

# PM Riskbedömning grundvatten Kv Trudhem, Kvarngärdet 25:4, Uppsala

**Uppdragsnamn**  
Konsultstöd Tingshuset Uppsala  
Uppsala kommun  
St Olofsgatan 27

**Uppdragsgivare**  
FL Invest Holding AB  
Fredrik Lindberg

**Vår handläggare**  
Ing-Marie Nyström

**Datum**  
2022-01-19

**Senast rev.datum**  
2022-01-25

## Innehåll

<b>1. Uppdraget</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Underlag</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden på platsen</b> .....	<b>2</b>
<b>4. Riskinventering</b> .....	<b>5</b>
4.1 Tidigare verksamheter, befintliga risker .....	5
4.2 Risker under byggtid .....	5
4.3 Risker under drifttid .....	6
<b>5. Riskanalys, instruktion</b> .....	<b>6</b>
5.1 Risk .....	7
<b>6. Riskanalys, Kvarngärdet 25:4</b> .....	<b>9</b>
6.1 Tidigare verksamheter, befintliga risker .....	9
6.2 Risker under byggtid .....	10
6.3 Risker under drifttid .....	10
<b>7. Riskhantering</b> .....	<b>11</b>
7.1 Skyddsåtgärder planering och projekteringstid .....	11
7.2 Skyddsåtgärder under byggtid .....	11
7.3 Skyddsåtgärder och egenkontroll under drifttid.....	12
<b>8. Bilagor</b> .....	<b>12</b>

## 1. Uppdraget

Fastighetsbolaget Stiffler AB genom FL Invest AB planerar att förtäta bebyggelsen inom fastighet Kvarngärdet 25:4 i Uppsala. I och med detta pågår arbete med att ta fram en ny detaljplan för fastigheten. Fastigheten ligger centralt i Uppsala, i korsningen S:t Olofsgatan-Storgatan och inrymmer idag ett gammalt tingshus från 1950-talet. Förslaget är att uppföra två nya bostadshus på fastigheten, ett mot Österplan i direkt anslutning till befintligt bostadshus på grannfastigheten samt ett mindre i en lucka mellan tingshuset och grannhuset på Kvarngärdet 25:1.

I denna PM redovisas en riskbedömning med avseende på grundvattnet enligt riktlinjer från Uppsala kommun.

## 2. Underlag

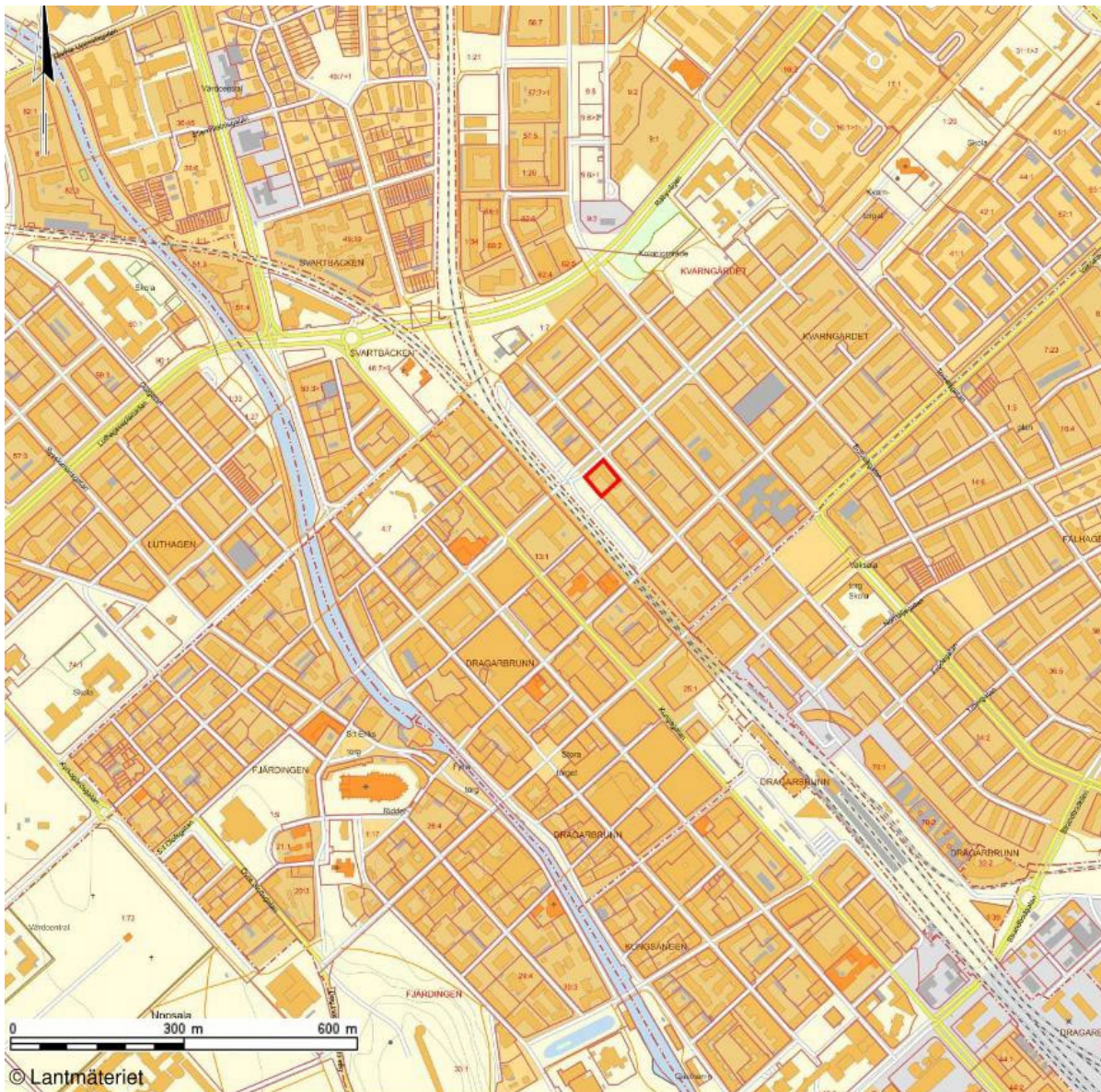
Följande handlingar användes som underlag vid riskbedömningen:

- Jordartskarta från SGU.
- Digitalt kartunderlag från Uppsala kommun (primärkarta).
- Situationsplan för planerad byggnation
- Geoteknisk undersökning för Kvarngärdet 25:4 utförd av WSP, redovisad i MUR och PM 2019-05-29.
- Miljöteknisk undersökning för Kvarngärdet 25:4 utförd av WSP, redovisad i PM 2019-05-17.
- Min karta, Lantmäteriet.se Flygbilder från ca 1960 samt 1975.
- Dagvattenutredning för Kvarngärdet 25:4 utförd av WSP, granskningshandling från 2019-05-17.
- Planbeskrivning samrådshandling PBN 2017-000074.
- Arkitektskisser utformning byggnader 2021-04-26.

