

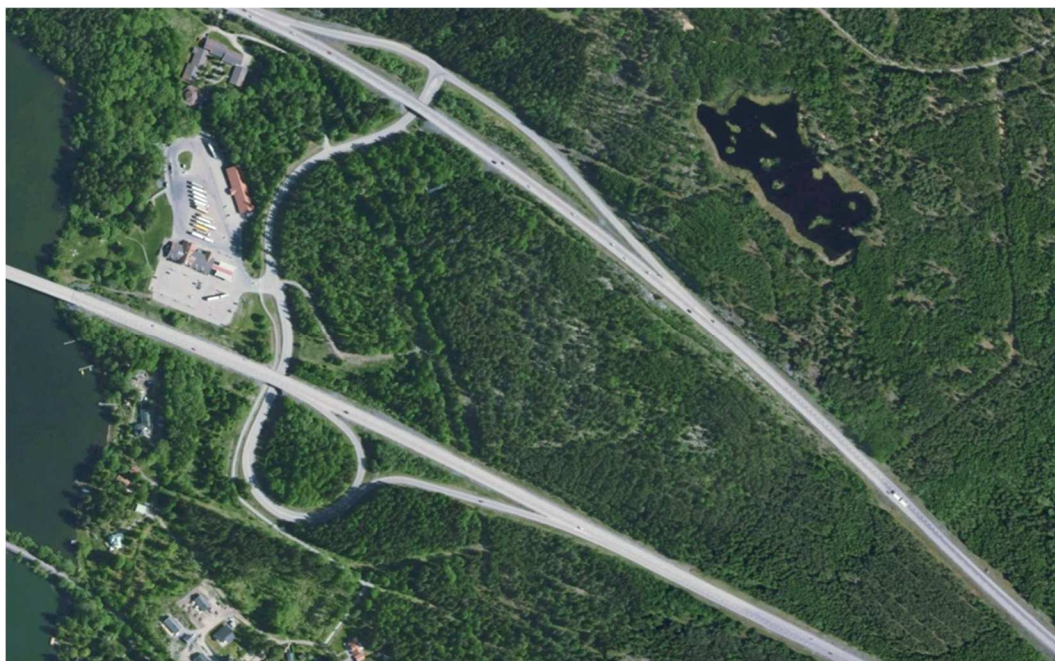
Handläggare
Fredrik Rask
Telefon
+46 10 505 13 52
Mobil
+46 72 200 60 46
E-post
fredrik.rask@afry.com

Datum
2020-07-01
Uppdragsnummer
783611

Kund
Kilenkrysset AB

PM Geoteknik

Segersta 1:70, Håbo



Handläggare

Granskad

Fredrik Rask

Anna Gabriellsson

Innehåll

1	Sammanfattning.....	3
2	Uppdrag	4
2.1	Bakgrund	4
2.2	Syfte	4
2.3	Planerad byggnation	4
3	Underlag	5
4	Geoteknisk kategori.....	5
5	Utförd geoteknisk undersökning	5
6	Geotekniska förhållanden	5
6.1	Topografi	5
6.2	Jordlagerförhållanden	6
6.3	Grundvattennivåer	7
6.4	Sättningsförhållanden	7
6.5	Stabilitetsförhållanden	7
6.6	Markradon.....	8
7	Jordens materialegenskaper	8
7.1	Materialtyp och tjälfarlighetsklass.....	8
8	Rekommendationer.....	9
8.1	Grundläggning	9
8.2	Sättningar	9
8.3	Stabilitet, schakt och fyllning	9
8.4	Grundvatten och omhändertagande av dagvatten	9
8.5	Kompletterande undersökningar.....	10

1 Sammanfattning

AFRY har utfört översiktlig geoteknisk undersökning på fastigheten Segersta 1:70 i Håbo kommun på uppdrag av Kilenkryssset AB. Syftet med undersökningen var att ge ett översiktligt underlag inför detaljplanearbetet. Fastighetsområdet planeras att exploateras för lager- och logistikverksamhet.

Markens nivå varierar mellan ca +45 i den centrala delen med branta partier och berg i dagen, och ca +10 i den nordvästra delen. Jordlager i området består generellt av morän med varierande sammansättning. I de lägre delarna är moränen delvis överlagrad av lera i form av torrskorpelera och mindre del lera med torrskorpekaraktär.

