

Falkenbergs  
Kommun –  
Kärreberg 3:81 m.fl.

## PM Geoteknik

Uppdragsledare  
Kristofer Husbjörk  
Telefon  
+46 10 505 15 40  
Mobiltelefon  
+46 72 200 51 12  
E-mail  
Kristofer.husbjork@afry.com

Datum  
2022-10-14  
G.nr  
G22101

Uppdragsnummer  
0079489  
Beställare  
Falkenbergs Kommun

### Kärreberg 3:81 m.fl

Upprättad av:

Granskad av:

---

---

Kristofer Husbjörk

Bo Westerlund

## Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Syfte .....	4
3	Styrande dokument .....	4
4	Underlag för projektering .....	4
4.1	Planerade konstruktioner och aktiviteter .....	4
4.2	Utförda undersökningar .....	5
5	Befintliga förhållanden .....	5
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar .....	5
5.2	Topografiska förhållanden .....	5
5.3	Ytbeskaffenhet .....	5
5.4	Geotekniska förhållanden .....	5
5.4.1	Allmänt .....	5
5.4.2	Jorddjup och jordlagerföljd .....	5
5.4.3	Jordegenskaper .....	5
5.5	Hydrogeologiska förhållanden .....	6
5.6	Sättningsförhållanden .....	6
5.7	Stabilitetsförhållanden .....	6
5.8	Markgasförhållanden .....	6
5.8.1	Utförda undersökningar .....	7
6	Rekommendationer .....	7
6.1	Allmänt .....	7
6.2	Organisk jord .....	7
6.3	Schakt .....	7
6.4	Anläggning av hårdgjorda ytor .....	7
6.5	VA-ledningar .....	7
6.6	Dimensionering och fortsatta undersökningar .....	8

## Sammanfattning

På uppdrag av Falkenbergs kommun har AFRY utfört en geoteknisk markundersökning i Vessingebro på fastigheten Kärreberg 3:81 m.fl. inför ny detaljplan.

Markundersökningen har utförts under september månad 2022 med syftet att översiktligt undersöka de geotekniska förhållandena inom berörda fastigheter.

Föreliggande rapport beskriver översiktligt de geotekniska förhållanden i det undersökta området samt rekommendationer inför vidare arbete.

## 1 Objekt

På uppdrag av Falkenbergs kommun har AFRY utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för Kärreberg 3:81 m.fl.

## 2 Syfte

Syftet med undersökningen har varit att ta fram underlag för detaljplan.

Följande PM är en beställarhandling och kan utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av andra handlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

## 3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –  
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).

TRVFS 2011:12 Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2 Tillämpningsdokument Grunder, SGF

IEG Rapport 6:2008, Rev. 1 Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF

IEG Rapport 7:2008 Tillämpningsdokument Plattgrundläggning, SGF

IEG Rapport 8:2008 Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, SGF

IEG Rapport 2:2009, Rev. 1 Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner, SGF

IEG Rapport 4:2010 Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, SGF

## 4 Underlag för projektering

### 4.1 Planerade konstruktioner och aktiviteter

Falkenbergs kommun planerar att bygga ca 55 nya bostäder i 3-5 vånings punkthus och parhus i centrala Vessingebro samt anlägga nya parkeringsplatser.

## 4.2 Utförda undersökningar

AFRY har utfört geotekniska undersökningar under september 2022. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, (MUR/Geo)", daterad 2022-10-14.

## 5 Befintliga förhållanden

### 5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom undersökningsområdet återfinns mindre industribyggnader och bostadsbebyggelse.

### 5.2 Topografiska förhållanden

Undersökningsområdet är relativt flackt utom vid undersökningspunkten närmast Ätran. Uppmätt marknivå i undersökningspunkterna varierar mellan +12,9 och +15,4.

### 5.3 Ytbeskaffenhet

Vid undersökningstillfället utgjordes markytan i undersökta punkter av hårdgjorda ytor eller gräs.

