

## PM Geoteknik Karlskoga Botorp Översiktlig Geoteknik

Beställare: Karlskoga kommun

Datum: 2023-06-26, Rev A 2023-11-01



## PM Geoteknik Planeringsunderlag

Uppdrag  
Karlskoga Botorp Översiktlig Geoteknik  
Uppdragsnummer  
D0117914

Datum  
2023-06-26, rev A 2023-11-01

Beställare  
Karlskoga Kommun  
Beställarens referens  
Georgios Apostolidis

Uppdragsledare  
Laila Kovanen  
Telefon  
+46 10 505 07 15  
Mail  
Laila.kovanen@afry.com

Upprättad av: Laila Kovanen

## Karlskoga Botorp

PM Geoteknik Planeringsunderlag

## Innehållsförteckning

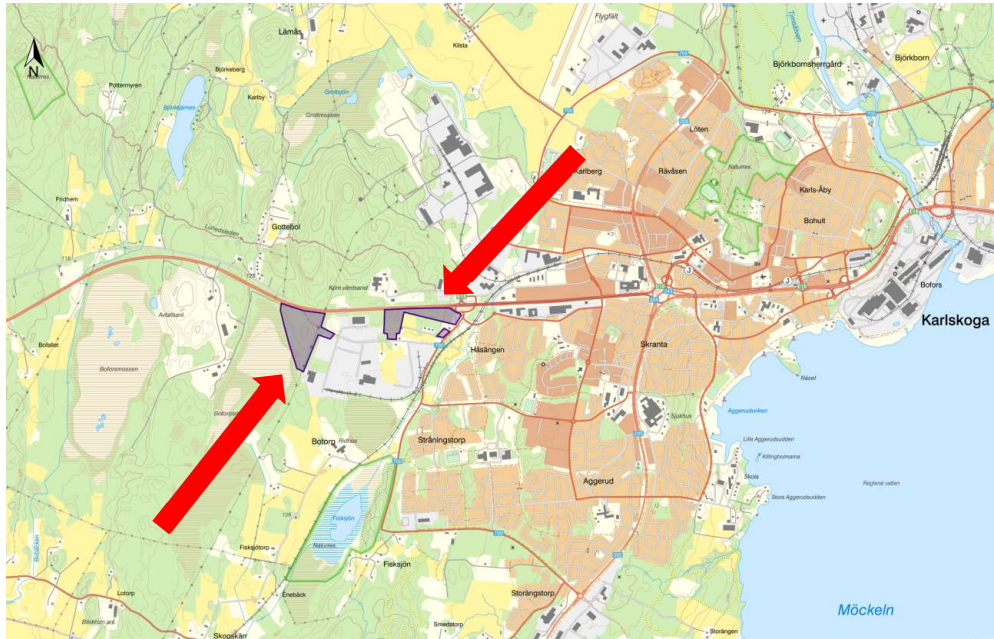
1	Objekt .....	3
2	Denna handling .....	3
2.1	Syfte .....	3
2.2	Styrande dokument .....	4
3	Underlag .....	4
3.1	Platsbesök .....	4
3.2	Utförda undersökningar .....	4
3.3	Övrigt Underlag .....	4
4	Området .....	4
5	Geotekniska förhållanden .....	5
5.1	Västra området .....	5
5.1.1	Jordartsgeologi .....	5
5.1.2	Jordlagerföljd .....	6
5.1.3	Hydrogeologiska förhållanden .....	7
5.2	Östra området .....	9
5.2.1	Jordartsgeologi .....	9
5.2.2	Jordlagerföljd .....	10
5.2.3	Hydrogeologiska förhållanden .....	11
6	Slutsatser och rekommendationer .....	13
6.1	Grundläggning generellt .....	13
6.1.1	Västra området .....	13
6.1.2	Östra området .....	13
6.2	Förändrat klimat .....	13
6.3	Stabilitetsförhållanden .....	14
6.4	Sättningsförhållanden .....	14
6.5	Förslag på fortsatta undersökningar .....	14

## Bilagor

Bilaga 1: Utlåtande över översiktlig grundundersökning inom västra delen av kv Sektionen, Karlskoga, VIAK 1974

## 1 Objekt

På uppdrag av Karlskoga kommun har AFRY utfört en geoteknisk undersökning i Botorp, Karlskoga kommun. Inom området planeras nya industrilokaler med tillhörande vägar att uppföras. Området för de utförda geotekniska undersökningarna redovisas med grå markeringar i Figur 1 och delas här upp i västra respektive östra området.