Inga stabilitetsproblem förmodas föreligga för områden med friktionsjord. Förändringar i grundvattennivå bedöms inte innebära stabilitetsproblem med hänsyn till förhållandevis begränsade lermäktigheter.

Områden med lera i de lägre delarna av området bedöms som sättning känsliga. Förekommande friktionsjord med morän kan belastas utan att nämnvärda sättningar utbildas. De små sättningar som kan inträffa kan betraktas som elastiska vilket innebär att de utbildas omgående efter att belastning påförts.

Grundläggning av byggnader bedöms kunna utföra med ytlig grundläggning t ex plattor/sulor på fast mark. Grundläggning av föreslagna vägar bedöms kunna anläggas på morän eller där lera förekommer genom tidig utläggning eller eventuellt genom urgrävning av lera.

Avplaning som innebär stora uppfyllnader måste planeras noggrant i projekterings- och byggskedet för att minimera differenssättningar samt beakta risken för ras och skred.

Vid en eventuell grundvattenförändring med ett förändrat klimat förändras inte förutsättningarna för jordens lämplighet avseende ras och skred nämnvärt på grund av jordlagerförhållandena.

När placering av byggnader och vägar klarlagts ytterligare rekommenderas kompletterande geoteknisk undersökning i projekteringskedet för att ta fram dimensioneringsparametrar och slutgiltig dimensionering av grundläggning.

Med hänsyn till områdets topografi kommer utjämning av marken delvis innebära bergschakt med sprängning. Av det skälet rekommenderas att utföra bergundersökning för översiktlig kartläggning av berg och bergprovtagning.

2 Uppdrag

2.1 Bakgrund

På uppdrag av Kilenkrysset AB och inför ett detaljplanearbete har AFRY utfört geoteknisk undersökning inom fastigheten Segersta 1:70 i Håbo kommun. Området är ca 21 hektar och beläget mellan Jättorpsvägen och de båda körriktningarna för E18, se figur 2.1.

I ett samordnat detaljplaneutförande planerar Kilenkrysset att exploatera området för lager- och logistikverksamhet och den geotekniska undersökningen har syftat till att ge ett översiktligt underlag inför detaljplanearbetet.



Figur 2.1. Undersökningsområdet är utmärkt med rött (ortofoto från Lantmäteriet).

2.2 Syfte

Syftet med denna PM är att:

- Sammanställa, tolka och analysera resultat från geotekniska undersökningar som underlag för detaljplanearbetet
- Kartlägga geotekniska förutsättningar för detaljplanen och planerad exploatering.

2.3 Planerad byggnation

Fastighetsområdet planeras att exploateras som industriområde för lager och logistikverksamhet. I detta tidiga skede är utformningen av området, med placering av vägar, byggnader och anläggningar ej bestämda.

En anslutningsväg är föreslagen med infart från Jättorpsvägen i höjd med befintlig infart till området och befintlig infart till Preem. Enligt tillhandahållet arbetsmaterial för plankarta löper denna väg längs med områdets sydvästra gräns och E18 östgående körriktning.

Vidare föreslås i PM Dagvattenutredning en dagvattendamm med placering i områdets nordvästra hörn.

3 Underlag

Material som använts som underlag i denna PM är:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) med tillhörande ritningar, daterad 2020-06-18
- Plankarta arbetsmaterial, daterad 2020-03-25
- PM Dagvattenutredning, daterad 2019-10-18
- Start PM, Håbo kommun, daterad 2019-10-21

4 Geoteknisk kategori

I detta skede bedöms att geoteknisk kategori 2 kan tillämpas i projektet då det förutsätts omfatta konventionella typer av byggnadsverk och grundläggning utan exceptionell risk för omgivningspåverkan eller speciella jord- eller belastningsförhållanden. Detta ska slutligen bedömas i senare skede inför projektering.

