

Geoteknisk PM

**Ronneby kommun
KV. KILEN RONNEBY**

2011-12-01



Dokumentinformation

Objektnummer	108 451
Objektnamn	KV. KILEN RONNEBY
Filnamn	
Filtyp	
Programversion	
Projekteringssteg	
Statusbenämning	
Delområde	
Anläggningsdel 1	
Beskrivning 1	Teknisk PM, Geoteknik
Beskrivning 2	
Teknikområde	Geoteknik
Tekniskt system	
Entreprenadområde	
Information	
Ort	Jönköping
Datum	2011-12-01

Rev	Ant	Ändringen avser	Godkänd	Datum

Kvalitetssäkring

Avdelning	Mark, Miljö och Anläggning, Jönköping.
Externnummer	
Utförare (Konstruktör)	Linda Broddegård
Granskare	Björn Pettersson
Godkänd av	



Innehåll

1. Allmänt	4
2. Tidigare undersökningar	4
3. Utförda undersökningar.....	5
4. Geotekniska förhållanden.....	5
4.1 Områdesbeskrivning.....	5
4.2 Jordlager	5
4.3 Grundvatten.....	6
5. Rekommendationer	6
5.1 Grundläggning	6
5.2 Dimensionering	7
5.3 Stabilitet.....	7
5.4 Markarbeten.....	7
5.5 Kontroll	8
5.6 Vidare utredningar	8

Bilagor

Bilaga 1	Sammanställning av karakteristisk skjuvhållfasthet
----------	--



1. Allmänt

Vectura har på uppdrag av Ronneby kommun utfört geotekniska undersökningar i området Kv. Kilen i Ronneby, där byggnation av bostäder planeras. Antal, utformning och placering är i dagsläget inte känt.

Syftet med undersökningarna är att identifiera grundförutsättningar och klargöra egenskaperna hos de jordmaterial som finns i området.

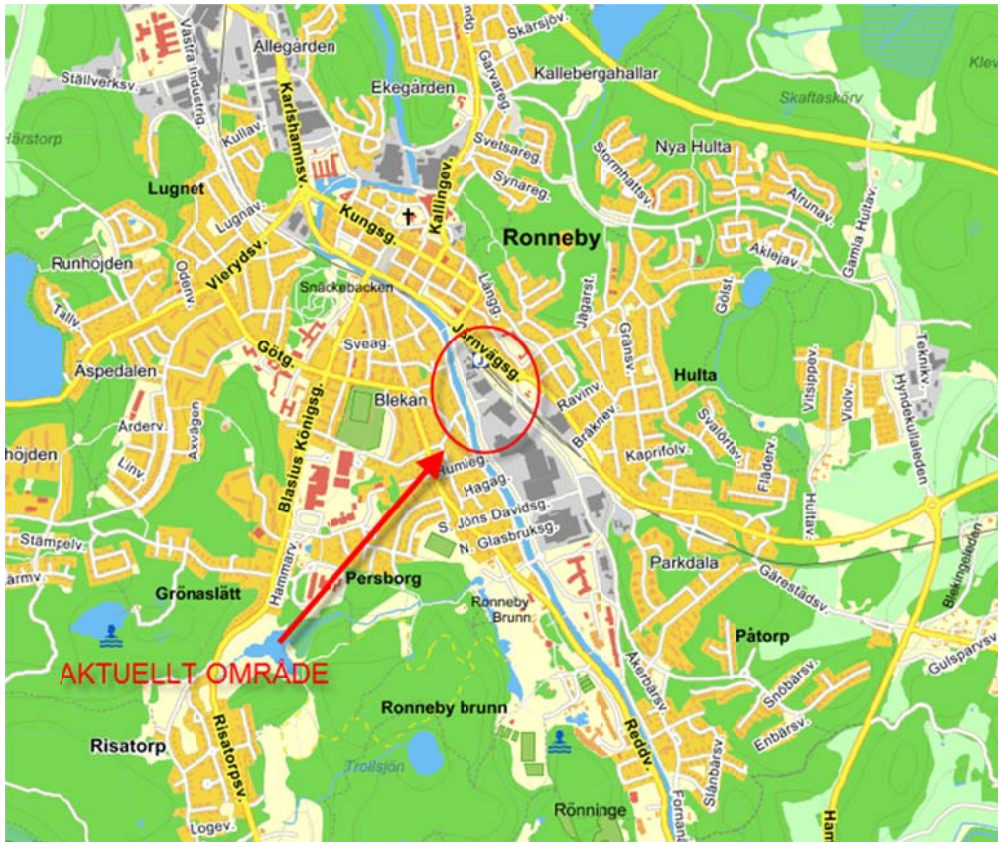


Bild 1 – Aktuellt område (bild från eniro.se)

2. Tidigare undersökningar

Det har tidigare utförts följande undersökning för området eller delar av det:

- *Översiktlig miljöteknisk markundersökning på fastigheterna Ronneby 26:5, Ronneby 26:11 och del av Ronneby 26:1 DGE, 2003-06-16*

Relevanta delar av undersökningen har inarbetats i detta PM.