### 5.4 Geotekniska förhållanden

#### 5.4.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena har utvärderats från genomförda störda provtagningar (skruvprovtagningar), CPT-sonderingar samt hejarsonderingar. Observation av fri vattenyta i öppna borrhål har skett och det har även installerats grundvattenrör.

#### 5.4.2 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den naturliga ytjorden i större delen av aktuellt område av isälvs- eller svämsediment bestående av sand. Jorddjupet uppgår enligt SGU:s jordartskarta till 20 – 50 m.

Utförda undersökningar visar att jordlagerföljden inom undersökningsområdet generellt består överst av en fyllning ovan ett relativt mäktigt lager av sand/silt med skikt eller tunnare lager av lera. Detta lager av övervägande friktionsjord underlagras av en siltig lera ned till undersökta djup om 15-20 m.

Lokalt i undersökningspunkt 22AF06 lokaliserades en sandig torv mellan 1,2 och 1,6 meter under markytan.

#### 5.4.3 Jordegenskaper

Fyllning har påträffats i stora delar inom området, framför allt i form av mullhaltig sand och grusig sand. Mäktigheten på fyllningen varierar i undersökta punkter mellan 0,8 och 2,0 meter.

Ytjord och fyllning underlagras i huvudsak av sand eller silt, med en relativ fasthet som varierar mellan låg och hög, ned till mellan ca 6 – 10 m djup under markytan. I den norra delen av undersökningsområdet är dock mäktigheten på friktionsjorden mindre, mellan ca 2-4 m.

Lera med varierande inslag av sand, silt och sandlager har påträffats i alla punkter undersökta djup förutom i punkt 22AF09 som avslutades i sand. Från CPT-sondering

utvärderad odränerad skjuvhållfasthet varierar mellan ca 30 kPa och 70 kPa. Lerans naturliga vattenkvot varierar mellan ca 30 och 45%.

## 5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Fritt vatten förekommer i friktionsjorden som grundvatten och med ett varierande djup till ytan på mellan ca 1,5 och 3 m under markytan. Grundvattennivån bedöms variera beroende på årstid och nederbörd och kan förväntas påträffas på högre nivåer än som uppmätts i samband med nu utförd undersökning.

## 5.6 Sättningsförhållanden

Varierande fasthet i och mäktighet på förekommande friktionsjordar innebär att risken för differensättningar måste beaktas. Organisk jord har endast påträffats relativt ytligt, i de övre 1-2 m, vilket innebär att sådan jord bör kunna åtgärdas relativt enkelt genom urskiftning.

Underliggande lera bedöms generellt vara något överkonsoliderad men kan ändå ge upphov till betydande sättningar vid hög belastningsökning. Lättare byggnader i ett 1 à 2 plan utan koncentrerade laster bedöms kunna grundläggas med platta på mark medan högre eller tyngre byggnader kan ur sättnings synpunkt behöva grundläggas med pålar.

## 5.7 Stabilitetsförhållanden

Planerad byggnation bedöms inte nämnvärt kunna påverka totalstabiliteten i området, särskilt inte om tyngre byggnader grundläggs med pålar. Den lokala stabiliteten måste dock kontrolleras i varje enskilt fall i samband med projektering av byggnadernas grundläggning. Inga stabilitetsberäkningar har utförts i detta skede.

## 5.8 Markgasförhållanden

Radon är en gas som bildas i jord och berg vid sönderfall av uran och torium. Jordluft och vatten kan på grund av berggrunden innehålla höga radonhalter vilket i sin tur kan ge upphov till förhöjda halter inomhus då jordluften sugas in i otäta byggnader eller vatten pumpas ur borrhållade brunnar. Även stenbaserade byggnadsmaterial kan avge radongas.

