



# Stenungsunds kommun Hasselhöjden, Del av Kopper 2:1 m fl Detaljplan

Geoteknisk undersökning för detaljplan

2017-06-02

**Stenungsunds kommun**  
**Hasselhöjden, Del av Kopper 2:1 m fl**  
**Detaljplan**  
Geoteknisk undersökning för detaljplan

2017-06-02

Beställare: Stenungsunds kommun  
Strandvägen 15  
444 31 Stenungsund

Beställarens representant:

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Eva Wallin  
Handläggare: Jimmy He

Uppdragsnr: 105 03 16

Filnamn och sökväg: n:\105\03\1050316\5 arbetsmaterial\g\beskr-pm-  
eurokod\pm\_\_hasselhöjd.doc

Kvalitetsgranskad av: Bengt Askmar

# Innehållsförteckning

|     |                                   |    |
|-----|-----------------------------------|----|
| 1   | Förutsättningar .....             | 4  |
| 2   | Utförda undersökningar .....      | 4  |
| 3   | Geotekniska förhållanden.....     | 4  |
| 3.1 | Topografi m.m.....                | 4  |
| 3.2 | Jordlager.....                    | 5  |
| 3.3 | Hydrogeologiska förhållanden..... | 7  |
| 4   | Stabilitet .....                  | 7  |
| 5   | Risker för blocknedfall .....     | 7  |
| 6   | Markradon .....                   | 9  |
| 7   | Rekommendationer .....            | 10 |

## Tillhörande handling

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik MUR/Geo.

## 1 Förutsättningar

På uppdrag av Stenungsunds kommun har Norconsult AB utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan inom rubricerat område. Planförslaget innebär att följande byggnationer planeras inom det befintliga bostadsområdet - Hasselhöjden,

1. Ett äldreboende inom den yta där ishallen tidigare stod,
2. Några nya bostadshus,
3. Några ombyggnader med indragen takvåning på befintliga bostadshus.

Avsikten med undersökningen har varit att klarlägga de geotekniska förhållandena som underlag för planarbetet.

## 2 Utförda undersökningar

Fält- och laboratorieundersökningar har utförts i samband med föreliggande uppdrag. Dessa resultat inklusive de från tidigare undersökningar, redovisas i tillhörande handling, ”Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik MUR/Geo (MUR)”, med samma uppdragsnummer och datering.

## 3 Geotekniska förhållanden

### 3.1 Topografi m.m.

Hasselhöjden ligger cirka 1 kilometer öster om Stenungsunds centrum. Planområdet omfattar en yta på ca 13,4 ha.

Planområdets avgränsas av Yttre Ringleden i öster, av Uppegårdsvägen i nordöst och av Hasselbackevägen i söder. Det fanns tidigare en ishall vid mitten av planområdet. Kristinedalskolan finns väster om området.

Planområdets nordvästra del består av skogsmark. Befintliga bostadshus, förråd, parkeringshus, parkeringsytor etc. finns det inom östra och södra delar inom planområdet. Det är flerbostadshus i 2-5 våningar som uppförda från 1960- och 70-talen.

Fastmark finns huvudsakligen inom planområdets norra del. Berg i dagen förekommer vanligt inom fastmarkområdet. Markytan inom fastmarkområdet är kuperad. Lermark finns inom planområdets södra del. Lermarksområdet är ett

relativt låglänt område där stor del av bostadshusen finns. En bedömd gräns mellan fastmarken och lermarken redovisas i planritning G101 i MUR.

De befintliga byggnaderna bedöms vara grundlagda på pålar inom lermarksområdet och med platta på mark inom fastmarkområdet.

Markytan sluttar generellt från nordöst mot sydväst. Marknivån i fastmarkområdet varierar kraftigt, mellan nivå ca +54 på en bergstopp i norr till ca +38 vid planområdet nordvästra hörn. Markytan i läget för den rivna ishallen är plan och ligger på ca +40. Markytan i lermarksområdet sluttar svagt mot sydväst, från nivå ca +44 vid planområdet nordöstra hörn till ca +32 vid västra gränsen.

