

Teknisk PM Geoteknik

Skoglunds AB

Geoteknisk undersökning, Rosen Västra

Falun 2017-09-11

Geoteknisk undersökning, Rosen Västra

Teknisk PM Geoteknik

Datum	2017-09-11
Uppdragsnummer	1320023860
Utgåva/Status	2

Pär Vestling
Oskar Skoglund
Uppdragsledare

Pär Vestling
Oskar Skoglund
Handläggare

Lars Malmros
Granskare

Ramboll Sverige AB
Box 1932, Pelle Bergs Backe 3
791 19 Falun

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320023860 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	1
2.	Underlag för undersökningar	1
3.	Redovisning	2
4.	Befintliga byggnader och anläggningar	2
5.	Planerade byggnader.....	2
6.	Geotekniska förhållanden	4
6.1	Topografi och markbeskaffenhet	4
6.2	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
6.3	Jordartsbeskrivning	6
7.	Stabilitets- och erosionsförhållanden	7
7.1	Stabilitet.....	7
7.2	Erosion.....	7
7.3	Slutsatser	7
8.	Grundläggning.....	8
8.1	Förutsättningar för grundläggning	8
8.2	Dimensionering av plattgrundläggning	9
8.3	Radonmätningar.....	9
9.	Utförande och kontroll	10

Tabeller

Tabell 1. Dimensionerande värden för jordmaterialet vid plattgrundläggning.....	9
Tabell 2. Resultat av markradonmätning.	10

Figurer

Figur 1. Planerade byggnader enligt blå markering, Utdrag ur situationsplan.	3
Figur 2. Utdrag ur detaljplan för området.	3
Figur 3. Drönarfoto tagen i sydligriktning över området (hämtat från hitta.se).	4
Figur 4. Området för etablering.....	5
Figur 5. Slänt som avgränsar området i västlig riktning.....	5
Figur 6. Slänt som avgränsar området i nordlig riktning, mot Dalälven.	6
Figur 7. Ungefärlig gräns för nybyggnation	8

Bilagor

Bilaga 1. Stabilitetsberäkningar	
----------------------------------	--

Geoteknisk undersökning, Rosen Västra

Teknisk PM Geoteknik

Datum 2017-09-11

Ramböll Sverige AB
Box 1932, Pelle Bergs Backe 3
791 19 Falun

T: +46-10-615 60 00
D: +46 (0)10 615 60 00
F: +46-10-615 20 00
www.ramboll.se
Unr 1320023860

Ramböll Sverige AB
Org nr 556133-0506

1. Uppdrag och syfte

Ramböll Sverige AB har på uppdrag av Skoglunds AB genomfört en geoteknisk undersökning på del av fastighet Edshult 1:36 i Leksand avseende planerad nybyggnation av bostadshus på området.

Syftet med den geotekniska undersökningen är att beskriva de geotekniska förutsättningarna för nybyggnation av bostäder inom området, samt beskriva och redogöra för rekommenderad grundläggning och åtgärder avseende slänt inom området för att förhindra ras/skred och erosion.

2. Underlag för undersökningar

Som underlag för den geotekniska undersökningen har:

- Bygglovhandling A-sidan Arkitektkontor, Ritning A-10 daterad 2012-01-19.
- Detaljplan för Ros'ns lada (Edshult 1:36, 1:117 m.fl.), Leksands kommun, Dalarnas län. Planbeskrivning och plankarta/planbestämmelser upprättad i november 2008 och reviderad i april 2009.
- Stabilitetsförhållandena längs Österdalälvens båda stränder från Österviken till och med Tibble, Inledande utredning, Tyréns daterad 2002-10-18.
- Leksandsbostäder AB, Edshult 1:117, Leksand, Stabilitets- och rasriskutredning, Scandiaconsult Sverige AB, daterad 2002-12-18.
- Stabilitetsutredning Edshult 1:117, PM om kompletterande stabilitetsberäkningar, Ramböll daterad 2005-02-25.
- Ros'ns lada, Åtgärds- och skötselplan för erosionsdämpande åtgärder längs stranden, Ramböll, daterad 2008-02-10.

- Ros'ns lada, Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik (MUR), Ramböll, daterad 2012-04-04.
- Ros'ns lada, Teknisk PM Geoteknik som underlag för bygglov, Ramböll, daterad 2012-04-04.
- Förslagshandlingar, agnasArk, 2015-05-06
 - Översikt, Rosen Etapp 3
 - Situationsplan, Rosen Etapp 3
- Kartor över jord – och bergdjup från SGU:s hemsida.
- Grundkarta, GK_Geoteknik_160926.dwg, via Leksands kommun 2016-10-21
- Ledningsärenden hämtat från ledningskollen.se.
- Platsbesök 2016-09-21, Utfört av Pär Vestling, Ramböll AB och Björn Dehlbom, SGI.

