

Östhamra 1:15, Björnö, Norrtälje kommun

Underlag till detaljplan Björnö etapp 2 och 3



Utrednings PM Geoteknik

Stockholm 2016-10-26_rev.2020-05-12

Beställare: **Villamarken exploatering AB**

Beställarens projektnummer: -

Structor Geoteknik Stockholm AB

Uppdragsnummer: **G16016**

Uppdragsansvarig: **Anna Grahn**

Handläggare: **Madelene Sundin**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.1	UPPDRAG OCH BAKGRUND.....	3
1.2	OMFATTNING OCH SYFTE.....	3
2	BEFINTLIGA OCH PLANERADE KONSTRUKTIONER	3
3	UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR.....	3
4	MARKFÖRHÅLLANDEN	4
4.1	TOPOGRAFI OCH VEGETATION.....	4
4.2	JORD OCH BERG.....	4
4.3	YT- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN.....	4
4.4	RAS- OCH SKREDRISK.....	5
4.5	FÖRVÄNTAD PÅVERKAN AV KLIMATFÖRÄNDRINGAR.....	5
5	MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSARBETEN.....	6
5.1	GRUNDLÄGGNING AV HUS	6
5.2	SCHAKT- OCH FYLLNINGSARBETEN	6
5.3	SÄTTNINGAR	7
5.4	MARKRADON.....	7
5.5	LOD (LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN).....	7
5.6	MEANDRANDE DIKE	7
6	KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR.....	8

BILAGOR

Bilaga 1	Ras- och skredriskområden
Bilaga 2	Översikt uppfyllnad

RITNINGAR

G-18.1-001-002	Tolkade planer
----------------	----------------

1.1 Uppdrag och bakgrund

På uppdrag av Villamarken Exploatering AB har Structor Geoteknik Stockholm AB utfört en geoteknisk undersökning och utredning för ett nytt detaljplaneområde i Norrtälje, Björnö etapp 2 och 3.

1.2 Omfattning och syfte

Uppdraget har omfattat en översiktlig geoteknisk utredning som underlag till arbetet med detaljplanen. Fokus på utredningen har legat i utredning av de låglänta delarna av detaljplaneområdet och framförallt de vattennära delarna, för att få en uppfattning om behov av förstärkningsåtgärder.

2 BEFINTLIGA OCH PLANERADE KONSTRUKTIONER

Inom planområdet finns idag några få äldre byggnader och en lång stenmur. Ett ledningsstråk går tvärs genom området. Från Björnövägen leder en grusväg norrut längs östra delen av fastmarksområdet, men den går inte hela vägen ner till vattnet.

Inom detaljplaneområdet planeras huvudsakligen småhusbebyggelse att uppföras. Det planeras för tre nya avloppspumpstationer och två dagvattendammar inom området.

3 UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR

Till underlag för den geotekniska utredningen och denna PM ligger geotekniska undersökningar utförda under perioden 2015-11-16 till 2015-11-18, samt äldre undersökningar utförda av Bjerking 2014 och NCC 2002. Dessutom har grundvattennivåer i området fortsatt att lodats månadsvis under ett års tid.

Geotekniska undersökningar som har utförts i detta uppdrag består av:

- Viktsondering
- CPT-sondering
- Upptagning av störda jordprover
- Upptagning av ostörda jordprover
- Installation av grundvattenrör
- Geotekniska laboratoriearbeten
- Inventering av tidigare utförda geotekniska undersökningar

Resultaten redovisas i en separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik” (MUR), daterad 2016-10-24 och upprättad av Structor Mark Stockholm AB.

4 MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 Topografi och vegetation

Området utgörs av en skogsbevuxen höjd med låglänta ängsområden söder och öster om höjdpartiet. Marknivåerna på höjdpartiet går upp till ca + 37 (RH00) och de låglänta ängsområdena ligger på mellan ca +0 till + 4.