### 3.2 Jordlager

Baserat på utförda undersökningar (se MUR) beskrivs nedan rådande geotekniska förhållanden.

Jordlagren inom lermarksområdet består från markytan i huvudsak av:

- **Mulljord/ fyllningsmassor** vid markytan.
- **Torrskorpelera.**
- **Lera** sonderades till som mest ca 17 djup.
- **Friktionsjord.**

**Mulljorden** finns vid markytan och dess mäktighet uppmättes till max ca 0,5 m. **Fyllningsmassorna** finns i närheten av byggnaderna, under hårdgjord yta etc. Fyllningsmassorna kan bestå av grus, sand, silt, lera, och organisk jord.

**Torrskorpeleran** är väl utbildad och generellt siltig. Dess underkant ligger på mellan 1,5 och över 3 m djup.

**Leran** är mycket siltig och ibland med skalrester. Leran är lös. Lerans vattenkvot respektive konflytgräns varierar mellan ca 50 – 75 % respektive ca 40 – 60 %. Sensitiveten uppmättes till max 30 och är normalsensitiv. Densiteten är mellan ca 1,6 och 1,7 ton/m<sup>3</sup>.

Skjuvhållfastheten finns sammanställd och redovisas i Bilaga 3 i MUR. Lerans odränerade skjuvhållfasthet, både i okorrigerat och korrigerat värde, visas i Figur 1 med valda värden enligt tabell 3.1 och 3.2. Notera att hållfasthetsvärden här representerar den centrala delen av lermarken. Lerans hållfasthet är mycket högre i närheten av fastmarken.

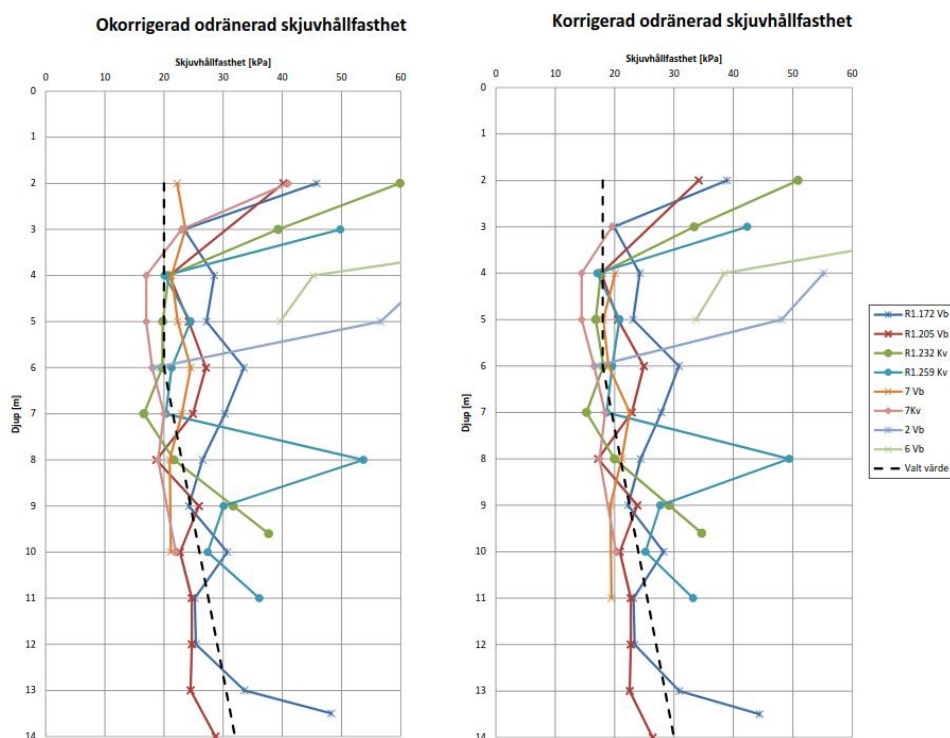
Leran bedöms vara måttligt sättningkänslig.

