

DECEMBER 2019  
KUNGÄLV KOMMUN

# DETALJPLAN BALJAN 1 M.FL., YTTERBY

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN



**COWI**



DECEMBER 2019  
KUNGÄLV KOMMUN

# DETALJPLAN BALJAN 1 M.FL., YTTERBY

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

PROJEKTNR.

A130140

DOKUMENTNR.

A130140-G-PME-001

VERSION

1.0

UTGIVNINGSDATUM

2019-12-20

BESKRIVNING

UTARBETAD

Ida Wästeräng  
Christina Edström

GRANSKAD

Charlotte Junkers

GODKÄND

Christina Edström



# INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Objekt	8
3	Syfte	9
4	Utförda undersökningar	9
5	Exploateringsförslag	9
6	Ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden	10
7	Geotekniska förhållanden	18
8	Slutsatser och rekommendationer	20



# 1 Sammanfattning

Kungälv kommun planerar att detaljplanelägga fastigheterna Baljan 1–3 samt delar av Ytterby-tunge 2:66 och delar av Kastellegården 1:284 för att möjliggöra för exploatering av bostadshus och påbyggnad av befintliga flerbostadshus med 1-2 våningar. Inför framtagandet av detaljplan har COWI AB utfört en geoteknisk utredning.

Utförd geoteknisk undersökning visar att jordlagerföljden inom detaljplaneområdet huvudsakligen utgörs av friktionsjord som vilar på berg alternativt berg i dagen. Friktionsjordens mäktighet bedöms variera mellan ca 0 och 3 m.

Lokalt inom områdets norra delar finns förekomst av lera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Lerans mäktighet bedöms variera mellan ca 1 och 16 m.

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden och planerad byggnation. Inom delområde 1 får ingen förändring av markytans nivå ske utan vidare geoteknisk utredning.

Ingen sättningsproblematik bedöms uppstå för planerad byggnation.

Inom detaljplaneområdet bedöms planerad byggnation grundläggas genom att bergytan schaktas fram och att grundläggning sker på packade fyllning på berg alternativt plintar.

## 2 Objekt

COWI AB har på uppdrag av Kungälv kommun utfört en geoteknisk utredning i samband med framtagandet av detaljplan Baljan 1 i Ytterby. Planområdet omfattas av fastigheterna Baljan 1–3 samt delar av Ytterby-tunge 2:66 och delar av Kastellegården 1:284. Området planeras att bebyggas och förtätas med fler bostäder i form av flerbostadshus och radhus.

Det aktuella området omfattar ca 15 ha och är beläget drygt 4 km väster om Kungälv. I nordost avgränsas området av väg 168 (Marstrandsvägen), i norr av ett bostadsområde, i väster av jordbruksmark, i söder av skogsmark och i öster av Bohusbanan, Ytterby station och ett mindre bostadsområde, se översiktskarta Figur 1.

Detaljplaneområdet består idag av byggnader i form av flerbostadshus i 2–3 våningar, förskola, vägar/gator, planterade grönområden och skogsmark.



Figur 1. Översiktspild, aktuellt område översiktligt markerat med röd-streckad linje (kartkälla: eniro.se, 2019)



### 3 Syfte

Syftet med den geotekniska utredningen har varit att utgöra underlag för beskrivning av de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för aktuellt område. Utredningen skall även ligga till grund för att kunna bedöma risker för ras, skred och erosion.

**Denna PM Geoteknik syftar till att användas som utredningsunderlag och ska inte ingå som del av förfrågningsunderlag eller annan bygghandling.**

### 4 Utförda undersökningar

COWI AB har, under vecka 45, 49 och 50 år 2019, utfört geotekniska undersökningar inom rubricerat område. Laboratorieundersökningar har utförts på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg. Utsättning och avvägning av aktuella undersökningspunkter utfördes av COWI AB.

Undersökningen redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000.

Undersökningsresultaten har sammanställts i en separat handling benämnd "*Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Baljan 1, Ytterby*", daterad 2019-12-20 och med dokumentnamn A0130140-G-RAP-001.

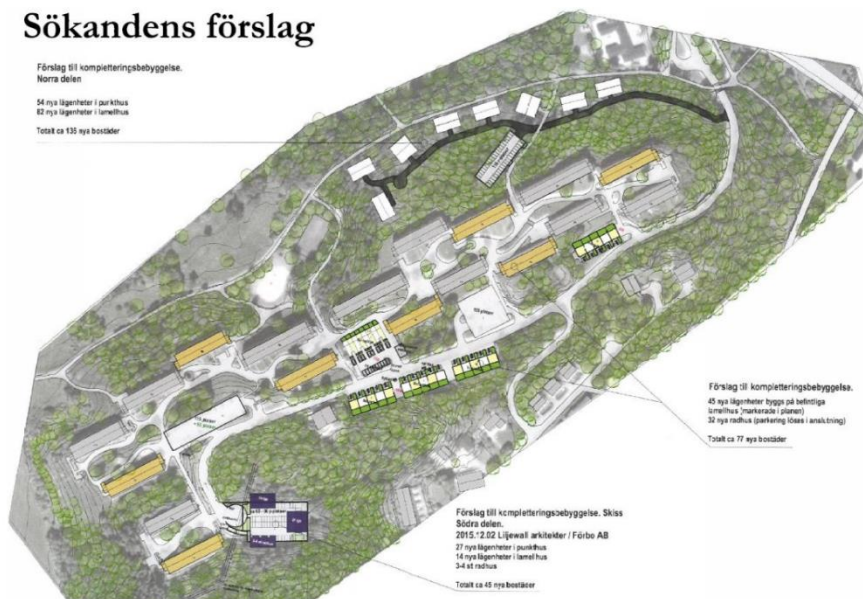
Inom området har även en bergteknisk undersökning utförts inom området, "PM Bergteknik", daterad 2019-12-20 och med dokumentnamn A130140-4-02-B-PME-001.