Därtill erhöles ett mycket litet kartutsnitt från kommunens riskkarta från Emilia Hammer, SBF, Uppsala kommun.

## 3. Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden på platsen

Fastigheten Kvarngärdet 25:4 är belägen i korsningen S:t Olofsgatan – Storgatan i kvarteret Trudhem i centrala Uppsala, se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta Kvarngärdet 25:4, Uppsala. Fastigheten markerad med röd rektangel.  
Modifierat utdrag ur Bjerking's kartportal 2021-01-11, ©Lantmäteriet.

Enligt SGU:s jordartskarta förekommer det fyllnadsjord på hela fastigheten. De geotekniska undersökningarna som genomförts av WSP sammanfattas i PM Geoteknik och nedan följer textutdrag som beskriver aktuella markförhållanden:

- *Jorden består generellt ett tunt lager fyllning som underlagras av lera till ett djup på ca 13,5–15 m under markytan. Leran underlagras av en friktionsjord på berg.*
- *Fyllnadsmaterialen består av varierande mängder lera, silt, sand, grus, humus och tegelrester. Lagrets mäktighet varierar mellan ca 1,2–1,6 m.*
- *Lerans mäktighet varierar mellan ca 11,7–13,3 m och uppvisar torrskorpekaraktär ytligt.*
- *Grundvattenytan bedöms utifrån installerat grundvattenrör ligga ca 4,4–4,6 m under markytan (+3,6 och +3,4, RH2000).*

Geotekniska ritningar, plan G10-101 samt sektioner G10-201 och -202, finns som bilaga till denna riskbedömning.

Den sammanvägda bedömningen av hydrologin tyder på att grundvattnets strömningsriktning är mot söder eller sydväst, dvs in mot Uppsalaåsen.

Fastigheten ligger inom yttre skyddszon av skyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala- och Vattholmaåsarna (03FS 1990:1).

Enligt riskklassningskartan för hela tillrinningsområdet har området klassen Hög känslighet (a) vilket innebär att det är ett område med mindre än 5 meter lera som överlagrar åsmaterial. Denna uppgift stämmer alltså inte med genomförd geoteknisk undersökning.

Här följer ett kort utdrag ur Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt, Slutrapport Måsen Etapp 2 Geosigma 12018, sidan 16-17 om indelning i känslighetsklasser:

#### *E. Extrem känslighet*

*a) Isälvsmaterial i dagen (grönt) på jordartskartan + 50 meter osäkerhetsmarginal (baserat på SGU's rekommendationer m.a.p. generaliseringar och onoggrannhet i kartgränser).*

#### *H. Hög känslighet*

*a) Lera med mäktighet mindre än 5 meter som överlagrar isälvsmaterial.*

*b) Lera med mäktighet större än 5 meter som överlagrar isälvsmaterial och som avvattnas mot områden i klass extrem.*

*c) Lera som överlagrar morän och som avvattnas mot områden i klass extrem.*

*d) Morän och bergområde inom 1000 meter från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvsmaterial med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.*

#### *M. Måttlig känslighet*

*a) Lera med mäktighet större än 5 meter som överlagrar isälvsmaterial och som avvattnas mot klass hög.*

*b) Lera med mäktighet större än 5 meter som överlagrar morän och som avvattnas mot klass hög.*

*c) Lera med mäktighet mindre än 5 meter som överlagrar morän som inte avvattnas mot områden i klass extrem.*

*d) Morän och bergområde på ett avstånd större än 1000 meter från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvsmaterial med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.*

*e) Morän och bergområde inom 1000 meter från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvsmaterial utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.*

#### *L. Låg känslighet*

*a) Lera med mäktighet större än 5 meter som överlagrar isälvsmaterial och som inte avvattnas mot områden i klass extrem eller hög.*

*b) Lera med mäktighet större än 5 meter som överlagrar morän och som inte avvattnas mot områden i klass extrem eller hög.*

*c) Morän- och bergområden på ett avstånd större än 1000 meter från kontaktytan mellan morän och isälvsmaterial utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.*

Mot bakgrund av de geotekniska undersökningarna som visar att området täcks av ett lerlager med större mäktighet än 5 meter kan området antingen klassas enligt Måttlig känslighet (M: a eller b) alternativt ligga kvar i klassen hög känslighet men att det i så fall beror på att det rinner in mot område med extrem känslighet (H: b eller c). Är det så att området inte avvattnas mot område i klass hög eller extrem kan det till och med hamna i klass Låg känslighet (L: a eller b).

Det faktum att en eventuell källare på huskropparna innebär att en del av det skyddande lerlagret schaktas bort och höjer risken för förorening av grundvattnet gör att oavsett områdets nuvarande klass har riskinventering och riskbedömning med tillhörande förslag på riskreducerande åtgärder framtagits för område med hög känslighet.

## 4. Riskinventering

Riskinventeringen tar i punktform upp identifierade eller tänkbara risker med dagens respektive framtida situationer inom fastigheten.

### 4.1 Tidigare verksamheter, befintliga risker

På fastigheten har det sedan mitten av 1950-talet funnits ett tingshus. Inga uppgifter finns om tidigare kända spill eller olyckor. Innan tingshuset uppfördes fanns här annan bebyggelse (kyrka enligt underlag från WSP) och vid byggnation av tingshuset har jordmassor troligen rörts om, och/eller schaktats ur vilket innebär att eventuella spill från tidigare bebyggelse såväl kan finnas kvar på platsen som vara borttransporterade sedan länge.