Tabell 3.1 Vald okorrigerad hållfasthet.

| Djup [m] | Okorrigerad hållfasthet [kPa] |
|----------|-------------------------------|
| Till 6   | 20                            |
|          | Ökar sedan med 1,5 kPa/m      |

Tabell 3.2 Vald korrigerad hållfasthet.

| Djup [m] | Korrigerad hållfasthet [kPa] |
|----------|------------------------------|
| Till 6   | 18                           |
|          | Ökar sedan med 1,5 kPa/m     |



Figur 1. Sammanställning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.

**Friktionsjorden** under leran har generellt liten mäktighet, uppmätt till mindre än 1 m. Friktionsjorden bedöms vara fast lagrad.

Jordlagren inom fastmarkområdet består från markytan i huvudsak av **torrskorpelera** och/eller **friktionsjord** på berg. **Torrskorpeleran** finns i närhet av lermarksområdet. Jordlagren bedöms generellt vara tunna. Friktionsjorden bedöms vara fast lagrad.

I läget för den rivna ishallen och ca 40 m nordost om (se nivåkurvor i ritning G101) består jordlagren av ett lager av isälvsediment – huvudsakligen grusig sand med inslag av silt och block. Jordlagrens mäktighet här kan vara större än övriga delar av fastmarkten. Till följande av rivningen av ishallen, kan det finnas byggrester kvar - betong, block etc.

### 3.3 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivån inom lermarksområdet har mätts i skruvborrhålen vid undersökningstillfället.

Avvattning inom norra delen sker generellt mot söder och sedan mot väst.

Grundvattennivån inom lermarksområdet bedöms generellt variera mellan ca 0,5 och 2 m djup.

## 4 Stabilitet

Totalstabiliteten för nuvarande förhållanden är tillfredsställande med hänsyn till lerans hållfasthet och relativt små nivåskillnader inom lermarksområdet.

## 5 Risker för blocknedfall

En bergteknisk utredning har utförts för bedömning av stabiliteten i bergslänter inom planområdet. Fältkarteringen utfördes samband med platsbesök av handläggaren (2017-05-10). Befintliga bergslänter har fotograferats och redovisas delvis i Bilaga 4 i MUR.

Berggrunden består huvudsakligen av ovittrad, gråröd granitgnejs. Berget är massivt med få sprickor.

Det finns branta naturliga bergslänter på flera ställen, Foto 2, 3, 5 och 6 i Bilaga 4 i MUR. Större block förekommer på norra delen av fastmarkområdet (se Figur 2), men dessa block ligger stabilt.

Det bedöms inte föreligga någon risk för naturliga bergslänter inom planområdet.



Figur 2. Bergblock.

Det finns dock en sprängd bergskärning på norra sidan vid vändplatsen i slutet av Ishallsvägen (Foto 7 i Bilaga 4 i MUR). Bergskärningen är ca 6 m hög. Det bedöms föreligga risk för blockutfall – några överhängande block finns (se Figur 3). Bergskärningen med överhängande block bedöms vara ca 20 m lång.



Figur 3. Bergskärning med överhängande block.



## 6 Markradon

Gammastrålningsmätningar har gjorts i sju punkter på blottlagt berg inom fastmarkområdet, i syfte att bestämma radonavgång.

Mätningarna gjordes i samband med platsbesök av handläggaren (2017-05-10) med en spektrometer av typen GT-30, med en kristall av natriumjodid (NaI). Spektrometern delar in strålningen i kalium-, thorium- och urangenererad gammastrålning, och presenterar även dosrat. Den del av gammastrålningen som är av intresse för radonbildning är det enbart bidraget från uran.

Mätningarnas geografiska placering redovisas i Figur 4.



Figur 4. Placering av gammastrålningsmätning.