Figur 1 Område för geotekniska undersökningar, karta erhållen från lantmäteriet.se (2023-05-04)

## 2 Denna handling

### 2.1 Syfte

Föreliggande dokument har tagits fram med syfte att översiktligt beskriva de geotekniska förutsättningarna inom det undersökta området.

Detta dokument är inte en del av en bygghandling. Relevant information i denna PM kan dock arbetas in i en bygghandling gällande byggnaden.

## 2.2 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga samt nationella tillämpningsdokument enligt Tabell 1.

Tabell 1: Nationella tillämpningsdokument

Dokument	Årtal
IEG - Rapport 2:2008, Rev 3 Tillämpningsdokument	2008, rev 2013-12-15
IEG - Rapport 4:2008, Rev 1 Tillämpningsdokument Dokumenthantering	2008, rev dec 2013

Dessutom har dokument enligt Tabell 2 använts.

Tabell 2: Övriga styrande dokument

Dokument	Årtal
SGF Rapport 1:2016 Jordarters indelning och benämning	2016

## 3 Underlag

### 3.1 Platsbesök

Platsbesök har utförts av fältgeotekniker samt dåvarande handläggande geotekniker Pär Axelsson i samband med fältarbete i maj och juni 2023.

### 3.2 Utförda undersökningar

- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, Karlskoga Botorp Översiktlig Geoteknik, upprättad av AFRY, daterad 2023-06-14, rev A 2023-10-30.

### 3.3 Övrigt Underlag

- Undersökningsområdets gränser och höjdkurvor i dwg-format erhållna från beställaren.
- Tidigare undersökning från VIAK (1974).

## 4 Området

Det aktuella undersökningsområdet består idag till största delen av skog.



## 5 Geotekniska förhållanden

### 5.1 Västra området

#### 5.1.1 Jordartsgeologi

Enligt jordartskartan består den ytnära jorden i undersökningsområdet av lera (gul), sandig morän (ljusblå) samt torv (brun). I området förekommer även berg i dagen (röd). se Figur 2.



Figur 2 Jordarter enligt Sveriges geologiska undersökning (sgu.se)

### 5.1.2 Jordlagerföljd

Inom det västra området finns stor variation när det gäller jordart och topografi men det är i huvudsak ett fastmarksområde. Berg i dagen påträffas i kraftledningsgatan längst i öster. Berget kan därför även centralt i området, där terrängen är höglänt och blockrik, förutsättas ligga relativt nära markytan.

En kartering av området illustreras på ritning G-10-1-002 i framtagna MUR (utdrag västra delen i figur 3 nedan).



Figur 3 Översiktlig kartering utifrån utförda sonderingar, jordartskarta, topografi och fältbesök.

Den östligaste delen av området är den i tidigare uppdrag (VIAK, 1974) undersökta kv Sektionen. Den naturliga jorden i det området består uteslutande av ca 1 – 7 m lera på morän. Idag är området på ytan uppfyllt med ca 2 - 3 m bergkrossmaterial, se Figur 4.

Söder och väster om det centrala fastmarksområdet ligger vattenytan i marknivå. I söder har det påträffats ca 1,5 m torv ovan ca 1,5 – 3,5 m lera i undersökningspunkt 23A11. Leran är torrskorpefast (ca 1 m) under torven men blir lösare mot djupet. I övrigt är det söder om och väster om det centrala fastmarksområdet ca 0,5 – 2 m lera på friktionsjord där leran i huvudsak är torrskorpefast.

Även mitt emellan fastmarksområdena i norr intill gc-vägen finns ett sankt område (kärrekaraktär) där lös lera påträffas ner till 4,5 m djup och där jorden i huvudsak består av

siltig lera på friktionsjord. Jordartskartan indikerar att det skulle vara torv men ingen torv har påträffats i de undersökningspunkter som gjorts i det sankta området. Den siltiga leran bedöms ha mycket låg till låg skjuvhållfasthet.

Jorden inom fastmarksområdena bedöms bestå av siltig sandmorän och är på ytan mycket blockig. Mot utkanterna av fastmarksområdena består jorden överst mestadels av silt och lera.