Markegenskaper, förutom innehållet av radon och uran, som har stor betydelse vid bedömning av radonrisker är kornstorlek, porositet, vattenhalt och jordlagrens mäktighet. Radongasen transporteras genom jordlagren med jordluft och grundvatten. Hos leror är vattenhalterna vanligtvis höga samt permeabiliteten låg vilket medför att transporten av radongas försvåras. Jordarter, som sand, grus och grusiga moräner, med hög porositet och genomsläpplighet innehåller stora mängder luft vilket gör transporten av radongas enklare. En byggnad har normalt ett svagt undertryck gentemot jordluften och kan därför suga in markradon.

Mätning av totalstrålning från berggrunden med gammaspektrometer ger indirekt koncentrationerna av de tre radioaktiva ämnena uran, torium och kalium. Av de tre är det uran och torium som sönderfaller till radon. Radonisotopen som bildas av torium kallas toron och har en mycket kort halveringstid, vilket medför att den i normalfallet inte kan ansamlas i mängder inomhus som är skadliga för människor. När man beräknar radiumhalt är det alltså sönderfallet av uran som används.

Metod och gränsvärden för markradonundersökning beskrivs i "Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader" (Clavensjö, Åkerblom 2004) och Radon i bostäder – markradon (BRF R85:1988).

Av radonmarkklassning följer krav på åtgärder vid nybyggnation, se Tabell 5.1.

Tabell 5.1: Åtgärdskrav vid nybyggnation kopplade till radonmarkklass.

Klassificering	Åtgärdskrav
Högradonmark	Radonsäkert utförande
Normalradonmark	Radonskyddat utförande
Lågradonmark	Traditionellt utförande

### 5.8.1 Utförda undersökningar

Vid mätningar, baserat på radonhalt i jordluft och/eller mätning av totalstrålning från berggrund, har värden motsvarande normalriskområde uppmätts. Den naturliga jorden kan betecknas som normalriskområde avseende radonförhållanden om inte ytterligare mätningar utförs.

## 6 Rekommendationer

### 6.1 Allmänt

De geotekniska förutsättningarna för kommande bebyggelse bedöms generellt som goda för byggnation av tänkta byggnader. De lägre byggnaderna bedöms kunna grundläggas med platta på mark medan de med högre belastning sannolikt behöver grundläggas med pålar, dock måste detta kontrolleras av konstruktör.

### 6.2 Organisk jord

Innan grundläggning sker skall eventuell matjord schaktas ur och ersättas med ett lämpligt friktionsmaterial enligt AMA. Det har även påträffats torv i en punkt och det går att misstänka att detta lager utbreder sig något vilket bör särskilt undersökas vidare.

### 6.3 Schakt

Generellt kommer schakt utföras i sandjordar som dock till stor del innehåller det siltmaterial som kan göra jorden mycket flytbenägen vid vattenöversott.

Grundvattenytan ligger också nära markytan i många punkter vilket innebär att om djupare schakt erfordras behöver grundvattenytan avsänkas till en nivå som motsvarar minst 0,5 m under schaktbotten.

### 6.4 Anläggning av hårdgjorda ytor

Dimensionering av hårdgjorda ytor bedöms överlag behöva utföras för terrassjord av materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2 enligt AMA Anläggning 20.

### 6.5 VA-ledningar

VA-schakter kommer sannolikt behöva föregås av tillfällig grundvattensänkning enligt ovan.

## 6.6 Dimensionering och fortsatta undersökningar

Inga parametrar för grundläggning har tagits fram i detta stadie då dessa måste tas fram med hänsyn till resp. geokonstruktion. Inför detaljprojektering krävs också förtätning av undersökningarna. Särskilt bör lerans deformationsegenskaper ytterliggare undersökas för att kunna göra noggranna sätttningsberäkningar och djupet till berg/fast botten bestämmas där pålgrundläggning kan bli aktuell.

Härledda värden från nu utförd undersökning återfinns i den MUR som medföljer detta dokument.

## **AFRY Transportation**

Geoteknik Syd, Malmö

*Kristofer Husbjörk*