Området avgränsas i norr av Norrtäljeviken, i väster av Björnö gård, i söder av Björnövägen och i öster ut mot ett ängsområde. Där ängsområdet går ut mot Norrtäljeviken är strandlinjen diffus och ett gytjtigt vassområde utgör gräns mellan land och vatten.

4.2 Jord och berg

Höjdpartiet utgörs huvudsakligen av fastmark med morän och med många partier av berg i dagen. Moränen beskrivs enligt jordartskartan som sandig, men bitvis har också block konstaterats i området. I lokala svackor och planare delar av höjdpartiet kan områden med ansamlat finsediment förekomma även på höjdområdet.

I öster avslutas höjdpartiet ganska brant ner mot den relativt plana ängsmarken intill. Även inom ängsmarken finns i de västra delarna uppstickande berghällar och några åkerholmar. Mellan dessa förekommer ca 0-3 meter lera som i de västra delarna, närmast höjden har en torrskorpa på ca 1 meter i de översta delarna av leran. Närmare diket öster om planerat bostadsområde och i de norra delarna av ängsområdet finns nästan ingen torrskorpelera. Här förekommer istället ställvis gytta ovan leran. Under leran följer en morän vars mäktighet inte har utvärderats i undersökningen.

Lerans mäktighet tilltar österut och har fram till det nord-sydliga diket öster om planerade bostäder som mest upptäts till ca 6 meters mäktighet. Utanför utredningsområdet, längre österut tilltar lerdjupen ytterligare och lera ner till 13 meter under markytan har konstaterats. Lerdjupen i området närmast Norrtäljeviken redovisas i bifogad plan, G-18.1-001.

Södra delen av höjdpartiet/fastmarksområdet avslutas med en mjukare lutning ut mot ängsmarken söder om och planar sedan ut ner mot Björnövägen. Även här förekommer åkerholmar och uppstickande hållar inom ängsmarken.

Lerans korrigerade skjuvhållfasthet i området närmast Norrtäljeviken ligger omkring 5kPa, närmare fastmarksområdet stiger den till ca 10-15 kPa.

4.3 Yt- och grundvattenförhållanden

Inom områdets höjdparti infiltrerar sannolikt en hel del nederbörd i moränen som förekommer här. Vatten som inte infiltrerar avrinner mot Norrtäljeviken, antingen direkt eller via de låglänta flacka lerområdena och vidare via dikessystem ut i viken.

I östra delen av utredningsområdet finns ett nordsydligt dike som leder vattnet ut i viken efter att ha tillförts ytvatten från ett antal tvärgående uppsamlade diken.

I södra delen av området avrinner vattnet söderut under Björnövägen, men leds sedan tillbaka norrut igen längre bort i systemet.

Tre grundvattenrör har installerats i de låglänta delarna av området.

Resultatet av grundvattenmätningarna visar att grundvattnets trycknivå i moränen under leran ligger nära befintlig marknivå i området. Trycknivån har varierat mellan 0,1 meter över och 0,4 meter under dagens markyta.

Närmast Norrtäljeviken står grundvattnets trycknivå i direktkontakt med vikens vatten och trycknivån ligger i princip i markytan. De låglänta områdena här översvämmas också med jämna mellanrum.

Där pumpstation 2 planeras intill dagvattendammen i områdets sydöstra del har trycknivån varierat mellan +0,6 och +1,7 vilket är omkring 0,2 - 1,3 meter under dagens markyta.

I läget för planerad skoltomt har grundvattnets trycknivå i moränen under leran uppmätts till nivå +4,2 - +5,0, vilket innebär strax under respektive över dagens markyta. Vid platsbesök i oktober 2015 kunde konstateras att marken var blöt här. Vatten från ovanliggande höjdparti ligger på och stängs till viss del in i en svacka.

Under hösten 2016 har grundvattennivåer generellt varit låga i området.

4.4 Ras- och skredrisk

SGI har tillsammans med ett flertal andra statliga myndigheter upprättat en samlad databas som beskriver risker för ras och skred i Sverige.