Det har också utförts undersökningar för ett intilliggande område år 2005:

- *Planskild korsning vid Ronneby resecentrum, Vägverket Konsult, 2005-03-25*

Relevanta delar har även här studerats och inarbetats.



3. Utförda undersökningar

Utförda undersökningar redovisas i handlingen RGeo, daterad 2011-11-28.

4. Geotekniska förhållanden

4.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt område för undersökningarna är relativt flackt och gränsar i öster mot järnvägsspår och i väster mot befintlig väg samt gång- och cykelväg, som i sin tur gränsar mot Ronnebyån. På området finns idag flera befintliga byggnader där det i några är pågående verksamhet. Större delen av området består av körbara ytor belagta med asfalt.

4.2 Jordlager

Under översta lagret med asfalt, ca 5 cm tjockt, förekommer en överbyggnad/ett fyllnadsmaterial ner till ett djup av 1,5 meter. Fyllnadsmaterialet består främst av grusig sand men innehåller både sten, silt och tegelrester. Egenskaper i fyllningar kan variera kraftigt och är svåra att bedöma. På något håll påträffades även ett lager av sot och aska.

Under förekommande lager av fyllnadsmaterial finns naturliga jordlager i form av varvig och skiktad silt och lera, lokalt innehållande finsand. Skikten av silt har på sina håll medelhög relativ fasthet, med lösare jordlager under. Leran i området bedöms vara normalkonsoliderad.

I flera av undersökningspunkterna förekommer det lager av gyttja och jord med gyttjeinnehåll i jordlagren precis under fyllnadsmaterialet, ner till ett djup av som mest ca 3 meter. Dock har organiskt material i form av växtdelar påträffats på ett djup av ca 4 meter.

Sonderingar har avslutats på djup mellan 7-13 meter med stopp mot block eller berg. Undantag är undersökningspunkt V107, där sonderingen avslutades vid ett djup av 5 meter under markytan.

I undersökningspunkter V102 och V124 visar laborationsresultat att leran på djup kring ca 5-7 meter är högsensitiv och att kvicklera förekommer.

Vid utvärdering av skjuvhållfastheten i leran kan området indelas i två områden, område 1 och 2. I område 1 visar undersökningsresultat att skjuvhållfastheten i det översta lagret ligger kring 18 kPa, för att sedan stiga något kring ett djup av ca 4 meter. Därunder blir leran lösare igen med en skjuvhållfasthet på ca 18 kPa.

I område 2 däremot avtar skjuvhållfastheten på djupet. Från att vara mycket hög till att på ett djup av ca 6 meter bli medelhög, ca 24 kPa.

Att skjuvhållfastheten varierar mycket beror troligen på att jorden främst består av silt som gör det svårt att utvärdera skjuvhållfasthet. För sammanställning av skjuvhållfastheten, se bilaga 1, där extremt höga värden tagits bort.

Egenskaper kan variera i områdena 1 och 2 och gränsdragningen ska ses som ungefärlig.



Bild 3 – Undersökningspunkter, med indelning i område 1 och 2.

Vattenkvoterna i området ligger i silten mellan 23-48 % och i leran mellan 78 %. I gyttjan stiger vattenkvoten till 88 %.

Konflytgränserna ligger mellan 28-48 % för silten, 32-85 % i leran och 106 % i gyttjan.

4.3 Grundvatten

Grundvattenytan, uppmätt vid korttidsobservation, låg kring djup mellan ca 1-3 meter under markytan. I enstaka undersökningspunkter låg grundvattenytan på ett lägre djup, ca 4 meter under markytan. Fri vattenyta har också uppmätts i två borrhål på djup av 1,8-2,5 meter under markytan.

I den tidigare undersökning utförd 2003 av DGE bedömdes grundvattenytan ligga kring ett djup av ca 1-2,7 meter.

5. Rekommendationer

5.1 Grundläggning

Leran som förekommer i området bedöms vara normalkonsoliderad, vilket innebär att all tillförd last orsakar sättningar. Rekommendation görs då att byggnader bör grundläggas med spetsburna pålar på berg. Medelpållängden bedöms till ca 9,6 meter. Pålggrundläggning rekommenderas även med tanke på risken för vibrationer i marken, se *Teknisk PM geoteknik, markvibrationer*.

Det jordmaterial som bedöms vara fyllnadsmaterial kan ha varierande egenskaper, med eventuella partier som är lösare och behöver schaktas bort.

Jordmaterialen anses som måttligt till mycket tjälfarliga vilket ska beaktas vid dimensionering och grundläggning.

Sker grundläggning där grundvattnet sänks permanent, rekommenderas riskanalys avseende sättningar på intilliggande anläggningar, såsom ledningar mm, se kap 5.6.