Identifierade eller tänkbara risker:

- Tidigare okända verksamheter, spill och olyckor
- Markföroreningar identifierade i miljöteknisk undersökning samt eventuellt andra som ännu ej påträffats
- Tidigare verksamhet, byggnadsmaterial
- Trafik på närliggande gator
- Järnvägstrafik

### 4.2 Risker under byggtid

Vid byggnation av bostadshus kommer grundläggning troligen ske med pålgrundläggning. Båda huskropparna kan komma att få källarvåning vilket i så fall innebär urschaktning av fyllnadslager samt övre lerlager.

Byggnationen innebär i sin tur även efterbehandling av förekommande förorenad mark samt anläggande av dagvattenanläggning.

- Markarbeten, schakt. Här beror risken till stor del av schaktdjupet och eventuell källarvåning
- Grundläggningsarbete (pålgrundläggning)
- Drivmedelshantering
- Läns- och schaktvatten
- Trafik

- Efterbehandling/urschaktning av markföroreningar

### 4.3 Risker under drifttid

Drift av flerbostadshus.

- Spillvattenhantering
- Dagvattenhantering
- Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser
- Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
- Skötsel av hårdgjorda ytor och planteringar på gård
- Mindre renoverings- och underhållsarbeten
- Trafik på omgivande gator
- Markföroreningar

## 5. Riskanalys, instruktion

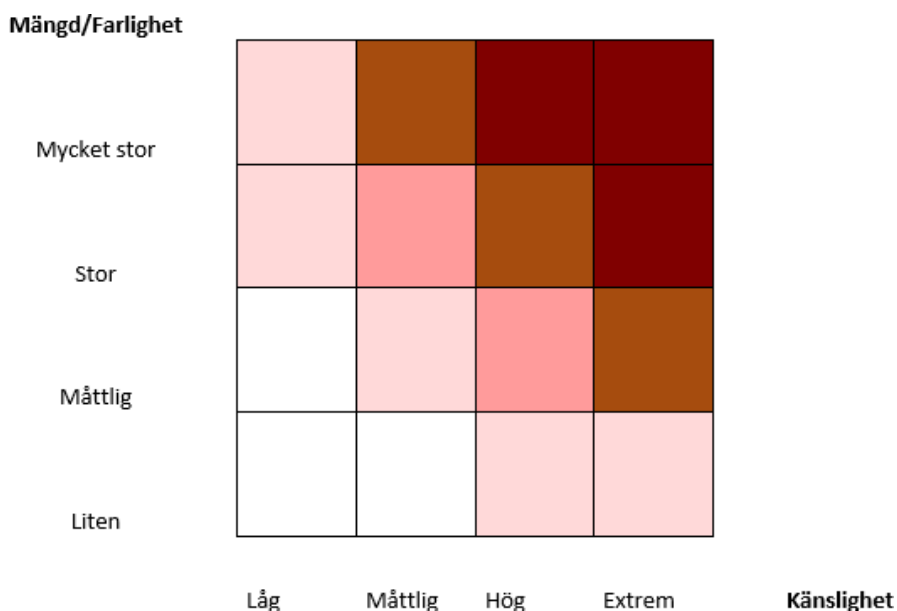
Riskerna med skadehändelserna beräknas genom en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens. Sannolikheter bestäms utifrån statistiska data eller expertbedömningar och med hänsyn till markanvändning. Konsekvenser bedöms utifrån mängd och farlighet hos den aktuella föroreningen och med hänsyn till områdets känslighet.

De generella sannolikheterna baseras så långt som möjligt på statistiska beräkningar utifrån dataunderlag inom tillrinningsområdet. Där underlagsdata inte finns tillgängligt görs kvalitativa bedömningar. Sannolikheterna klassificeras i enlighet med tabell 1 där en indelning i sannolikhetsklass (1 - 5) görs utifrån skadehändelsernas frekvens.

Tabell 1. Generella sannolikheter utifrån skadehändelsernas frekvens

Frekvens	Sannolikhet
> 1 gång per dag – 1 månad	5
1 gång per månad – 1 år	4
1 gång per 1 år – 10 år	3
1 gång per 10 år – 100 år	2
1 gång per 100 år – 1000 år	1

De generella konsekvenserna av skadehändelserna avgörs genom en bedömning av skadehändelsernas påverkan på möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN), Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten och de föreslagna gränsvärdena för PFAS-ämnen. I ett första steg görs en bedömning av mängden och farligheten hos den aktuella föroreningen som en skadehändelse ger upphov till. Mängd och farlighet bedöms specifikt för respektive skadehändelse med hjälp av mängdfarlighetsmatrisen i figuren nedan. Genom användande av denna matris tas hänsyn till att vissa föroreningar är farliga redan i mycket små mängder eller låga halter, medan andra blir farliga först i stora mängder. Med ett ämnes farlighet avses här en sammanvägd bedömning utifrån ämnets toxicitet, persistens och vattenlöslighet.



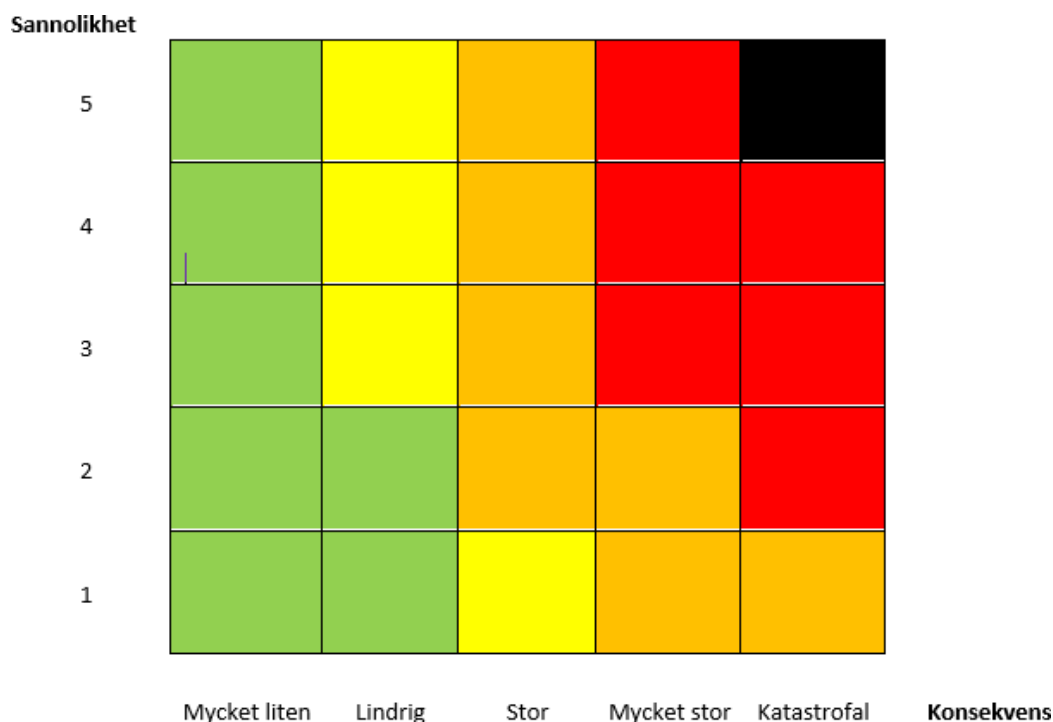
Figur 2. Konsekvensmatris med fem klasser enligt färgkodning i tabell 2 nedan.

