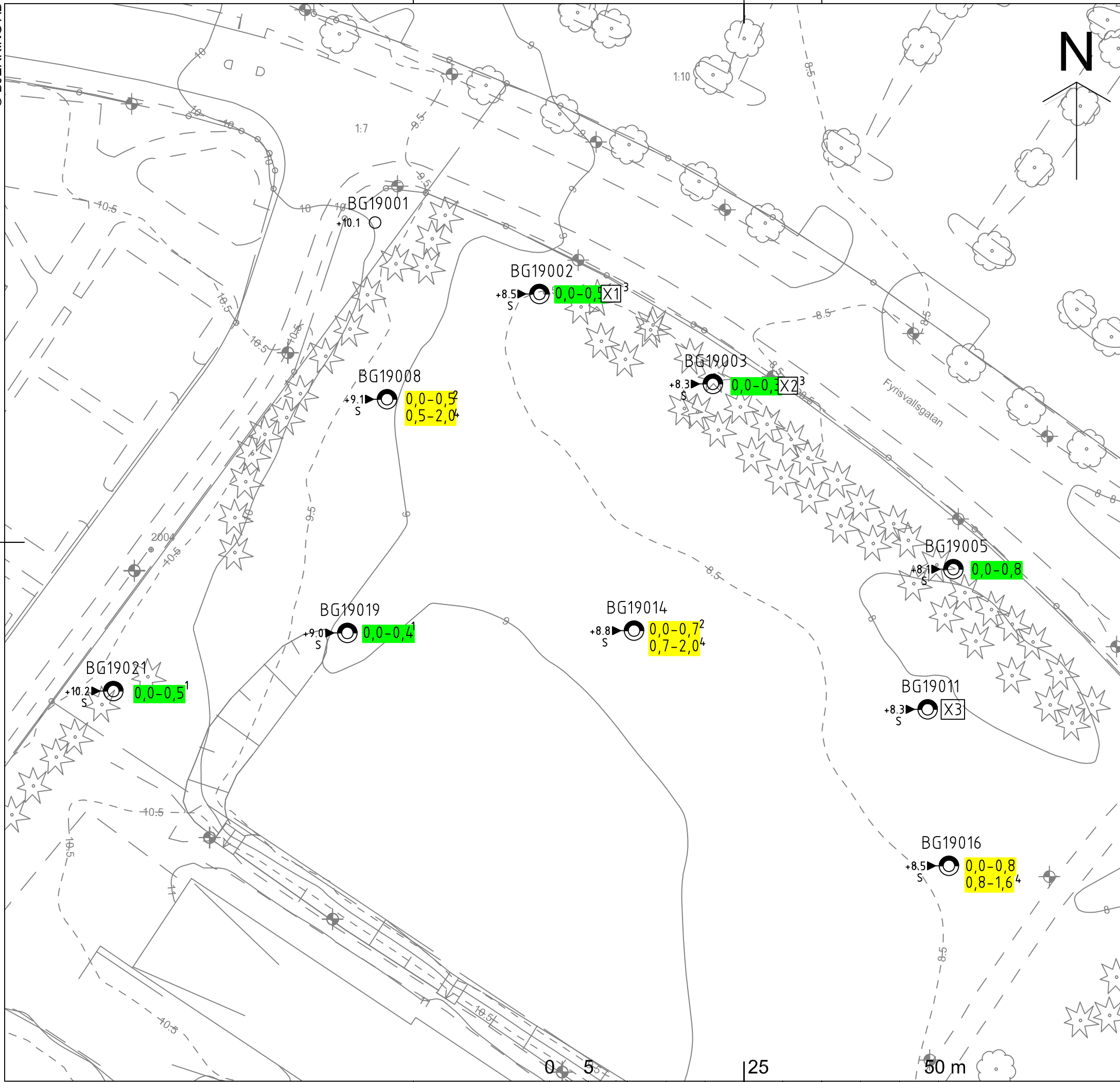
**WARNING! Orealistiska indata !****Kontrollera röd-markerade värden !**

Inandning av ånga	beaktas ej	beaktas		De påträffade föroreningarna är inte flyktiga, därmed beaktas inte denna exponeringsväg. (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Inget dricksvattenupptag sker inom fastigheten. Kommunalt vatten. (obl)
Längd på förorenat område	120	50	m	Baserat på inmätning av området via Bjerking ABs kartportal (obl)
Bredd på förorenat område	80	50	m	Baserat på inmätning av området via Bjerking ABs kartportal (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	<b>10</b>	0,03171	m <sup>3</sup> /s	Närmaste vattendrag är Fyrisån. Medelvattenföring 10 m <sup>3</sup> /s ( <a href="http://www.fyris-on-line.nu">www.fyris-on-line.nu</a> ) (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

**Egendefinierade ämnen**

Inga egendefinierade ämnen används.



**FÖRKLARINGAR**

**KARTA** ——— DIGITAL GRUNDKARTA

**KOORDINAT-SYSTEM** ——— SWEREF99 1800

**HÖJDSYSTEM** ——— FIX NR 90048, +11,296  
 RH2000

**BETECKNINGAR**

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

⊙ ——— PROVTAAGNINGSPUNKT

⊙ ——— MILJÖPROVTAAGNING - LABANALYS

■ ——— <KM<sup>A</sup>

■ ——— >KM<sup>A</sup> <MKM<sup>A</sup>

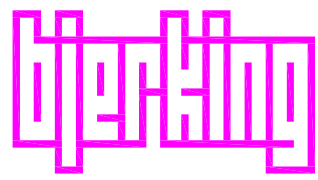
A = ENLIGT NATURVÅRDSVERKETS RAPPORT 5976

X1-X3 ——— SULFIDPROVER

1-4 ——— SAMLINGSPROVER

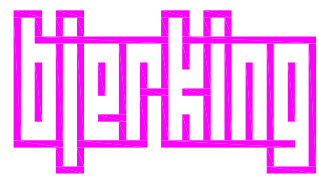
0,0-2,0 ——— PROVTAAGNING UTFÖRD  
 ANTAL METER UNDER MARKYTAN

RITNINGEN AVSER ENDAST  
 MILJÖTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>PROJEKTERINGSUNDERLAG</b>				
<b>LUTHAGEN 13:1 UPPSALA KOMMUN</b>				
 BJERKING AB Box 1351 751 43 Uppsala Telefon: 010-211 80 00 Telefax: 010-211 80 01 www.bjerring.se				
UPPDRAG NR <b>19U0402</b>		RITAD/KONSTR AV <b>KAG</b>		HANDLÄGGARE -
DATUM <b>2019-04-04</b>		ANSVARIG <b>ING-MARIE NYSTRÖM</b>		
<b>MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING SEMINARIET PLAN</b>				
SKALA A1 - A3 1:500	NUMMER <b>N-10.1-01</b>			BET -

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**

**LUTHAGEN 13:1  
UPPSALA KOMMUN**

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

UPPDRAG NR <b>19U0402</b>	RITAD/KONSTR AV <b>KAG</b>	HANDLÄGGARE -
DATUM <b>2019-04-04</b>	ANSVARIG <b>ING-MARIE NYSTRÖM</b>	

**MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEMINARIET  
PLAN**

SKALA A1 - A3 1:500	NUMMER <b>N-10.1-01</b>	BET -
---------------------------	----------------------------	----------