3. Redovisning

Utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport", MUR, daterad 2016-12-22. I MUR redovisas utförda fältundersökningar samt plan och sektionsritningar.

Plansystem: SWEREF99 15 00

Höjdsystem: RH2000

4. Befintliga byggnader och anläggningar

Omkringliggande byggnaders grundläggning har ej undersökts.

5. Planerade byggnader

Planerade byggnader avses att uppföras i två till fyra plan.



Figur 1. Planerade byggnader enligt blå markering, Utdrag ur situationsplan.



Figur 2. Utdrag ur detaljplan för området.

6. Geotekniska förhållanden

6.1 Topografi och markbeskaffenhet

Geotekniska undersökningar har utförts inom läge för planerat objekt. Marknivån i utförda borrhälsningar varierar mellan ca +162,5 - +176,0 (*Figur 3, Figur 4*).

Marken i området för planerade byggnader består i huvudsak av plan (ca +175-+176) ängsmark, en parkeringsyta och en asfalterad yta för en skatepark (*Figur 4*).

Området begränsas i västlig och nordlig riktning av en slänt. Slänten i västlig riktning sträcker sig ned mot en väg som leder till Leksandsbrons södra brofäste ned mot älven. Slänten är brant och varierar i höjdskillnad mellan vägbana och släntkrön, mellan ca 1 m lodrät längst söder ut (mot Övermovägen) för att öka till ca 5 m lodrät längst norrut (mot älven), se *Figur 5*.

Slänten i nordlig riktning, mot älven, har en höjdskillnad mellan vattenyta och släntkrön på ca 12 meter lodrätt och har brant, men varierad, släntlutning, se *Figur 6*. Slänten har inslag av fåror mellan landtungor som sticker ut från släntkrönet där släntlutningen är som brantast i linje med landtungorna, medan släntlutningen är lägre i linje med fåror mellan landtungorna, se *Figur 6*. Fårorna mellan landtungorna som går att skåda i slänten är ett resultat av mindre ras och pågående erosion, vilket kommer att utvecklas med tiden och påverkar släntens stabilitet ytterligare.



Figur 3. Drönarfoto tagen i sydlig riktning över området (hämtat från hitta.se).



Figur 4. Området för etablering



Figur 5. Slänt som avgränsar området i västlig riktning.





Figur 6. Slänt som avgränsar området i nordlig riktning, mot Dalälven.

6.2 Hydrogeologiska förhållanden

I installerat grundvattenrör uppmättes grundvatten på nivå +162,7, vilket motsvarar ca 6 m djup under markytan.

Högsta uppmätta vattennivå i Siljan under perioden 1950 – 2014 är +163,8 i RH2000.

Lägsta uppmätta vattennivå i Siljan under perioden 1950 – 2014 är +160,6, i RH2000.

Vid tidigare utredningar i Leksands tätort har det antagits att extrem vattennivå på +165 kan uppkomma.

Grundvattenytan inom området påverkas av Dalälvens nivå och grundvattenytan varierar sannolikt med avståndet från Dalälven. Med ledning av ovanstående bedöms grundvattenytan kunna variera mellan +160 och +165.

6.3 Jordartsbeskrivning

Enligt SGU's jordartskarta består de naturliga jordlagren inom området av isälvssediment, sand, glacial grovsilt eller/och finsand.

Enligt utförda undersökningar består den naturliga jorden inom området av varierande lager av sediment bestående av sand, finsand och silt (siltig sand, siltig finsand, finsandig silt).

Siltens/finsandens övre ca 2 m har mycket lös och lös relativ fasthet, medelhög relativ fasthet ned till ca 6 – 7 m under mark och övergår sedan till medelhög och hög relativ fasthet.

Inga jord-bergsonderingar har utförts för fastställande av bergnivåer.

Ur tjälfarlighetssynpunkt varierar förekommande jord inom området från sand i tjälfarlighetsklass 1 d.v.s. "Icke tjällyftande jordarter" till silt i tjälfarlighetsklass 4 d.v.s. "Mycket tjällyftande jordarter" enligt AMA Anläggning 13.

Förekommande sediment är erosionskänsliga.