Påverkan	Konsekvens
Lokalt överskridande av MKN/gränsvärde, irreversibel	Katastrofal
Lokalt kraftigt överskridande av MKN/gränsvärde, reversibel	Mycket stor
Lokalt lindrigt överskridande av MKN/gränsvärde, reversibel	Stor
Liten men mätbar haltökning	Lindrig
Ej mätbar haltökning	Mycket liten

Figur 3. Indelning av konsekvenser utifrån skadehändelsernas bedömda påverkan på möjligheten att uppnå MKN/gränsvärden enligt hänsynskraven.

## 5.1 Risk

Riskerna för skadehändelserna bestäms genom en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens enligt riskmatrisen i figur 4. I matrisen har en viktning gjorts så att konsekvensen värderas något högre än sannolikheten. Därigenom motiveras riskreducerande åtgärder alltid där konsekvensen är mycket stor eller katastrofal, trots att sannolikheten är liten.



Figur 4 Riskmatris, färgkodning enligt riskklasser i tabell 3 nedan.

Tabell 2 Riskklasser

- A. Mycket stor risk (svart)  
Grundvattenförekomst obrukbar. Negativ påverkan på grundvattnet är irreversibel.
- B. Stor risk (röd)  
Grundvattenförekomst obrukbar. Negativ påverkan på grundvattnet är reversibel. Långtgående förebyggande, riskreducerande åtgärder är motiverade.
- C. Måttlig risk (orange)  
Grundvattenförekomst temporärt obrukbar men kan ersättas med befintlig reservvattenkapacitet. Förebyggande, riskreducerande åtgärder bör vidtas, omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.
- D. Förhöjd risk (gul)  
Grundvattenförekomst brukbar men med temporärt något försämrad kvalitet. Förutsättningarna för efterbehandlingsåtgärder är goda. Smärre förebyggande, riskreducerande åtgärder kan vara motiverade.
- E. Liten risk (grön)  
Grundvattenförekomst brukbar. Förebyggande, riskreducerande åtgärder (utöver vad som normalt tillämpas) är inte motiverade.



## 6. Riskanalys, Kvarngärdet 25:4

I riskmatriserna nedan har identifierade risker för fastigheten (från avsnitt 4) placerats in utifrån frekvens, konsekvens och sannolikhet. Numreringarna är endast löpnummer, de är inte numrerade utifrån risk utan risken utläses utifrån färg i matrisen.

### 6.1 Tidigare verksamheter, befintliga risker

1. Tidigare okända verksamheter, spill och olyckor
2. Tidigare verksamhet, byggnadsmaterial
3. Markföroreningar
4. Trafik på omgivande gator och P-platser på fastigheten
5. Järnvägstrafik

Sannolikhet

5					
4	1, 3				
3	2				
2	4, 5	(4, 5)			
1					
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Med utgångspunkt i att det är mer än 10 m mäktigt skyddande lerlager på platsen är riskerna för grundvattnet i dag överlag låga. I ovanstående diagram har risk 4 och 5 markerats dubbelt. En lindrig konsekvens bedöms kunna uppstå av en stor olycka med godstransport.

Den verksamhet eller faktor som medför störst risk att förorena grundvattenmagasinet liksom Fyrisån utgörs av tidigare och nuvarande fordonstrafik på intilliggande gator samt transporter av farligt gods på intilliggande järnväg. Här betyder befintliga markhöjder mycket för bedömningen av risken. Om det i dagsläget finns risk för att miljöfarliga vätskor kan rinna från järnvägsspåret till fastigheten bör detta åtgärdas inför byggnation av flerfamiljshus med källare men det troliga är att vätskor från järnvägen

istället hamnar i befintligt dagvattensystem för Österplan och omgivande gator och så småningom förorenar Fyrisån.

## 6.2 Risker under byggtid

1. Markarbeten, schakt
2. Drivmedelshantering, hydraulolja
3. Läns- och schaktvatten
4. Byggtrafik
5. Markföroreningar

Sannolikhet

5					
4	1, 2, 3, 5				
3	4				
2					
1					
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Schakt för byggnation av huskroppar med källare innebär en större risk än schakt för hus utan källare. Om husen förses med en källarvåning motsvarande ett schaktdjup på som mest 5 meter, kommer fortfarande ett mer än 5 meter mäktigt lager av blöt lera finnas kvar under byggnaden som ett gott skydd mot grundvattenförorening.

Ett byggnadsalternativ med källare i flera plan med ett större schaktdjup har inte beaktats i denna riskbedömning.

## 6.3 Risker under drifttid

1. Spillvattenhantering
2. Dagvattenhantering
3. Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser
4. Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand

5. Skötsel av hårdgjorda ytor och planteringar på gård
6. Trafik på omgivande gator
7. Renoverings- och underhållsarbeten

Sannolikhet

5					
4					
3					
2	1, 2, 4, 5, 6, 7				
1	3				
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Samtliga identifierade risker under drifttid av flerbostadshusen är små.

Kvar finns risker med trafik på omgivande gator och järnväg vilka inte berörs av byggnationen i kvarteret. Kvar finns även byggnadsmaterial i befintliga byggnadsdelar i kvarteret såsom koppartak på tingshuset som ger ett tillskott av koppar till Fyrisån.

## 7. Riskhantering

Identifierat behov av riskreducerande åtgärder är överlag litet då samtliga risker är små.