Påträffad torv har en vattenkvot på 790%, förekommande lera har vattenkvot/konflytgräns mellan ca 40 – 66%. Från tidigare undersökningar i området (bl.a. Kv Sektionen) vet man att förekommande lera är överkonsoliderad och har en odränerad skjuvhållfasthet om ca 24 - 35 kPa. Lerans skjuvhållfasthet och överkonsolidering är inte undersökt inom det sankta området i norr.



*Figur 4. Gränsen mot nu uppfyllda kv. Sektionen.*

### 5.1.3 Hydrogeologiska förhållanden

Vid samtliga fältbesök konstateras att vattenytan står relativt högt utanför fastmarksområdet. Grundvattennivån i norra delen av området (Kv. Sektionen) är sen tidigare bestämd till ca + 128,6. Den nivån stämmer väl överens med vattenytan och markytans nivå i de sydvästliga delarna av området. Torvens bildning tyder på att vattenytan under stora delar av året befinner sig i nivå med markytan och under våren är det svårt att sig fram i de delarna av området (se Figur 5). Dock påträffas även ytvatten instängt inom fastmarksområdet och tidigt på våren syns även vatten kring stenar och block (Figur 6). Jordarterna inom området bedöms därför inte vara självdränerande.





*Figur 5. Torv i södra delen av området med högt stående vatten på våren.*



*Figur 6. Vatten påträffas i gropar kring block även på fastmarksdelarna av området under våren.*



## 5.2 Östra området

### 5.2.1 Jordartsgeologi

Enligt jordartskartan består den ytnära jorden i undersökningsområdet av lera (gul) och sandig morän (ljusblå). I området förekommer även berg i dagen (röd). Se Figur 7.



Figur 7 Jordarter enligt Sveriges geologiska undersökning (sgu.se)

### 5.2.2 Jordlagerföljd

Från väster mot öster, består det östra området i stort av fastmark, därefter lera, sen fastmark och sedan lera igen. Längst i väster finns en lågpunkt dit avvattning sker från norr och där vattnet tidvis står ovanför markytan. En kartering av området illustreras på ritning G-10-1-003 i framtagna MUR (utdrag östra delen i figur 8 nedan).



Figur 8 Översiktlig kartering utifrån utförda sonderingar, jordartskarta, topografi och fältbesök.

Inom den västra fastmarken påträffas ställvis tunna lerlager med torrskorpelera överst men består i huvudsak av ca 1,0 – 3,0 m siltig sandmorän på berg. Berg i dagen påträffas i skärning mot vägen längst i söder i den västligaste delen av området.

Mitt emellan fastmarkerna finns en åker eller ängsmark där jorden bedöms bestå av ca 1,0 – 1,5 m siltig torrskorpelera på ca 1,5 m morän på berg.

Den östliga fastmarken har p.g.a. dess topografi och blockighet inte till fullo kunnat undersökas. Jorden bedöms dock även här bestå av siltig sandmorän med mycket block och troligtvis ligger även berget ställvis nära markytan.

I de östligaste delarna består jorden av lera. Utifrån sonderingar bedöms leran övervägande bestå av torrskorpelera men ca 1,0 m halvfast lera påträffas i den nordvästligaste punkten. Totala lermäktigheten varierar mellan ca 2,0 och 3,0 m.

I det avgränsade mindre området i sydost (fast lera, sektion L-L) påträffas ca 1 m torrskorpelera på morän eller berg.

Förekommande lera har vattenkvot/konflytgräns mellan ca 20 – 40%. Tidigare undersökningar i området (bl.a. Kv Sektionen) visar att förekommande lera i området är överkonsoliderad och förutsätts ha en odränerad skjuvhållfasthet uppgående till som minst 24 kPa.

### 5.2.3 Hydrogeologiska förhållanden

På våren står vattnet i markytan i det västligaste området på nivå ca +131,5 (se Figur 9). Detta beror troligen på att avvattning sker till detta område från E18 i norr. I övrigt var det även blött i markytan i det mellanliggande lerområdet vid +134 (Figur 10). Detta är dock troligen mest beroende av hur avvattning sker från de högre belägna delarna i området och angränsande områden, men kan även här vara avvattning från E18. Jordarna har låg vattengenomsläpplighet p.g.a. hög finhalt varför de inte kan ses som självdränerande.



Figur 9. Blött i västra delen av området.