Databasen identifierar aktsamhetsområden avseende risk för skred baserat på att det finns lutningar som överstiger 1:10 och att det kan förekomma finjordar av lera eller silt. Enligt databasen beskrivs inte det aktuella utredningsområdet som ett aktsamhetsområde avseende ras- och skredrisk, se bilaga 1.

Strandzonen (där bebyggelse ej planeras) är markerad som aktsamhetsområde baserat på att det förekommer lösjordssområden nära ett större vatten. Alla kuststräckor där det inte är berg eller morän utpekade som aktsamhetsområden. Med hänsyn till att bebyggelse ej planeras vid strandlinjen inom detaljplanen påverkar inte det utpekade aktsamhetsområdet planutformningen.

4.5 Förväntad påverkan av klimatförändringar

Med ett förändrat klimat förväntas framförallt ökade nederbördsmängder vilket bl.a. kan leda till stigande grund- och ytattennivåer och tidvis ökade flöden i ytvattendrag.

Planområdet angränsar till Norrtäljeviken och ett vattenförande dike leder i planens östra del ut mot havet i norr.

Eventuellt höjda yt- och grundvattennivåer innebär för planen främst en påverkan inför framtida val av lägsta golvnivåer utan risk för grundvattenpåverkan. För planen har angivits en nivå på

lägsta färdigt golv som ligger på +3,0. Denna nivå ger marginal för att klara översvämning och stigande grundvattennivåer enligt SMHI:s utredning om förväntade stigande havsnivåer.

Höga vattenstånd och översvämningar kan leda till ökande porttryck i leran vilket generellt kan försämra stabiliteten i områden med lera. Då planområdet är relativt plant där det förekommer lerjordar förväntas inte några förhöjda skredrisker till följd av klimatpåverkan. Föreslagna förstärkningsåtgärder erfordras oavsett förändrade grund- och ytvattennivåer och behövs framförallt ur sättningsynpunkt.

Uppfyllnader i de låglänta områdena skall utföras med grovt material för att inte komma att påverkas av erosion vid eventuella framtida översvämningar och höjningar av havsvattnet. Materialet får inte riskera att spolat ut av strömmande vatten.

5 MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSBETEN

5.1 Grundläggning av hus

Merparten av planerade nya bostäder ligger inom fastmarksområden, områden där det är genomgående torrskorpa eller max en meter överkonsoliderad lera. I samtliga dessa områden kan husen sannolikt grundläggas med platta på mark. Mängden geotekniska fältundersökningar är knapphändig för att i detalj redovisa grundläggning för samtliga hus, men en översikt över vilka kvarter som sannolikt erfordrar förstärkningsåtgärder redovisas i plan G-18.1-002.

Dessa förstärkningar kan tex bestå i grundläggning av hus på stödpålar och kalkcementpelarförstärkning i uppfyllnader och slänter. I vissa fall kan en förbelastning av marken göra att sättningar kan tas ut i förväg och husen kan därmed grundläggas med platta på mark efter utförd förbelastning. Val av metod görs i projekteringskedet.

Samtliga byggnader utanför skrafferade områden på plan G-18.1-002 kan sannolikt grundläggas utan förstärkningsåtgärder.

5.2 Schakt- och fyllningsarbeten

Inom detaljplanen kommer en hel del både schakt och fyllnadsarbeten att erfordras. En grov plan finns framtagen över planerade uppfyllandsområden, se Bilaga 2 Översikt uppfyllnad, 181214.

En stor del av utfyllnadsområdena ligger inom lerområden. Ungefär från läget på planerad huvudgata ner mot vattnet och västerut kan uppfyllnader sannolikt göras utan några förstärkningsåtgärder då lermäktigheten är liten och den lera som finns är starkt överkonsoliderad. Från omkring öster om huvudgatan och ut mot åkerholmarna kan urgrävning av mindre lermäktigheter erfordras i vissa delar och där lermäktigheten är större kan förbelastning med överlast sannolikt användas som förstärkningsmetod för att ta ut sättningar i förväg. Använder man sig av överlast behöver den dimensioneras i förhållande till den liggtid som finns att tillgå.