5.2 Dimensionering

Dimensionering sker i geoteknisk klass 2, GK2 och säkerhetsklass 3, SK 3. Beräkningar utförs för både dränerat (avser långtidshållfasthet) och odränerat (avser korttidshållfasthet) fall, där den ogynnsammaste situationen blir dimensionerande.

Tabell 1 – Dimensioneringsparametrar område 1

Jordmaterial	Tunghet	Hållfasthet/ Friktionsvinkel	Moduler
Befintligt fyllnadsmaterial	varierande	varierande	varierande
Sand (lokalt skikt)	18 kN/m ³	$\Phi_k = 30^\circ$	$E_k = 5 \text{ MPa}$
Gyttja, gyttjig lera, siltig gyttja	14 kN/m ³	$c_{uk} = 18 \text{ kPa}$	$E_k = 3 \text{ MPa}$
Lerig silt	20 kN/m ³	$\Phi_k = 33^\circ$	$E_k = 3 \text{ MPa}$
Skikt av silt (med medelhög fasthet)	20 kN/ m ³	$\Phi_k = 35^\circ$	$E_k = 6 \text{ MPa}$
Siltig lera	17 kN/m ³	$c_{uk} = 18 \text{ kPa}$	-

För djup under markytan för respektive jordlager, se ritningar G2-G3. Då leran bedöms som normalkonsoliderad, erfordras bestämning av kompressionsegenskaper för utvärdering av modul, se kap 5.6.

Tabell 1 – Dimensioneringsparametrar område 2

Jordmaterial	Tunghet	Hållfasthet/ Friktionsvinkel	Moduler
Befintligt fyllnadsmaterial	varierande	varierande	varierande
Torrskorpelera (lokalt)	20 kN/m ³	$c_{uk} = 50 \text{ kPa}$	$E_k = 12 \text{ MPa}$
Gyttja, gyttjig lera, siltig lerig gyttja	14 kN/m ³	$c_{uk} = 18 \text{ kPa}$	$E_k = 3 \text{ MPa}$
Lerig silt	20 kN/m ³	$\Phi_k = 33^\circ$	$E_k = 3 \text{ MPa}$
Skikt av silt (med medelhög fasthet)	20 kN/ m ³	$\Phi_k = 35^\circ$	$E_k = 6 \text{ MPa}$
Siltig lera	17 kN/m ³	$c_{uk} = 24 \text{ kPa}$	-

För djup under markytan för respektive jordlager, se ritningar G2-G3. Då leran bedöms som normalkonsoliderad, erfordras bestämning av kompressionsegenskaper för utvärdering av modul, se kap 5.6.

5.3 Stabilitet

Ingen stabilitetsberäkning har utförts, men rekommenderas beroende på planerad utformning av området, se kap 5.6.

5.4 Markarbeten

Markarbeten utförs enligt AMA Anläggning 10. Avbaning ska utföras av yttlig vegetation/mulljord.

Vid schakt i friktionsjord och silt ska kontinuerlig länshållning med pumpgropar eller liknande, till minst 0,5 meter under schaktbotten ske. Där schakt utförs i lera ska grundvattennivån i underliggande vattenförande lager, t.ex. skikt av sand och eller silt



som förekommer i leran, hållas avsänkt till sådan nivå att ingen risk för hydraulisk bottenuppträckning föreligger.

Entreprenören ska kontrollera och dokumentera att grundvattensänkning utförs före och under pågående schaktningsarbete genom mätning i grundvattenrör som installeras i vattenförande lager.

Entreprenören är ansvarig för att utföra de åtgärder som erfordras för att arbetena ska kunna utföras med fullgod säkerhet mot stabilitetsbrott. Arbetsberedning är lämplig.

Jorden innehåller jordmaterialet silt som är störningskänsligt och kan övergå i flytande tillstånd vid vattenmättnad. Viktigt vid schakt är också att vara uppmärksam på att skikt av sand kan övergå i löst tillstånd vid vattenöverskott. Frilagda terrasser ska skyddas kontinuerligt. Vid eventuell pålning ska observeras att fast lagrad silt kan orsaka s.k. falska pålstopp. Geotextil ska användas på terrassmaterial.

5.5 Kontroll

Dokumenterad schaktbottenkontroll ska utföras av entreprenörens geotekniker. Kontrollen ska anmälas minst en vecka för utförandet så att beställarens geotekniker bereds möjlighet att närvara.

5.6 Vidare utredningar

Upptagna ostörda jordprover har sparats för eventuella vidare undersökningar, såsom CRS-försök för noggrannare bedömning av förkonsolideringstryck och kompressionsegenskaper.

Om permanent grundvattensänkning behövs rekommenderas riskanalys avseende påverkan på omgivande anläggningar.

Beroende på utformning av planerat område, kan stabilitetsberäkning behövas avseende stabiliteten mot Ronnebyån.

Karakteristisk skjuvhållfasthet Kv. Kilen, Ronneby