*Figur 10. Äng som ansluter till det mittersta området. Blött i ytan under våren.*

## 6 Slutsatser och rekommendationer

### 6.1 Grundläggning generellt

#### 6.1.1 Västra området

Med hänvisning till ritning G-10-1-002 bedöms byggnader kunna plattgrundläggas i utpekade fastmarksområden utan förstärkningsåtgärder. Där lös lera förekommer rekommenderas konstruktioner pålas alternativt utförs utskiftning av förekommande lös lera.

Utskiftning kan här vara en lämplig metod då ett överskott av berg eller stenmassor förväntas utifrån det stora antalet förekommande block och den relativt höglänta fastmarken.

Lättare konstruktioner, typ enplanshus, kan förväntas kunna plattgrundläggas på fast lera.

Grundläggning på de sydvästra och nordvästra delarna med förekommande torv och/eller lera bedöms inte vara lämpligt med högt stående vatten, torv och därunder förekommande lös lera.

Tills viss del kan utskiftning av torv ske men rekommenderas generellt undvikas om inte vattnet kan avledas.

Vägar och VA kan förutsättas grundläggas utan förstärkningar inom förekommande jordar (dock ej inom torv- och gyttjeområden).

#### 6.1.2 Östra området

Med hänvisning till ritning G-10-1-003 bedöms konstruktioner kunna plattgrundläggas i utpekade fastmarksområden utan förstärkningsåtgärder.

Lättare konstruktioner, typ enplanshus, kan förväntas plattgrundläggas på fast lera. Längst i öster där halvfast lera förekommer ska belastningar över 20 kPa undvikas då det annars föreligger risk för sättningar.

Vägar och VA kan förutsättas grundläggas utan förstärkningar inom förekommande jordar (dock ej inom torv- och gyttjeområden).

### 6.2 Förändrat klimat

Några av de risker som bedöms vara aktuella förutsatt en förändring av framtida klimat är värmeböljor, förhöjda havsnivåer, ökad risk för erosion, ökad risk för ras och skred samt ökad risk för översvämning. Värmeböljor kan tänkas påverka vattennivåerna i sjöar och våtmarksområden.

Risker med översvämning på grund av stora regn/skyfall har uppmärksammats på många platser i Sverige, men de flesta potentiella problemområden som uppmärksammats kan övergripande antas utgöras av:

- Souterrängdelar av hus, källaringångar och andra lågpunkter/instängda områden, där regn rinner in mot byggnader och där avledningen är otillräcklig eller där marklutningen är svårbedömd.
- Husväggar där omkringliggande mark lutar mot byggnaden.
- Topografiska sänkor där adekvat avvattning är beroende av att dagvattenlösningar har tillräcklig kapacitet och vid alla tidpunkter är fullt fungerande.

I detta område kan enbart risker kring översvämning och erosion föreligga. Den ena handlar om att man skulle kunna få förhöjda vattennivåer i området p.g.a. skyfall.

Den är dock väldigt liten förutsatt att avvattningen av området säkerställs och att man undviker att bygga i de låglänta blöta delarna av västra området.

Inom området finns inga tecken på pågående erosion utan vattnet som påträffas är stillastående och till stora delar bundet till jorden. Förekommande jord kan vid avtäckning bli känslig för erosion p.g.a. högt siltinnehåll och ska skyndsamt täckas med vegetation eller annat anordnat erosionsskydd av t.ex. krossmaterial.

Samtliga risker bedöms alltså som små.

### 6.3 Stabilitetsförhållanden

Områdena är stabila för nuvarande förhållanden då de kuperade/lutande områdena består av fastmark och den mindre andel lera som påträffats i anslutning till dessa har begränsade djup och i huvudsak är av torrskorpekaraktär.

Långa glidytor med omfattande skred kan alltså inte uppstå. Lokala stabilitetsbrott kan uppstå vid koncentrerade belastningar på de ytor som består av lera eller torv och ska därför kontrolleras av sakkunnig geotekniker om sådan belastning projekteras.

### 6.4 Sättningsförhållanden

Inga pågående sättningar har observerats och det bedöms inte heller uppstå sättningar av betydelse om inte lös eller halvfast lera utsätts för laster överstigande 20 kPa. Tidigare geotekniska undersökningar och kompressionsförsök påvisar att förekommande lera är överkonsoliderad med minst 20 kPa. Torv eller annan organisk jord kan dock inte utsättas för belastningar utan att sättningar uppstår.