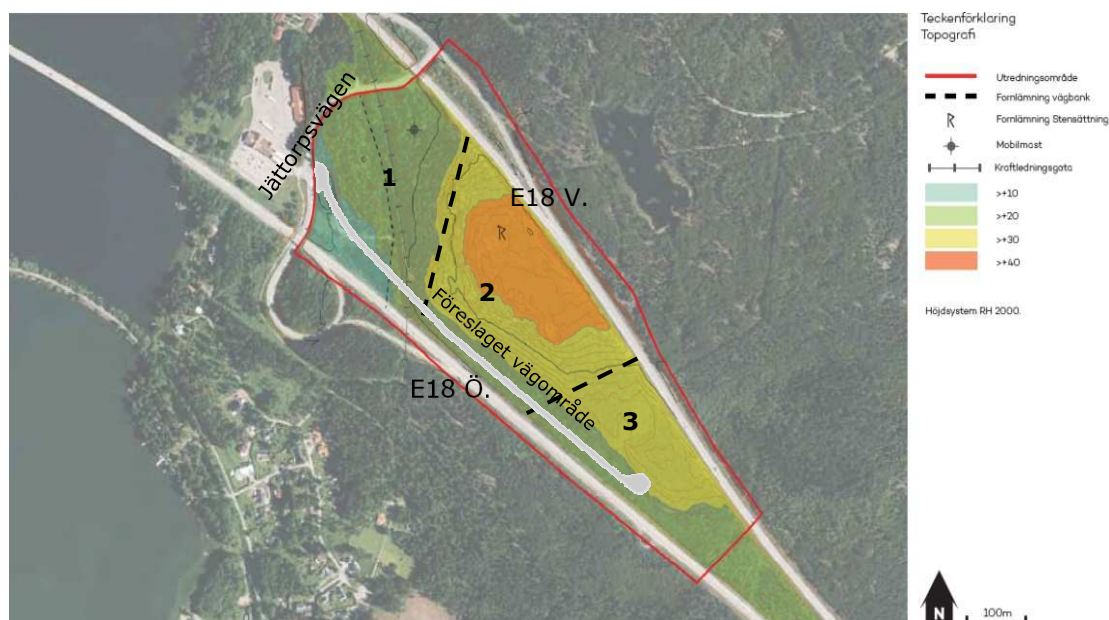
5 Utförd geoteknisk undersökning

En översiktlig geoteknisk fältundersökning har genomförts av AFRY mellan den 21-24 april 2020.

Resultat av fältundersökningen är sammanställda i markteknisk undersökningsrapport (MUR) med tillhörande ritningar, daterad 2020-06-18.

6 Geotekniska förhållanden

6.1 Topografi



Figur 6.1. Topografisk karta med höjdkurvor, föreslaget vägområde och delområden 1-3. Ortofoto från Eniro.

Nivåskillnaderna är stora med en högsta nivå på ca +45 i den centrala delen av området (delområde 2) med bitvis branta partier och berg i dagen. Från den högsta delen sluttar marken i alla riktningar till lägre nivåer i resterande delar av området, och i nordost skär västgående körriktning av E18 genom berg.

I den norra delen av området (delområde 1) är marknivån mellan ca +10 och +30. Markytan sluttar generellt mot nordväst i riktning mot Ekolundsviken och Mälaren. I centrala delen (delområde 2) är marknivån mellan ca +20 och +45. Parallellt med E18 östgående körriktning är marknivån mellan ca +20 och +30 och sluttar mot väst/sydväst. I områdets södra del (delområde 3) är marken något planare och ligger på nivåer mellan ca +20 och +35.

6.2 Jordlagerförhållanden

Den geotekniska undersökningen är översiktlig och begränsad till 21 undersökningspunkter. Dessa är främst lokaliserade till de lägre delarna av området och den högst belägna undersökningspunkten har marknivå +35,5. Med hänsyn till detta samt områdets storlek kan markförhållandena lokalt avvika där avståndet mellan punkterna är stort och inom ej undersökta delar. Den beskrivna jordlagerföljden är därför att betrakta som översiktlig.

Generellt består jorden av morän med varierande sammansättningar av främst grus, sand, silt och lera samt sten. I ungefär hälften av undersökningspunkterna är moränen överlagrad av lera i form av torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär. Lerans förekomst är främst koncentrerad till de lägre partierna. En mer ingående beskrivning av området följer nedan.