### 7.1 Skyddsåtgärder planering och projekteringstid

Dispens för byggnation inom vattenskyddsområde krävs för markarbeten såsom schakt, spont och pålning.

Att säkerställa att markområdet saneras/efterbehandlas i enlighet med de krav miljöförvaltningen ställer.

### 7.2 Skyddsåtgärder under byggtid

Försiktighetsåtgärder vid efterbehandling av förorenad mark, godkända av miljöförvaltningen.

Av miljöförvaltningen och/eller Uppsala vatten godkänd schakt- och länsvattenhantering.

Att storleken på drivmedelstankar för entreprenadmaskiner minimeras och att dessa ställs upp så att tankning kan ske utan risk för att spill når grundvattnet.

Av miljöförvaltningen godkänd hantering av byggavfall.

### **7.3 Skyddsåtgärder och egenkontroll under drifttid**

Förvaltningsorganisationen skall vara informerad om områdets känslighet med avseende på grundvattnet och att fastigheten ligger inom yttre zon av vattenskyddsområde.

Vid större renoveringsarbeten av byggnaderna samt inför rivning av byggnadens källarvåning och grund bör en ny riskbedömning genomföras.

## **8. Bilagor**

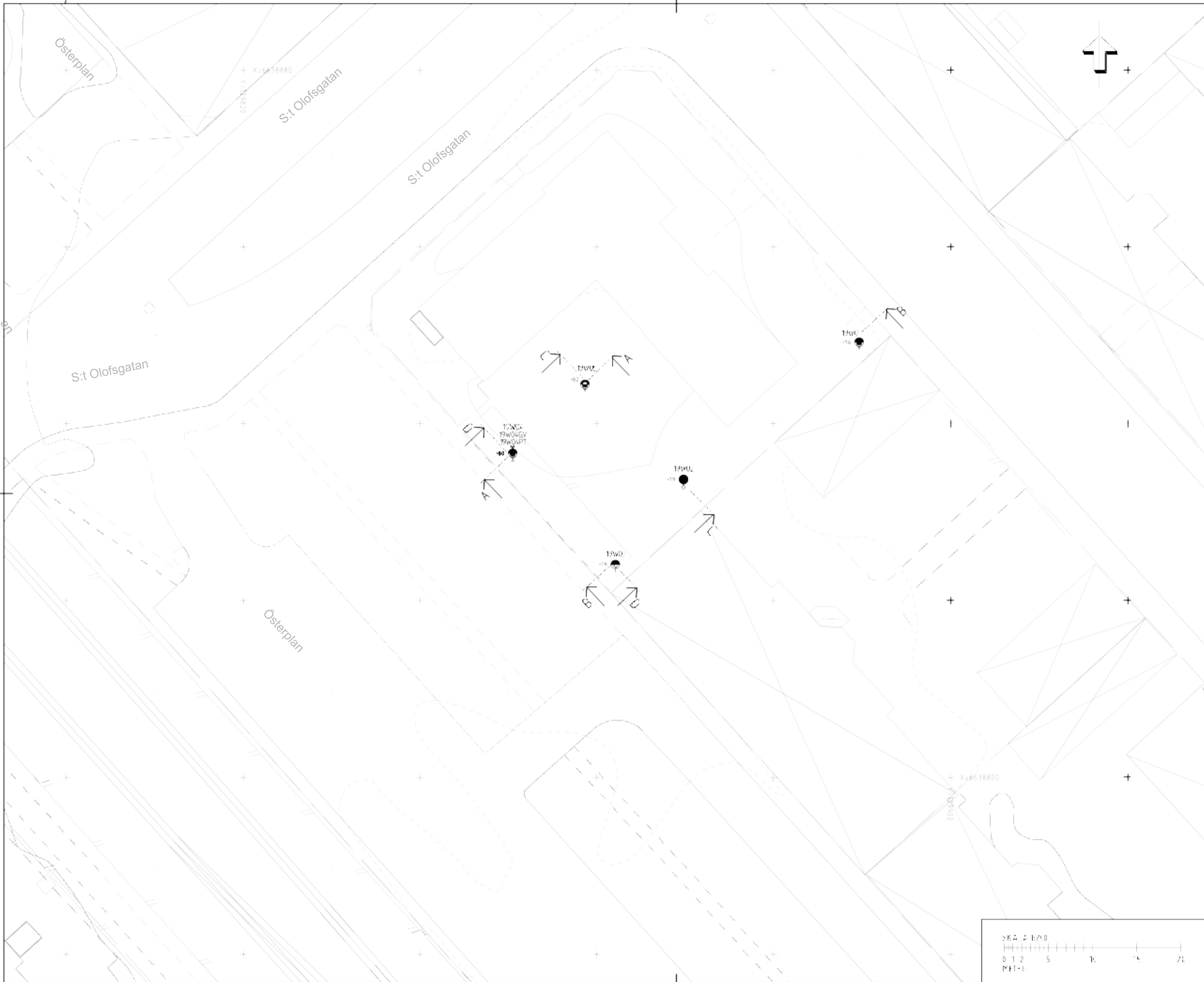
Geotekniska ritningar, plan G10-101 samt sektioner G10-201 och -202.

**Bjerking AB**

**Granskad av**

Ing-Marie Nyström  
010-211 81 57  
ing-marie.nystrom@bjerking.se

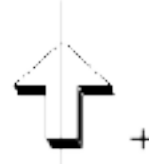
Per Wikner



**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN SWEREF 99 18 03  
 M.T.C. ÅR 2006

**FÖRKLARINGAR**  
 BORRHÅL SBETECKNING ENL. SGF:s  
 BETECKNINGSSYSTEM 2001:2  
<http://sgf.net/>

**HÄNVISNING**  
 SEKTION SE RITNING  
 G10-201  
 G10-202  
 G10-203



BET.	ANDRINGSKISS	DATE	SGF
------	--------------	------	-----

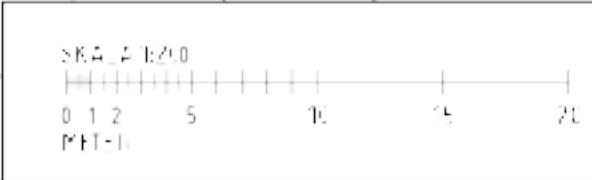
**KVARNÄRDET 25:4**  
 GEOTEKNIK

WSP Sverige AB  
 Bergshälsögatan 2  
 781 30 Falun  
 018-722 59 30  
[www.wsp.com](http://www.wsp.com)