Kalkcementpelare kan vara en möjlig och erforderlig förstärkningsmetod i de planerade bostadskvarteren längst österut.

En sammanställning över de områden som bedöms erfordra förstärkningsåtgärder ur sättnings synpunkt redovisas på ritning G-18.1-002.

För planerat utfyllnadsområde uppe på berget har inte några geotekniska undersökningar utförts. Området är på jordartskartan delvis markerat som lerområde vilket kan innebära att förstärkningar i mindre omfattning erfordras även här.

För VA-ledningar som anläggs uppe på höjdpartiet kommer bergschakt att erfordras i stora delar. Där ledningar förläggs inom jordschakt kan också delvis svårchaktad morän förväntas.

5.3 Sättningar

Där lermäktigheten är begränsad och överlagras av torrskorpelera är den underliggande lösa leran överkonsoliderad vilket innebär att den tål viss uppfyllnad utan att ge besvärande sättningar. Detta gäller framförallt områdena där man ligger nära höjdpartiet.

Öster om åkerholmarna och närmare vattnet i norr är endast översta metern av leran överkonsoliderad och den underliggande leran är här närmast normalkonsoliderad och därmed sättningskänslig vid uppfyllnader.

5.4 Markradon

Eventuell förekomst av markradon har ej utretts i det här skedet av projektet.

5.5 LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten)

Dagvattenhanteringen som helhet beskrivs i detalj i en separat utredning framtagen av Bjerking, daterad 2019-10-25.

Några infiltrationsförsök har inte utförts inom ramen för uppdraget, men sannolikt finns goda möjligheter för infiltration av dagvatten inom de höglänta områdena där det förekommer morän ovan berget.

Inom ängsmarken utgörs jorden av tät lera vilket innebär att infiltration inte kommer att vara möjlig här i någon större grad. Grundvattnets trycknivå är dessutom relativt hög. Där lermäktigheten är begränsad kommer eventuellt urgrävning av lera att utföras vilket skulle skapa kontakt med underliggande vattenförande lager. Genom höjning av marknivån tillskapas dessutom potentiell magasinvolym ovan grundvattennivån som bör kunna nyttjas för fördröjning av dagvatten i vissa delar.

5.6 Meandrande dike

Inom ängsområdet, i utredningsområdets östra del, kommer det idag raka diket att grävas om för att skapa ett meandrande vattendrag. Genom den nya utformningen av diket får vattnet en längre väg att gå och en lägre hastighet vilket är positivt både ur erosionssynpunkt och reningssynpunkt.

Vid anläggningen av det nya diket måste slänterna anläggas med hänsyn till deras stabilitet och erosion. Etablering av växter spelar här en avgörande roll för att skapa stabila slänter. Växternas

rötter binder samman jorden och kan bidra till att slänterna håller ihop brant (se exempel i bild nedan) på ett sätt som det inte skulle göra annars. Växtetableringen minskar också problem med erosion.



Eftersom kringliggande mark till största delen kommer att ha kvar samma marknivåer och utformning som idag utgör inte stabilitetsproblem intill diket något stort problem förutsatt att slänterna utformas rätt.