Delområde 1

Jorden består mestadels av morän med varierande sammansättning av främst sand, grus, lera och silt ovanpå berg. Okulär laboratorieundersökning av upptagna prov visar lerig grusig/sandig siltig lerig/sandig grusig morän, sandmorän och grusig siltig sandig morän. I de lägre belägna undersökningspunkterna är moränen överlagrad av lera med en mäktighet på upp till 3 m (punkt 20A008). Leran utgörs av torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär och har i det översta skiktet inslag av växtrester. Från någon meters djup är leran varvig och delvis siltig med tunna sandskikt eller tunna siltiga sandskikt.

Jordens mäktighet är mellan ca 2-10 m i undersökta punkter med störst jorddjup nordost om föreslagen väg i punkt 20A002 och 20A004. Jorddjupen avtar mot sydost allteftersom mark- och bergytan stiger mot höjden i delområde 2.

Delområde 2

Jorden består mestadels av morän och siltmorän ovanpå berg. I en undersökningspunkt (20A011) bedömdes i fält att det översta jordlagret utgörs av torrskorpelera med ca 1,3 m mäktighet. Moränen och siltmoränen har olika sammansättningar av främst sten, grus, sand och silt samt sten. Okulär laboratorieundersökning av upptagna prov visar sandig/grusig sandig/sandig grusig siltmorän och stenig grusig/grusig sandig siltig/siltig grusig/sandig siltig grusig morän.

Det största påträffade jorddjupet i undersökta punkter är ca 4 m (punkt 20A011 och 20A013). De högre liggande delarna av delområdet är inte undersökt med sonderingar. Med hänsyn till platsbesök, terrängen och bergskärningen mot E18 görs bedömning att de till stora delar utgörs av ytnära berg.

Delområde 3

Överst har torrskorpelera påträffats i de lägre belägna undersökningspunkterna ner till som mest ca 2,0-2,4 m djup (punkt 20A015). Torrskorpeleran är varvig och innehåller

delvis tunna sand- eller siltskikt. Underliggande morän består av varierande sammansättningar av främst sand, silt, grus och lera. Okulär laboratorieundersökning av upptagna prov visar sandig siltig grusig/grusig siltig sandig/grusig sandig siltig morän och sandig grusig lerig morän.

Det största påträffade jorddjupet är ca 3 m (punkt 20A015) varvid sonderingen ej kunde neddrivas ytterligare och en bergnivå är här inte bekräftad. Bergnivån har verifierats i fyra undersökningspunkter på mellan ca 1,5 till 1,7 m djup under markytan.

För fullständig redovisning av undersökningspunkterna se ritningar tillhörande MUR.

6.3 Grundvattennivåer

Fyra stycken grundvattenrör har installerats varav ett rör (20A007G) inom delområde 1, ett rör (20A011G) inom delområde 2 och två stycken grundvattenrör (20A017G och 20A021G) inom delområde 3. Grundvattenrören är installerade med filterspetsen i morän nära bergytan i respektive punkt.

Grundvattennivå har mätts vid ett tillfälle, den 18 juni 2020. Den uppmätta grundvattennivån låg då på nivåer mellan +12,9 m och +31,0, vilket motsvarar mellan 0,6 – 2,1 m djup under markytan (RH2000). Grundvattennivån bedöms till stor del följa områdets topografi och variera med årstid och nederbördsförhållanden.

Grundvattenröret i delområde 1 är installerat i sydvästra delen nära Jättorpsvägen och området för en föreslagen gemensam dagvattendamm. Grundvattennivån mättes här till ca 0,75 m under markytan motsvarande ca +12,9.

I delområde 2 är grundvattenröret installerat nedanför den centralt belägna höjden nära den södra gränsen mot delområde 3. Grundvattennivån mättes här till ca 2,1 m under markytan motsvarande ca +25,0.

I delområde 3 mättes grundvattennivån till mellan ca 0,6 och 1,3 m under markytan motsvarande ca +31,0 respektive +27,1. Avståndet mellan de två grundvattenrören är ca 200 m och skillnaden i marknivå ca 3 m.