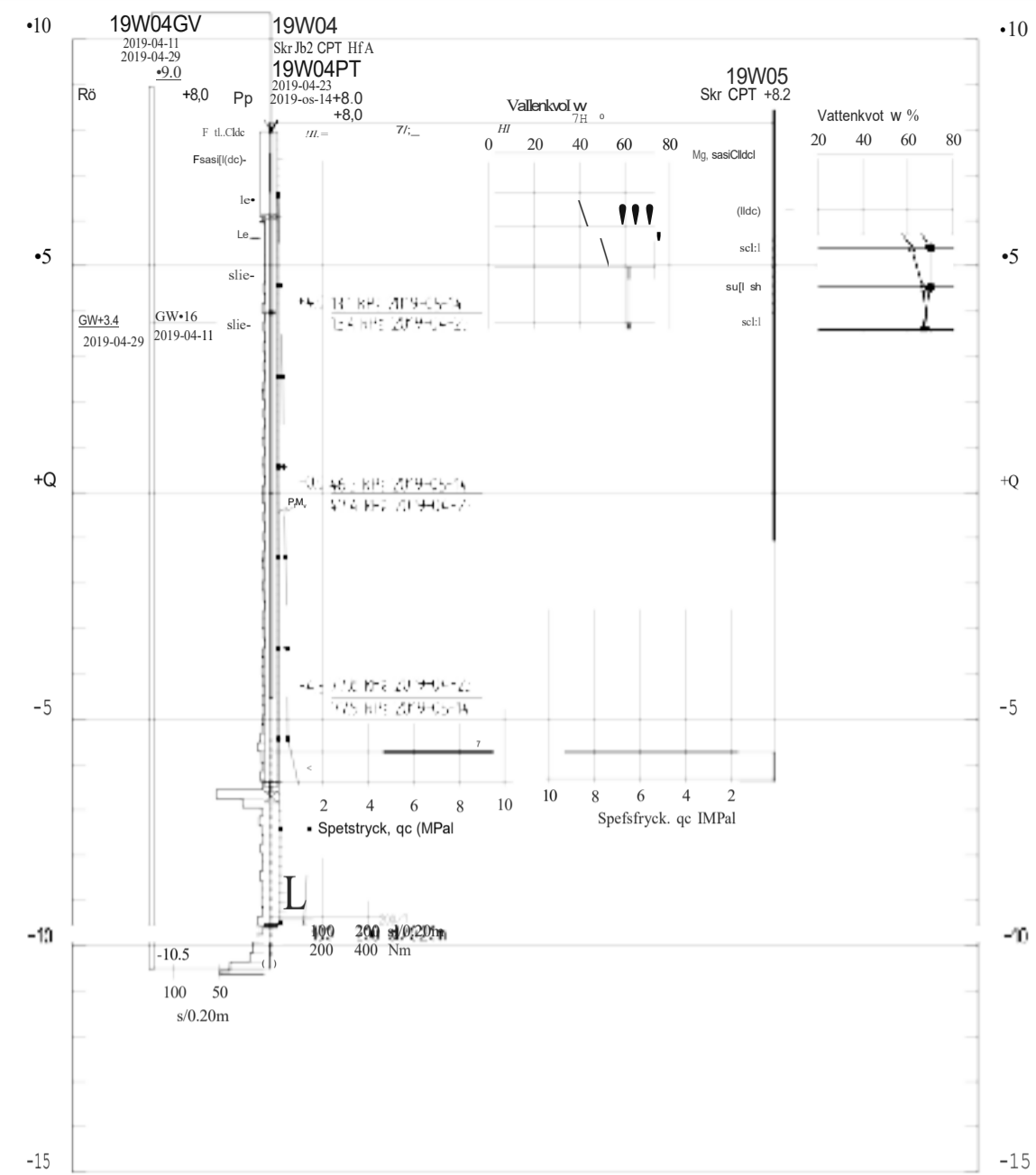


PROJEKTLEDARE: P. SIBTH  
 KONTROLLERAD: M. CAHL SSJÖR  
 DATUM: 2015-05-25  
 TILHÖR: TUBINS SUN JRSJÖT

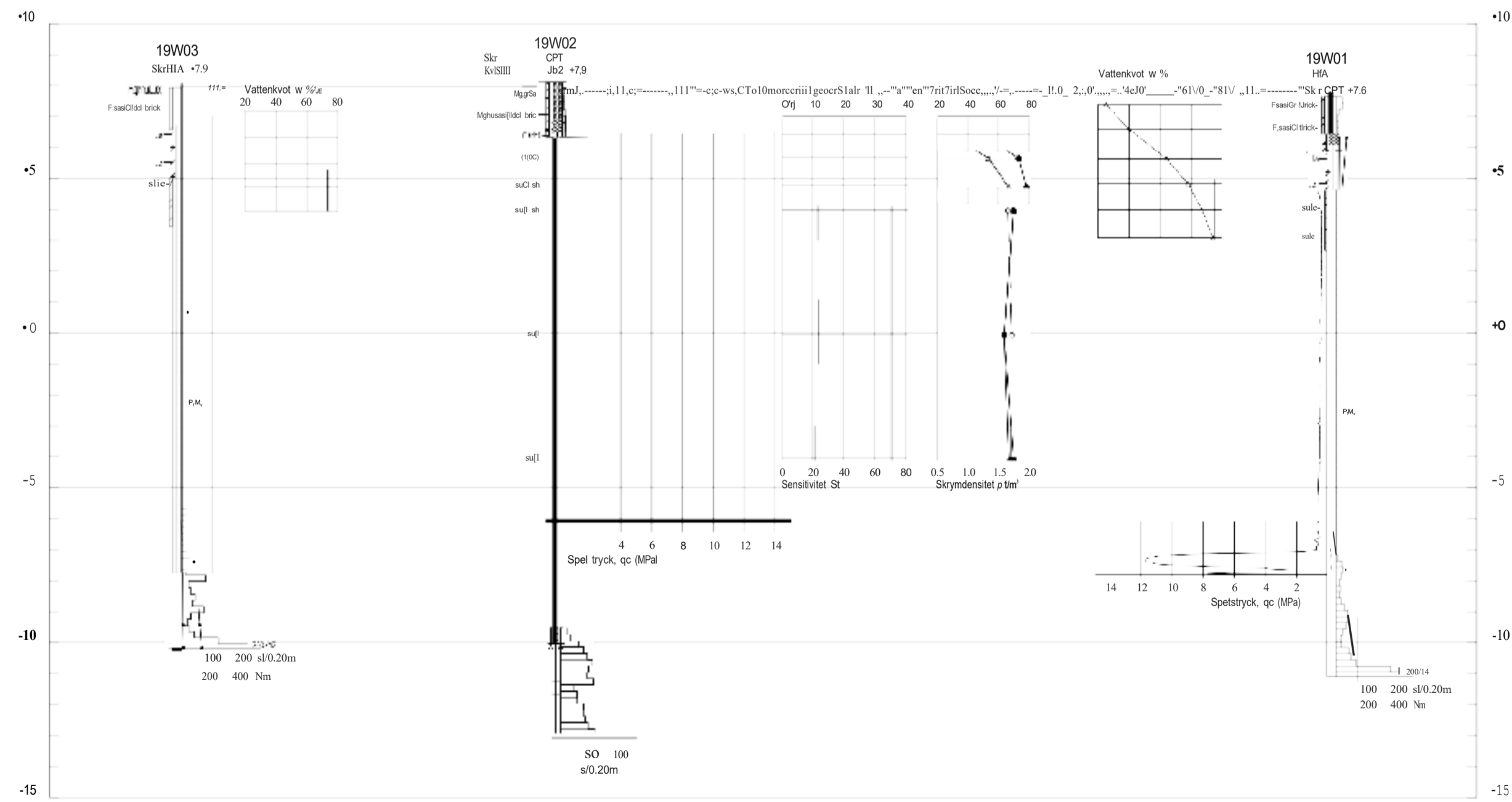
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