6 KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

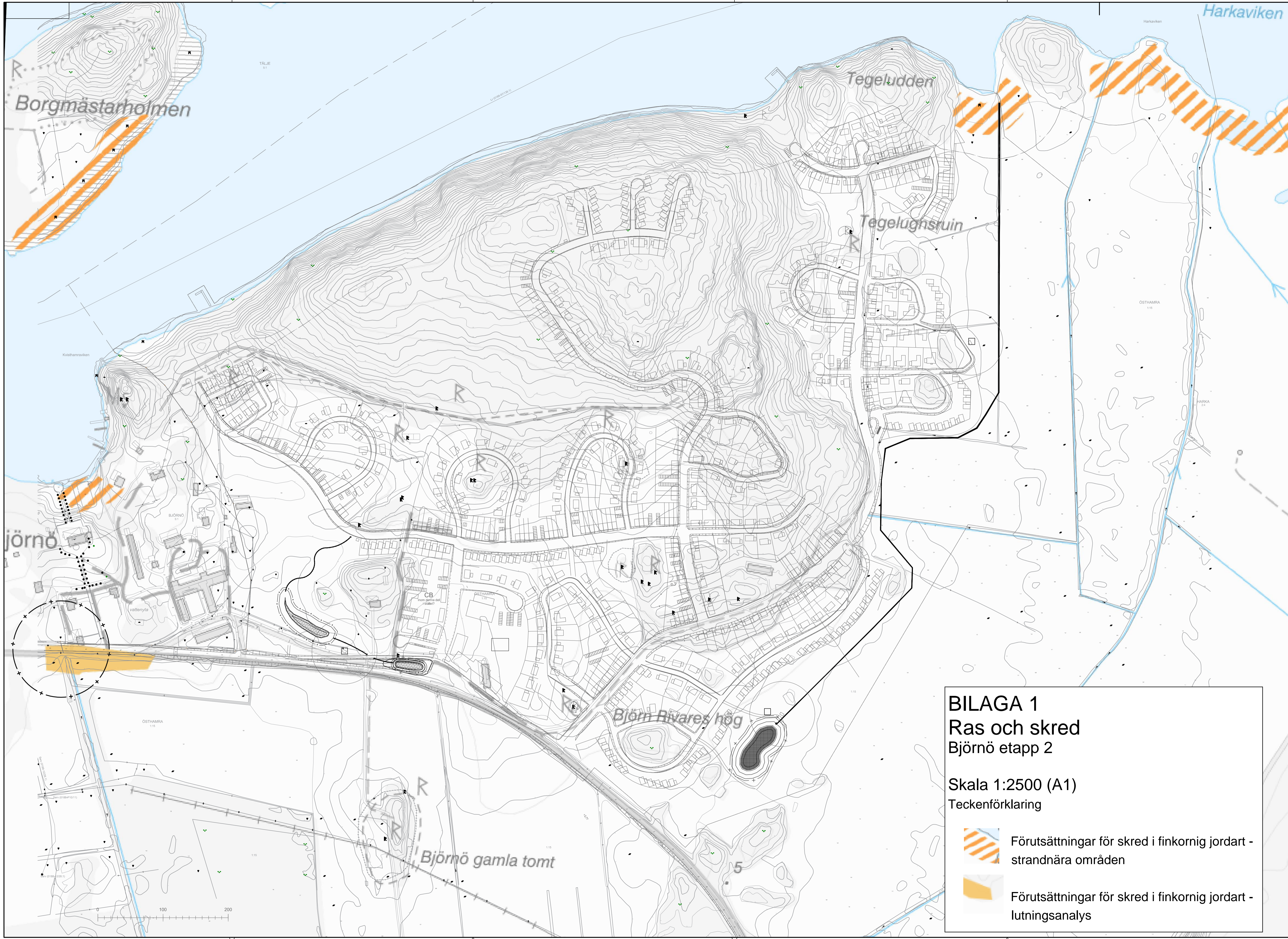
Den geotekniska utredningen för detaljplanen har hållits på en övergripande nivå där fokus har legat på att säkerställa planens genomförande, identifiera behov av förstärkningsåtgärder övergripande samt erhålla information om grundvattennivåer för att bli planera dagvattenhanteringen.

Inför fortsatt utredning i området behöver detaljerade fältundersökningar utföras för att bli säkerställa omfattning av förstärkningsåtgärder, bestämma grundläggningsmetod för byggnader och uppskatta behov av bergschakt.

Structor Geoteknik Stockholm AB



Anna Grahn
Uppdragsansvarig

Madelene Sundin
Handläggare



BILAGA 1
Ras och skred
Björnö etapp 2

Skala 1:2500 (A1)
 Teckenförklaring

-  Förutsättningar för skred i finkornig jordart - strandnära områden
-  Förutsättningar för skred i finkornig jordart - lutningsanalys



- Mark som fylls upp ca 1m
- Mark som schaktas ur ca 1m
- Sutteränghus

Denna sammanställning redovisar områden som kräver större ingrepp med schakt eller fyllning. Även på andra tomter kan markens nivå behöva anpassas vid bebyggande av tomterna.