I samband med ett platsbesök noterades sankmarker med ytliga vattenansamlingar i de lägre belägna nordvästra och sydöstra delarna, inom delområde 1 och 3.

6.4 Sättningsförhållanden

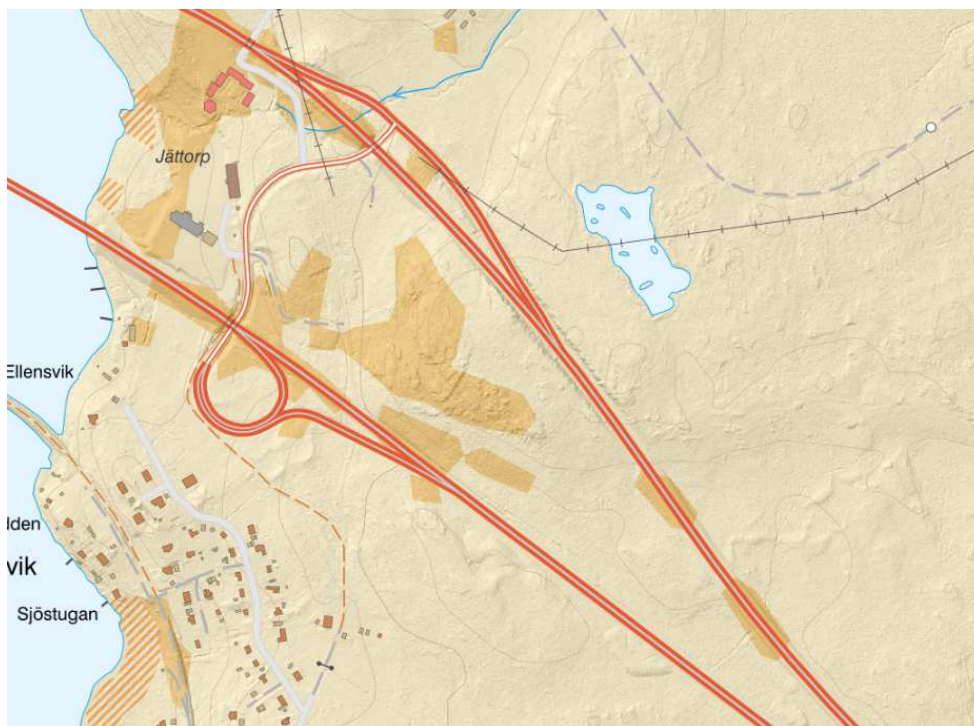
Områden med lera i de lägre delarna av området bedöms som sättningskänsliga.

I och nära föreslagen väg består jorden längs delar av sträckan av torrskorpelera och lera med torrskorpekaraktär med begränsad mäktighet.

Förekommande friktionsjord med morän kan belastas utan att nämnvärda sättningar utbildas. De små sättningar som kan inträffa kan betraktas som elastiska vilket innebär att de utbildas omgående efter att belastning påförts.

6.5 Stabilitetsförhållanden

Enligt SGU kartblad finns akksamhetsområden för skred i områden med finkornig jordart, se mörkare områden i Figur 2.16.2. Kartan baseras på lutningsanalys av topografin och jordartskartan och är ett hjälpmedel för att tidigt identifiera områden där det kan finnas skredfara.



Figur 6.2 Förutsättningar för skred i finkornig jordart, SGU. Brun markerar akksamhetsområde - skred i finkornig jordart baserat lutningsanalys.

Totalstabiliteten i området bedöms vara tillfredställande med hänsyn till jordlagerförhållandena inom undersökta delar. Inga stabilitetsproblem förmodas föreligga för områden med friktionsjord. Förändringar i grundvattennivå bedöms inte innebära stabilitetsproblem med hänsyn till förhållandevis begränsade lermäktigheter.

6.6 Markradon

Enligt SGUs kartblad kan markens urankoncentration uppskattas innehålla <5 ppm uran. Från detta kan markens ungefärliga radiumhalt (^{226}Ra) uppskattas då 1 ppm uran = 12,3 Bq/kg ^{226}Ra vilket skulle innebära att marken faller inom klassificeringen lågradonmark.