7. Stabilitets- och erosionsförhållanden

7.1 Stabilitet

Jorden inom området består i huvudsak av varierande sand, finsand och silt.

I beräkningarna har rimliga medelvärden av friktionsvinklar för jorden utvärderats då siltlagren och lösare skikt uppträder oregelbundet.

Vid nyexploatering tillämpas IEG 6:2008 "Slänter och bankar" där beräkning utförs enligt partialkoefficientmetoden. Partialkoefficient 1,3 tillämpas på $\tan \phi$. F_0 ska vara större än 1,0.

Beräkningar har utförts för lägsta lågvattennivå +160,6 samt för en antagen extrem högsta högvattentyta efter en snabb avsänkning dvs. grundvattentrycket i jorden är +165 och vattennivån +160,6.

Stabilitetsberäkningar enligt Bilaga 1.

7.2 Erosion

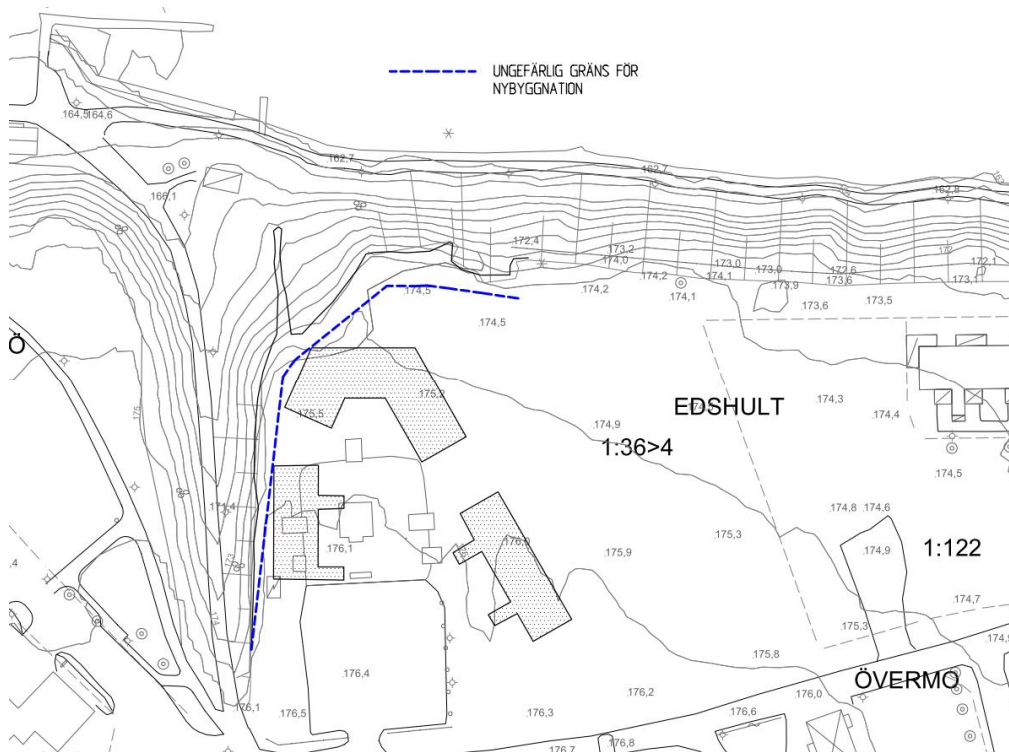
För slänten mot Dalälven består erosionspåverkan i huvudsak av vattenströmning från älven. Jorden i slänten är mycket erosionskänslig, men strandskoning har utförts längs strandpromenaden.

7.3 Slutsatser

Släntens stabilitet är med dagens utformning inte tillfredsställande. Beräkningar visar entydligt att slänten, även utan påförd last från byggnader, har stabilitetsproblem som behövs åtgärdas för att uppnå en säker och stabil slänt. Detta beror dels på de lösa erosionskänsliga sedimenten i slänten men främst på släntens lutning.

Nya byggnader placeras på ett avstånd från dagens släntkrön som medger åtgärder för att stabilisera slänten.

Stabilitetsberäkningarna för slänten mot älven visar att slänten kan utföras med lutning 1:2 vilket innebär att byggnaderna kan placeras ca 8 m från dagens släntkrön (minst 5 m från nya stabila släntkrönet) och för slänten i västlig riktning något mindre, se figur nedan (Figur 7).



Figur 7. Ungefärlig gräns för nybyggnation

Åtgärder måste utföras med avseende på släntens stabilitet. Vi rekommenderar att åtgärderna utförs innan byggnation påbörjas.