Alla tomter ska anpassas så att vatten vid extrema regn kan rinna ut mot gata eller naturmark.

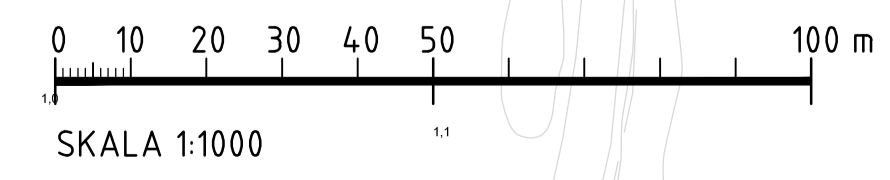


KOORDINATSYSTEM
 KOORDINATSSYSTEM: SWEREF 99 18 00
 HÖJDSYSTEM: RH00

TECKENFÖRKLARING
 - - - - - UNGEFÄRLIG GRÄNS FÖR OMRÅDE MED FAST MÅRK
 X UNGEFÄRLIG MÄKTIGHET LERA INKLUSIVE TORRSKORPELERA (M)

OSTHAMRA
1:15

HARKA
2:4

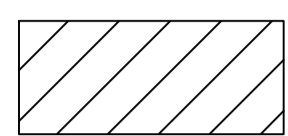



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	EGOKÄND	DATUM
UNDERLAG TILL DETALJPLAN				
NORRTÄLJE KOMMUN BJÖRNÖ ETAPP 2				
Structor <small>STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB www.structor.se</small>			TOLKAD GEOTEKNIK	
UPPDRAGSANSVÄRIG: A. GRAHN	UPPDRAGSNUMMER: 3629	PLAN		
FÖRSTO: M. LUND	GRÄNDE: A. GRAHN	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT A1	SKALA 1:1000
STOCKHOLM	DATUM 2020-05-12	OBJEKT NR	RITNINGSR G-18.1-001	REV

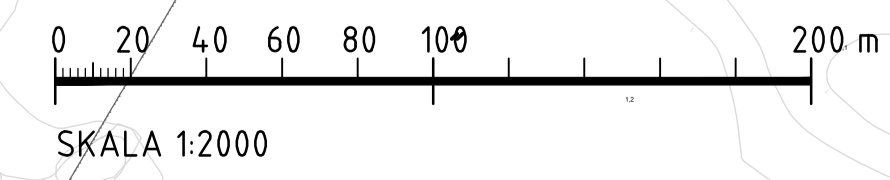
PLOT140 AV: msu: 2020-05-12 - 15:57, RITNING: K:\G18016 Björns och Eppan I\G18016\G-18.1-001.dwg



KOORDINATSYSTEM
 KOORDINATSSYSTEM: SWREF 99 18 00
 HÖJDSYSTEM: RH00

TECKENFÖRKLARING
 FASTIGHETER MED TROLIGA BEOV AV FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	EGOKÄND	DATUM
UNDERLAG TILL DETALJPLAN				
NORRTÄLJE KOMMUN BJÖRNÖ ETAPP 2				
 <small>STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB www.structor.se</small>			BEDÖMT BEHOV AV GRUNDFÖRSTÄRKNING	
UPPDRAGSANSVARIG: A. GRAHN	UPPDRAGSNUMMER: G16016	PLAN		
KONST: M. SUNDIN	GRANSK: A. GRAHN			
STOCKHOLM	DATUM: 2020-05-12	KONSTRUKTÖRSNR	FORMAT A1	SKALA 1:2000
		OBJEKT NR	RITNINGSR	REV
			G-18.1-002	



PLOT140 AV: msu - 2020-05-12 - 16:02, RITNING: K:\G16016 Björnö etapp II\G_Ritide\G-18.1-002.dwg