




PROJEKTERINGS PM

Översiktlig geoteknisk undersökning vid Risängen, Norrköpings kommun

2016-05-31

Upprättat av: Magnus Widfeldt
Granskat av: Christina Berglund
Godkänt av: Magnus Widfeldt

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

PROJEKTERINGS PM

Översiktlig geoteknisk undersökning vid Risängen, Norrköpings kommun

KUND

Norrköpings kommun
601 81 Norrköping

KONSULT

WSP Sverige AB
601 86 Norrköping
Besök: Södra Grytsgatan 7
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7225353
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


KONTAKTPERSONER

Norrköpings kommun:
Magnus Jonsberg, 011-15 37 39, magnus.jonsberg@norrkoping.se

WSP:


Emelie Strömgren, 010 – 722 90 41, emelie.stromgren@wspgroup.se

Magnus Widfeldt, 010 – 722 64 57, magnus.widfeldt@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

INNEHÅLL

1. OBJEKT	4
2. ÄNDAMÅL	4
3. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	4
4. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
4.2 Topografi	5
4.3 Ingenjörsgologi	5
4.4 Planerad byggnation	5
5. POSITIONERING	5
6. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	6
6.2 Jordlagerförhållanden	6
6.3 Hydrogeologiska förhållanden	6
7. SÄTTNINGAR	6
8. STABILITET	7
9. GRUNDLÄGGNINGSREKOMMENDATIONER	7
9.2 Vägar	8
9.3 Uppfyllningar	8
10. DAGVATTENHANTERING	9
10.2 Dammar	9
11. ÖVRIGT	9
12. GRANSKNING	9

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

1. OBJEKT

På uppdrag av Norrköpings kommun har WSP utfört en översiktlig geoteknisk undersökning vid Risängen, Norrköpings kommun. I området planeras det byggas industri- och handelslokaler. Ungefärligt undersökningsområde syns i figur 1, se nedan.



Figur 1: Flygfoto över aktuellt område, källa Google Earth. Rödmarkerat område utgör ungefärligt undersökningsområde.

2. ÄNDAMÅL


WSP har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom den ovan beskrivna fastigheten. Syftet med den geotekniska undersökningen är att undersöka mark- och grundläggningsförhållandena i området samt att ge grundläggningsrekommendationer för planerade konstruktioner.

Utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i separat Markteknisk undersökningsrapport geoteknik (MUR/Geo).

3. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Tidigare undersökningar i området utgörs av:

- Översiktlig geoteknisk utredning, utförd av WSP, uppdragsnummer 10188783/10185389, daterad 2013-12-20
- Hagconsult AB, Uppdragsnummer 2086093, Kungsängens flygplats, Översiktlig markbeskrivning, daterad 1982-12-01.

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

4. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.2 Topografi

Undersökningsområdet består till stor del av öppen åkermark. Intill området ligger en skog där det förekommer berg i dagen. Undersökningsområdet ligger vid Norrköpings flygplats och Arkösundsvägen ligger norr om området.

Marknivåerna i området varierar mellan +3,9 och 7,5 i RH2000 och området lutar svagt från söder ner mot Arkösundsvägen i norr.

4.3 Ingenjörsgologi

Den ytliga jorden inom aktuellt område bedöms enligt jordartskartan (se figur 2 nedan) bestå av postglacial finlera (gult fält med vita L). I angränsande områden bedöms jorden som glacial lera (gult fält) och ytligt berg (rött fält).




Figur 2: Jordartskarta, källa www.sgu.se, Sveriges geologiska undersökning. Blåmarkerat område utgör ungefärligt undersökningsområde.

4.4 Planerad byggnation

Området planeras för industri och handelsverksamhet. Exakt läge för dessa verksamheter är inte bestämt.

5. POSITIONERING

Koordinatsystemet är kopplat mot SWEREF 99 16 30 i plan och RH 2000 i höjd.

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

6. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

6.2 Jordlagerförhållanden

Översta lagret består av ca 0,3-0,4 m mullhaltig silt eller lera. Under ytlagret följer en torrskorpelera med en mäktighet om ca 0,7-1,0 m. Där under följer en lös siltig lera. Under leran följer silt, sand och grövre friktionsmaterial, sannolikt morän, på berg.

Den lösa lerans mäktighet varierar mellan 6 och 21 m. Mäktigaste lagren återfinns i norr och öster, och grundast är det i söder. Längst i söder upp mot höjdpartiet försvinner leran helt och här består jorden enbart av fastare friktionsmaterial.