PLAT	A1	NUMR	1/1
SKALA	1:200	PROJ	G10-101



**SEKTION A-A**  
t: 100



**SEKTION B-B**  
t: 100

**KOORDINATSYSTEM**

PLAN, SWEREF 99 18 00  
HÖJD, RH 2000

**FÖRKLARINGAR**

BÖRRHÄLSBETECKNING ENL. SGh  
BETECKNINGSSYSTEM 2001'2  
<http://sgf.net/>

INTERPOLERAD MARKYT A

**HÄNVISNING**

PLANSE RITNING  
G10-101

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN

**KV ARNGARDET 25:4**  
**GEOTEKNIK**

WSP Sverige AB  
Bergmästaregatan 2  
791 30 Falun  
010-722 SO 00  
www.wsp.com

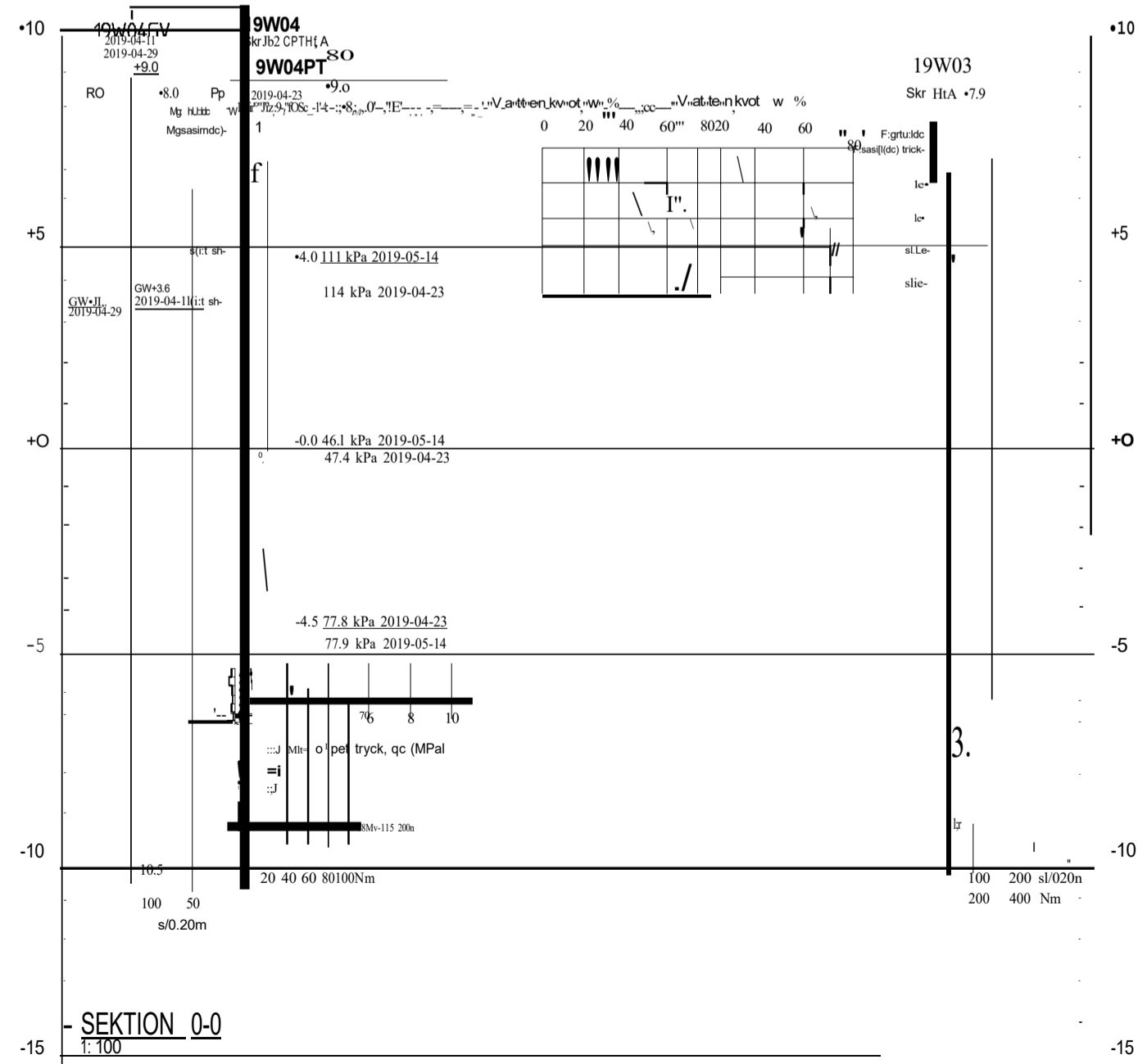
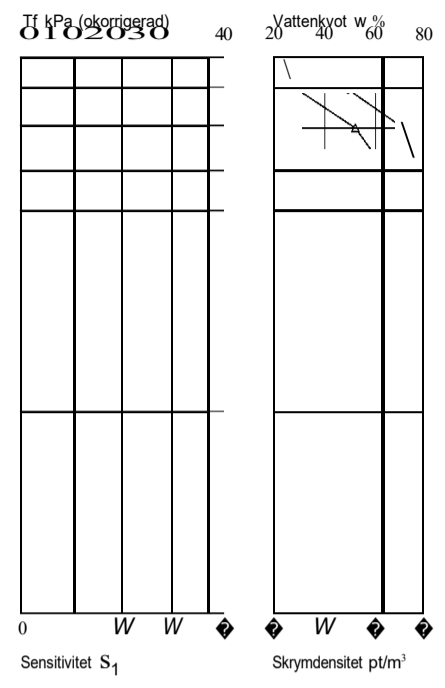
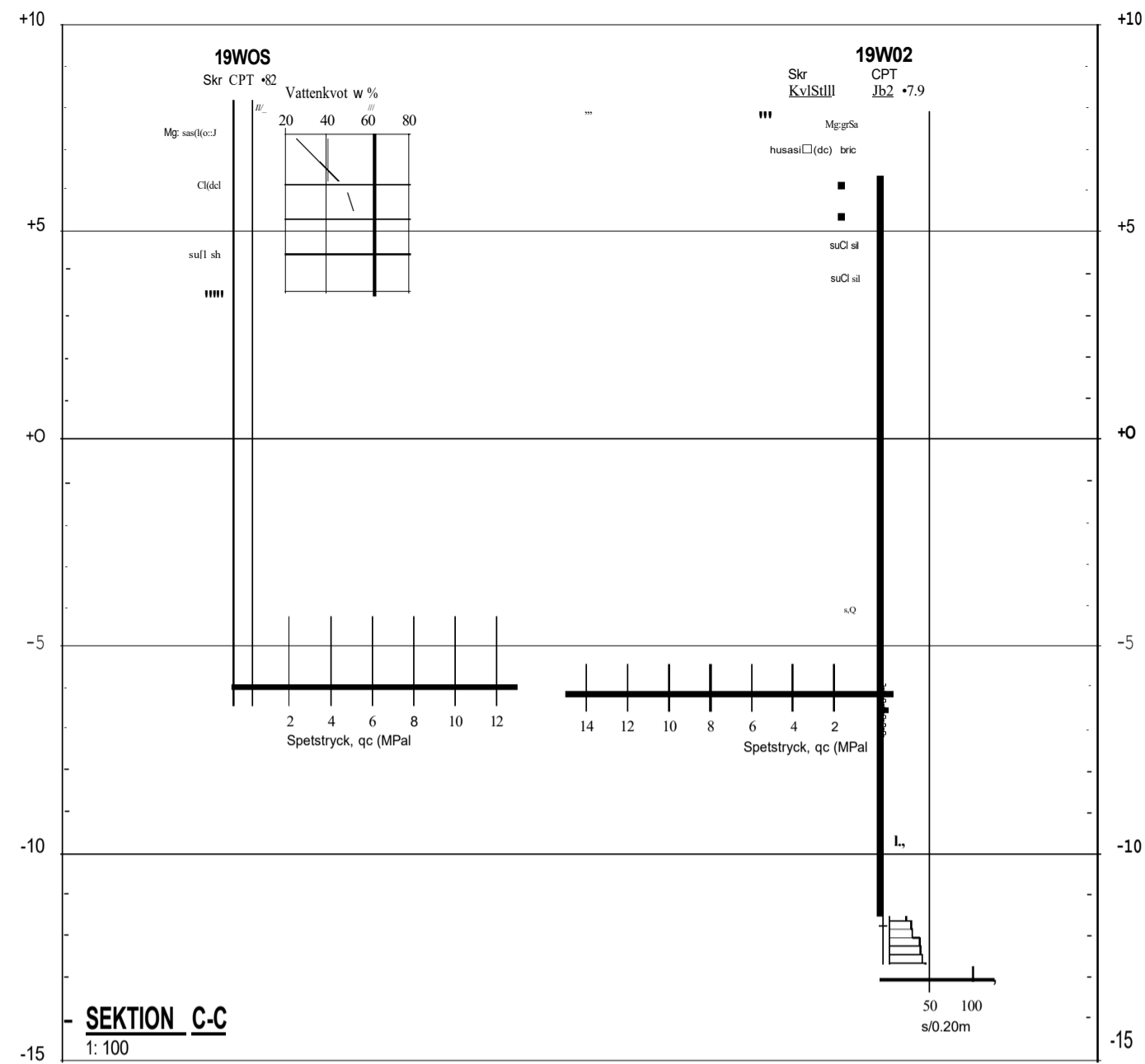
UPPRORGSNR: 10284613  
RITAD/KONTROLLERAD AV: P. SINGH  
HAND. KOGGARE: M. CARLSSON

DATUM: 2019-05-29  
ANSVARIG: TOBIAS SUNDKVIST

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION A-A & 8-8

SEKTION

SKALA: A1  
1:100  
NUMMER: G10-201



**KOORDINATSYSTEM**

PLAN, SWEREF 99 18 00  
HÖJD, RH 2000

**FÖRKLARINGAR**

BDRHÅLSBETECKNING ENL. SGF:s  
BETECKNINGSSYSTEM 2002  
<http://sgf.net/>  
--- INTERPDLERAD MARKYTA

**HÄNVISNING**

PLAN SE RITNING  
610-101

BET | ÄNDRINGEN AVSER | DATUM | SIGN

**KVARNGÅRDET 25:4**  
GEOTEKNIK

WSP Sverige AB  
Bergmästaregatan 2  
791 30 Falun  
010-722 50 00  
www.wsp.com



UPPRORIG NR	ANSVARIG	ANSVARIG
10284613	P. SINGH	M. CARLSSON
DATUM	ANSVARIG	
2019-05-19	TOBIAS SUNDKVIST	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION C-C & D-D

SEKTION	NUMMER	T. BET
SKALA	A1	
1,100	G10-202	