7 Jordens materialegenskaper

7.1 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Materialtyp och tjälfarlighetsklass har bestämts i 11 undersökningspunkter.

Lerans materialtyp har bestämts till 4B och 5A/B med en tjälfarlighetsklass på 3 och 4 vilket innebär måttligt till mycket tjällyftande. Moränen tillhör materialklass 2 eller 3B med en tjälfarlighetsklass på 1 och 2 vilket är icke till något tjällyftande.

Se resultat av laboratorieundersökning i bilaga 1 för fullständig redovisning av materialtyp för samtliga prover.

8 Rekommendationer

8.1 Grundläggning

I detta skede finns ingen information om utformning och placering av byggnader. Med avseende på att jorddjupet på flera ställen är litet samt att jorden består av morän alternativt morän överlagrad av lera med liten mäktighet bedöms grundläggning kunna ske utan särskilda förstärkningsåtgärder med ytlig grundläggning t ex plattor/sulor på fast mark.

Även planerad väg bedöms kunna grundläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder på fast mark av morän eller där lera förekommer genom tidig utläggning eller eventuellt efter att sämre jordlager av lera schaktats bort och ersatts med fyllning.

I senare projekteringskede bör grundläggningsmetod undersökas utförligare.

8.2 Sättningar

Med avseende på de begränsade lermäktigheterna bedöms generellt ingen sättningsproblematik föreligga som kräver förstärkningsåtgärder. I och med att den geotekniska undersökningen är översiktlig kan jorden eventuellt lokalt avvika och större lermäktigheter förekomma.

8.3 Stabilitet, schakt och fyllning

Inom områden med friktionsjord/morän förväntas inga stabilitetsproblem föreligga och totalstabiliteten inom området bedöms vara tillfredsställande. Inom området finns dock branta slänter och vid projektering av eventuella större uppfyllnader eller byggnader bör stabilitetsförhållandena kontrolleras.

Schakt ovan grundvattenytan med ett schaktdjup om max 1,5 meter kan utföras med en släntlutning på 1:1,5. Med en schaktbotten under grundvattenytan eller djupare än 1,5 meter fastställs släntlutningen från fall till fall i samråd med geotekniker.

Bergnivån är relativt ytlig och berget går i dagen på flera ställen inom området. Beroende på lokalisering av byggnader vid exploatering av området kommer bergschakt bli aktuellt för utjämning av nivåskillnader och avplaning av området.

Avplaning som innebär stora uppfyllnader måste planeras noggrant i projekterings- och byggskedet för att minimera differenssättningar samt beakta risken för ras och skred.

8.4 Grundvatten och omhändertagande av dagvatten

Med hänsyn till nuvarande markförhållanden bedöms förutsättningar för omhändertagande av dagvatten genom infiltration som låga till medelhöga. Grundvattennivån inom lägre delarna, med installerade grundvattenrör, ligger relativt ytligt mellan 0,6 – 2,1 m djup under markytan. Exploatering av området kan innebära vattenverksamhet eller markavvattning vid exempelvis schakter under grundvattennivån.

I PM Dagvattenutredning (kapitel 3) föreslås en ytlig avrinningsväg till recipienten längs med södra E18 med en dagvattendamm i områdets västra del.

Uppmätt grundvattennivå visar att höjdsättning av avrinningsvägar, dagvattendamm måste anpassas så dagvattenhanteringen inte medför dränering av grundvattnet.

8.5 Kompletterande undersökningar

Den geotekniska undersökningen är översiktlig och lokalt kan de geotekniska förutsättningarna skilja. När utformning och placering av byggnaderna närmare klarlagts rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs för att noggrannare bestämma grundläggningsmetoder och schakt.

Inför planerade bergarbeten bör en bergundersökning genomföras för att kartlägga berget och dess sammansättning genom bergprovtagning samt för att planera uttag av berg och riskanalys.

Grundvattennivåns årsvariation bör bestämmas genom att grundvattennivån läses av månadsvis under 1 års tid.

Inga radonmätningar har genomförts i området, men området kan översiktligt klassas som lågradonmark. Inför projektering bör övervägas att utföra en radonundersökning för att noggrannare kunna radonklassa marken och om byggnader ska utföras radon-skyddade.