Laboratorieresultat visar att densiteten varierar mellan ca 1,5-1,75 t/m³. Vattenkvoten varierar mellan ca 45-110 % och konflytgränsen varierar mellan ca 40-90 %.

Odränerad skjuvhållfasthet (oreducerad) utvärderad med konmetod varierar mellan 11-17 kPa och sensitiviteten varierar mellan 17-42.

Leran kan karakteriseras som mycket lös och utförda CRS försök visar att leran är normal till svagt överkonsoliderad med ca 15-30 kPa. Detta innebär att mindre belastningsökningar i form av byggnader eller uppfyllningar medför mindre sättningar medan större belastningar medför mycket stora sättningar.

Den relativa fastheten i sanden bedöms vara låg till medelhög.

6.3 Hydrogeologiska förhållanden


I grundvattenrör GW1 norr om undersökningsområdet ligger grundvattennivån högre än markytan s k artesiskt vatten. I övrigt visar grundvattenobservationer att inom det låglänta området varierar grundvattennivåerna mellan ca +3,5 och +4,0, dvs 0,5-1,3 m under markytan. Upp mot fastmarkspartiet i söder ligger grundvattennivån djupare.

7. SÄTTNINGAR

Undersökningar av lerans sättningsegenskaper har genomförts på laboratorium.

Beräkningar på sättningarnas storlek har genomförts med hjälp av GeoSuite Settlement med följande förutsättningar och antaganden:

- Mäktigheten på det lösa lerlagret har antagits till 12 m.
- Lerans konsolideringsegenskaper enligt laboratorieresultat enligt bilaga 2 i MUR.
- Leran belastas med en utbredd ytlast av 18, 27 respektive 36 kPa vilket ska motsvara en uppfyllning med krossmaterial om 1, 1,5 respektive 2 m.

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

- Beräkningar har utförts med hänsyn till både med och utan krypsättningar.

Resultaten av beräkningarna visar följande sättningar:

Uppfyllning	Uppfyllningshöjd (densitet 1,8 t/m ³)	Utan krypsättning	Med krypsättning
18 kPa	1,0 m	ca 10 cm	25-30 cm
27 kPa	1,5 m	ca 20 cm	ca 40 cm
36 kPa	2,0 m	30-35 cm	50-60 cm

Dessa sättningar kommer att fortgå under mycket lång tid, mer än 100 år där den största delen av sättningarna sker under de första 10-20 åren.

8. STABILITET

Området är i stort mycket flackt och några stabilitetsbekymmer föreligger inte. Vid schakter för t.ex. ledningar, diken, dammar etc samt vid större belastningar på marken bör dock stabiliteten kontrolleras vid detaljprojekteringen.

9. GRUNDLÄGGNINGSREKOMMENDATIONER

De geotekniska förhållandena inom området är någorlunda likvärdiga. Marken i den södra delen består av fastmarkspartier.

Grundläggningsrekommendationer är generella och skall utredas närmare vid detaljprojektering.

Låglänta områden i norra delen av området

Området består av mäktiga lösa lerlager som är sättningskänsliga för belastningar.


Mindre lättare byggnader kan eventuellt grundläggas ytligt efter fullständig eller delvis lastkompensation.

Tyngre byggnader eller konstruktioner med stora punktlaster grundläggs med spetsbärande pålar slagna till fast botten eller berg. Vid uppfyllningar skall hänsyn till negativ mantelfriktion tas. Vid entréer och lastbryggor bör en flexibel övergångskonstruktion utföras med t.ex. länkplatta. Kablar och ledningar utförs med flexibel anslutning.

Uppfyllningar bör begränsas till 0,5-1,0 m. Om större uppfyllningar krävs kan lättare fyllning med fördel användas för att begränsa sättningarnas storlek.

Område i söder

Området i söder består av fastmarkspartier och här kan eventuellt mindre lättare byggnader grundläggas ytligt på fast jord.

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

9.2 Vägar

För dimensionering av vägar kan terrass förutsättas bestå av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Vid större uppfyllningar i de låglänta områdena kan förstärkningar av vägarna krävas för att minska sättningarna och öka stabiliteten. Sådan förstärkning kan t.ex. vara kompensation med lättfyllning eller kc-pelare.

En kc-pelarförstärkning innebär att man installerar en pelare i jorden som består av en blandning av befintlig lera, kalk och cement vilket är till för att marken ska kunna ta mer last, sättningarnas storlek minskar, stabiliteten ökar.