För att säkerställa släntens stabilitet är avschaktning nödvändigt för att skapa flackare släntlutning och därmed en stabilare slänt. Beräkningar visar att lutning på ej brantare än 1:2 är nödvändigt.

Avschaktad slänt måste erosionsskyddas för att undvika skador från nederbörd, t.ex. kokosnät och växtetablering. Växtetablering utförs med lågväxande växter med ett rikligt rotsystem.

8. Grundläggning

8.1 Förutsättningar för grundläggning

Med dessa förhållanden sker grundläggning genom frostskyddad plattgrundläggning på fast naturlig jord eller packad fyllning sedan matjord, ytlig befintlig fyllning och eventuellt förekommande lös jord har schaktats bort. Ny fyllning utförs med krossad sprängsten som läggs ut och packas i lager enligt AMA Anläggning 13, tabell CE/4.

All grundläggning ska utföras på tjälritt djup alternativt med frostskyddsisolering av t.ex. cellplast. Schaktbotten skall förhindras att frysa under byggskedet.

Byggnad bör utföras på dränerande och kapillärbrytande lager enligt AMA Anläggning 13. Förekommande naturliga jordar varierar mellan Tjälfarlighetsklass 1 och 4 d.v.s. mellan "Icke tjällyftande jordarter" till "Mycket tjällyftande jordarter", enligt AMA Anläggning 13.

Terrass för hårdgjorda ytor kommer att bestå av finsand, sand och silt vilket innebär att överbyggnader bör dimensioneras för terrass av mycket tjälfarliga jord.

Schakt för ledningar kommer att utföras i finsand och silt och över grundvattenytan. Schaktslänter kan behöva skyddas mot erosion från nederbörd.

Schakt utförs enligt "Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord" utgiven av AB Svensk Byggtjänst och Statens geotekniska institut/SBUF.

8.2 Dimensionering av plattgrundläggning

Grundläggningen dimensioneras enligt BFS 2015:6 EKS 10. Plattgrundläggning dimensioneras i DA3. Vid dimensionering kan dimensionerande parametrar enligt tabell 1 nedan användas.

Tabell 1. Dimensionerande värden för jordmaterialet vid plattgrundläggning.

Djup [m] från min.	Djup [m] till max.	Jordart	Tunghet/Effektiv tunghet γ_v [kN/m ³]	Friktionsvinkel γ_{ϕ}' [°]	Elasticitetsmodul [MPa]
			DA 3, $\gamma_M = 1,0$	DA 3, $\gamma_M = 1,3$ $\eta = 1,0$	DA 3 $\gamma_M = 1,0$
0	2*	Packad fyllning/Krossad sprängsten	20/11	38	50
2*	7*	Silt/Sand	18/10	23	10
7*	-	Sand/silt	19/10	27	20

* Varierande mäktighet.

8.3 Radonmätningar

Radonmätning har utförts i 12 punkter i området med mätinstrument Marcus 10. Vid mätning i undersökningspunkt Rn1 – Rn12 uppmättes radonvärden i jorden mellan 4 - 57 kBq/m³, vilket gör att marken skall klassas som högradonmark. Mätpunkter är ej inmätta. För ungefärligt läge mätpunkter, se ritning GEO1.

Tabell 2. Resultat av markradonmätning.

Mätpunkt	Utrustning/Metod	Mätvärde (kBq/m ³)
RN01	Marcus 10	43
RN02	Marcus 10	31
RN03	Marcus 10	57
RN04	Marcus 10	27
RN05	Marcus 10	4
RN07	Marcus 10	57
RN08	Marcus 10	41
RN09	Marcus 10	25
RN10	Marcus 10	28
RN11	Marcus 10	20
RN12	Marcus 10	8

Riktvärden vid klassning av mark

(Starkt generaliserade. För utförligare indelning se rapport BFR R85: 1988, reviderad upplaga 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark:

- < 10 kBq/m³ – Lågradonmark
- 10-50 kBq/m³ – Normalradonmark
- > 50 kBq/m³ – Högradonmark

Rekommenderat radonskydd för nybyggnad

(Statens Planverk rapport 59: 1982, se även Byggforskningsrådets rapport G14: 1990)

- Lågradonmark – Inga
- Normalradonmark – Radonskyddande
- Högradonmark – Radonsäkert

9. Utförande och kontroll

Entreprenören skall upprätta utförande- och kontrollplan för grundläggningsarbetena.