### 6.5 Förslag på fortsatta undersökningar

I detta uppdrag har översiktliga undersökningar genomförts och därför rekommenderas att underlaget värderas och eventuellt detaljerade undersökningar utförs vid behov när läget och laster för eventuella byggnader, vägar eller andra konstruktioner bestämts.

Utlåtande

över

översiktlig grundundersökning inom västra  
delen av kv Sektionen, Karlskoga

62.7771

BM/AJ

Örebro 1974-09-06



## Utlåtande

### över

### översiktlig grundundersökning inom västra delen av kv Sektionen, Karlskoga

Härtill hör: Ritning nr. 62.7771-1 Borrplan  
" " 62.7771-2 Sektioner

Bilagor: Jordprovstabell, jordprovdiagram, kompressionsdiagram samt beteckningar för geotekniska undersökningar

På uppdrag av Karlskoga kommun, Fastighetskontoret, har VIAK AB utfört översiktlig grundundersökning inom rubricerade område. Fältarbetet har omfattat viktsondering, provtagning med spadborr och kolvborr, neddrivning av grundvattenobservationsrör samt avvägning. Avvägningen har skett med utgång från byggfix (pågående gatuarbete utmed södra kvartersgränsen) med höjden + 131,00 m.

### Planerad bebyggelse

Kvarteret är avsett för industribebyggelse. Något förslag till utformning och placering av blivande byggnader föreligger ej.

### Grundförhållanden

Den undersökta delen av kvarteret utgöres av ängsmark samt delvis skogsmark. Under vegetations- och matjordstäcket består jorden av fast torrskorpelera och lerskiktad, sandig silt, som inom östligaste delen vilar på morän och i övrigt underlagras av halvfast lera, vilande på morän. Lerdjupet är störst, ca 7 m, inom sydvästra delen av området och avtager mot öster. Ungefärlig gräns för förekomst av halvfast lera har markerats på borrhplanen. Omedelbart öster om undersökningsområdet går moränen i dagen. Grundvattenytan, mätt i rör invid borrhpunkt 9, låg vid undersökningstillfället på ca 1,2 m djup under markytan.

### Sättningar

Den halvfasta lerans kompressionsegenskaper har undersökts på prov upptagna i borrhpunkt 13. Leran har relativt högt kompressionsindex, ca 13 %, men är klart överkonsoliderad. Det sistnämnda innebär att viss last kan påföras marken utan att någon nämnvärd sättning uppstår. Om lägsta framtida grundvattennivå antages komma att ligga på 2,5 m djup under markytan är överkonsolideringen ca 2,0 Mp/m<sup>2</sup> på 3,2 m djup och ca 4,5 Mp/m<sup>2</sup> på 6 m djup.

### Grundläggning

Öster om den på borrplanen angivna gränsen för förekomst av halvfast lera föreligger inga grundläggningsproblem. Blivande byggnader kan här grundläggas på plattor i moränen. Inom den högre belägna moränmarken öster om det undersökta området kan berg förekomma på ringa djup, vilket kan medföra omfattande sprängningsarbeten.

Där halvfast lera förekommer får man för tunga byggnader eller byggnader med stora koncentrerade laster räkna med grundläggning på stödpålar. Grundläggning direkt i mark kan endast ske i de fall belastningsökningen (vikt av byggnad + uppfyllnad) på det halvfasta lerlagret blir mindre än eller obetydligt överstiger överkonsolideringen. Detta torde således endast kunna bli aktuellt för byggnader med små eller måttliga laster i kombination med ringa uppfyllnad. Golv på mark bör kunna utföras om belastningen av uppfyllnad och ständig golvlast understiger 3 Mp/m<sup>2</sup>.

### Schaktning

Schaktning för ledningar kan ske utan spont. Under grundvattenytan får man i moränen och den lerskiktade, sandiga silten räkna med flytjordsbildning.

### Kompletteringar

Den utförda undersökningen är översiktlig. Sedan byggnadernas utformning och läge i höjd och plan fastställts bör förnyad geoteknisk granskning ske. Viss kompletterande undersökning torde härvid komma att erfordras.

Örebro den 6 september 1974

VIAK AB  
Örebrokontoret



B. Melhus