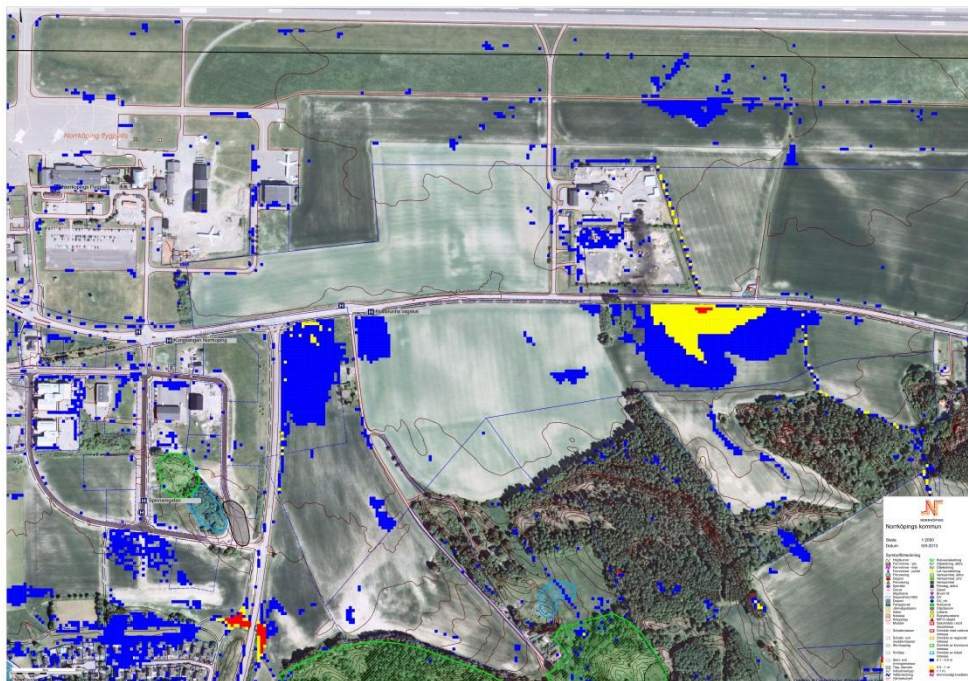
9.3 Uppfyllningar

Nedan visas en översiktskarta som har tagits fram av Norrköpings kommun som visar vilka delar som kommer att översvämmas med följande höjning av vattenståndet:

Blå färg: 0,1-0,5 m


Gul färg: 0,5-1,0 m

Röd färg: >1,0 m



Figur 2. Översvämningsskarta

Inom dessa områden bör marken höjas för att kunna användas för bebyggelse och inte översvämmas i framtiden. Vid uppfyllning inom dessa områden får man räkna med att vissa sättningar kommer att uppstå. Antingen accepteras dessa eller så kan man förstärka marken med t.ex. kc-pelare för

Uppdragsnr: 10231283	Projekterings PM	
Daterad: 2016-05-31	Risängen	
Reviderad:	Norrköpings kommun	
Handläggare: Magnus Widfeldt	Status:	

att minska sättningarnas storlek eller fylla upp med lättfyllning för att minska belastningarna.

Ett annat alternativ kan vara att förbelasta marken för att ta ut vissa sättningar innan permanent uppfyllning och byggnation utförs. Detta sker genom att uppfyllnader utförs som sedan får ligga 0,5-1 år för att påbörja sättningsförloppet i leran. Efter den s k ligg tiden tas fyllningen bort och uppfyllnader och grundläggning kan utföras.

10. DAGVATTENHANTERING

Området är låglänt och består till stor del av täta jordar. Detta medför att infiltrationsmöjligheterna inom området är dåliga. För att begränsa tillrinningen i Ljura bäck så rekommenderas att dagvattnet fördröjs inom planområdet.

10.2 Dammar

För att fördröja dagvattnet i området kan dagvattendammar anläggas. Med hänsyn till det högt belägna grundvattnet får man räkna med att magasinvolymen måste tas ovan grundvattenytan och för att öka magasinvolymen kan vallar kring dammarna anläggas. Slänterna på vallarna utförs förslagsvis i lutning 1:3 och kläs med erosionsskydd. Kompletterande stabilitetsberäkningar behöver utföras vid detaljprojektering av dammar.

11. ÖVRIGT

Undersökningen är mycket översiktlig och förhållanden och rekommendationer baseras på ett fåtal undersökningspunkter. Kompletterande undersökningar krävs vid detaljprojektering.

12. GRANSKNING

Granskning har utförts av geotekniker Christina Berglund.