I Tabell 6.1 presenteras rekommenderad markklassificering enligt Bygghälsorådet R85:1988, lågradon, normalradon och högradon, för en bergyta med avseende på radiumhalt [Bq/kg]. I Tabell 6.2 redovisas resultaten för gammastrålningsmätningarna med beräknad radiumhalt enligt följande:

$$\text{Radiumhalt [Bq/kg]} = 12,35 * \text{Uran [ppm]}$$

Tabell 6.1 Gränsvärden för riskklassificering med avseende på radiumhalt [Bq/kg].

| Riskklass<br>Material | Lågradon<br>[Bq/kg] | Normalradon<br>[Bq/kg] | Högradon<br>[Bq/kg] |
|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| Berg                  | <60                 | 60 - 200               | >200                |

Tabell 6.2 Mätresultat och riskklassificering med avseende på radiumhalt.

| Mätpunkt | Material vid punkten | Kalium [%] | Thorium [ppm] | Uran [ppm] | Dosrat [ $\mu$ Sv/h] | Radiumhalt [Bq/kg] | Riskklass |
|----------|----------------------|------------|---------------|------------|----------------------|--------------------|-----------|
| r1       | Berg                 | 2,4        | 7,5           | 3,1        | 160                  | 38,3               | Låg       |
| r2       | Berg                 | 2,9        | 6,4           | 2,3        | 150                  | 28,4               | Låg       |
| r3       | Berg                 | 1,6        | 11            | 0,7        | 180                  | 8,6                | Låg       |
| r4       | Berg                 | 3,8        | 10,9          | 2,9        | 240                  | 35,8               | Låg       |
| r5       | Berg                 | 3,4        | 18,3          | 4,7        | 270                  | 58,0               | Låg       |
| r6       | Berg                 | 2,3        | 13,7          | 0,8        | 180                  | 9,9                | Låg       |
| r7       | Berg                 | 4,3        | 16,2          | 0,4        | 220                  | 4,9                | Låg       |

Lermarksområdet kan, enligt konventionen, klassas som lågradonmark p.g.a. jordens täthet. Planområdet klassas således som lågradonmark.

## 7 Rekommendationer

Planförslaget bedöms med hänsyn till de geotekniska förhållandena vara lämpliga att genomföra med ett villkor, ur en geoteknisk synvinkel, att de överhängande blocken på en bergskärning på norra sidan av vändplats av Ishallsvägen åtgärdas.

Planförslaget innebär att några nya bostadshus, ett äldreboende samt några ombyggnader med indragen takvåning på befintliga bostadshus planeras inom planområdet.

Planområdet består dels av lermark och dels av fastmark med till stor del berg i dagen.

Jordlagren i lermarksområdet består av torrskorpelera, lera och tunt friktionslager på berg. Leran är lös och normalsensitiv. Leran bedöms vara måttlig sättningskänslig.

Jordlagren i fastmarkområdet består av torrskorpelera och/eller friktionsjord på berg. Berg i dagen förekommer vanligt inom fastmarkområdet. Berget har goda mekaniska egenskaper.

Totalstabiliteten för nuvarande förhållanden är betryggande med hänsyn till relativt små nivåskillnader inom lermarksområdet.

Risken för blocknedfall på en bergskärning på norra sidan av vändplats av Ishallsvägen föreligger. De överhängande blocken skall åtgärdas.

Byggnader inom fastmarkområdet bedöms kunna grundläggas med platta på packad fyllning på sprängt berg.

Byggnader med mindre belastning inom lermarksområdet kan grundläggas med platta på mark om geotekniska förhållanden är gynnsamma, bl. a. homogena geotekniska förhållanden. Byggnader med stor belastning kan grundläggas med stödpålar till fast botten.

Planområdet klassas som lågradonmark. De flesta nya byggnaderna planeras inom fastmarkområdet och radonskyddat utförande skall normalt tillämpas. För de nya byggnaderna som planeras inom lermarksområdet kan konventionellt utförande tillämpas.

Norconsult AB  
Väg och Bana  
Geoteknik

Jimmy He  
jimmy.he@norconsult.com

Eva Wallin,  
eva.wallin@norconsult.com



**Norconsult AB**

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)