### 5 Exploateringsförslag

Kungälv kommun planerar att exploatera det aktuella området med fler bostäder genom förtätning samt påbyggnad av befintliga byggnader med 1-2 våningar. I samband med denna utredning finns en förslagskiss framtagen vilken omfattar ca 350 nya bostäder i form av punkthus, lamellhus och radhus finns, se Figur 2.

Detaljplanen ska även möjliggöra för ombyggnad av befintlig korsning vid väg 168 (Marstrandsvägen) till en cirkulationsplats. Ingen nivåförändring av befintlig markyta planeras i samband med denna ombyggnad.

## Sökandens förslag



Figur 2. Förslagsskiss detaljplanens utformning, tillhandahållen av Kungälv kommun daterad 2019-09-11.

I områdets södra del planeras en gångstig från parkeringsytan ner mot Ytterby Station. Gångstigens placering och bredd är i samband med denna utredning inte bestämd.

## 6 Ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden

Undersökningsområdet utgörs av ett utbrett höjdparti med befintlig bebyggelse, omgivande av sluttande terräng. De obebyggda delarna av området utgörs övervägande av slänter med varierande lutning och riktning. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. Markytans nivå varierar inom området mellan ca +10 och +42.

Detaljplaneområdet har delats in i fem delområden utifrån dess ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden, för uppdelning se Figur 3. Detaljerad beskrivning för respektive delområde finns i nedanstående kapitel.



Figur 3. Översiktlig redovisning över områdets fem delområden.

## 6.1 Delområde 1

Delområde 1 har en varierade topografi med både skogbeväxt fastmark med berg i dagen och ett låglänt område med grönområden och befintliga gator. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 1, se Figur 4.



Figur 4. Översiktlig redovisning delområde 1.

I den centrala delen av delområdet, i linje med skogsmarken och väster om lokalgatan, finns en brant bergsslutning med en medellutning på ca 1:3. Markytans nivå varierar från ca +16 vid släntfot till ca +30 vid släntkrön,

se Figur 5. I linje med släntfot finns en gångväg vilken går genom en port under lokalgatan.



Figur 5. Brant bergssluttning i de nordliga delarna av området (COWI AB, 2019-11-19)

Vid infarten till området och korsningen med väg 168 (Marstrandsvägen) är markytan plan och utgörs av en asfalterad väg, en gångväg och ett mindre grönområde, se Figur 6. Inom området varierar markytans nivå mellan ca +11 och +12.



Figur 6. Korsning väg 168 (Marstrandsvägen), foto taget mot nordost (COWI AB, 2019-11-19)

## 6.2 Delområde 2

Delområde 2 består av skogsmark med stor förekomst av berg i dagen. Vegetationen består huvudsakligen av lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 2, se Figur 7.



Figur 7. Översiktlig redovisning delområde 2.

Längs lokalgatans södra kant återfinns berg i dagen längs hela området förutom längs några mindre partier på ett par meter, se Figur 8.



Figur 8. Lokalgatan med berg i dagen, foto taget vid den sydöstligaste byggnaden åt nordost (COWI AB, 2019-11-19)

Söder om lokalgatan sluttar terrängen nedåt mot Bohusbanan och befintlig bebyggelse, vid lokalgatan uppgår markytans nivå till ca +32 och vid släntfot till ca +22. Berg i dagen finns ställvis inom området genom branta bergsslänter och mindre hållar inom skogsmarken.

### 6.3 Delområde 3

Delområde 3 består i den södra delen av skogsmark med förekomst av berg i dagen och i nordväst av en grässlänt. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 3, se Figur 9.



Figur 9. Översiktlig redovisning delområde 3.

I nordost lutar markytan från en parkeringsyta i väster ned mot befintlig bebyggelse i öster. Markytans lutning uppgår till ca 1:5 där markytans nivå är ca +42 i anslutning till parkeringsytan och ca +25 i anslutning till bebyggelsen. Längs slänten finns ställvis synligt berg i dagen men troligtvis består hela området av berg med ett tunt jordtäckte, se Figur 10.



Figur 10. Slänten från parkeringen mot befintlig bebyggelse i öster. Foto taget mot väster och parkeringsytan (COWI 2019-11-19).

I nordväst finns en grässlånt från den befintliga bebyggelsen ner mot åkermarken i väster, se Figur 11. Markytan längs slånten har en lutning på ca 1:5–1:6 där markytans nivå vid den befintliga bebyggelsen uppgår till +35 och vid åkermarken till +25. Block återfinns i markytan.



Figur 11. Slånten från befintlig bebyggelse i öster mot åkermarken i väster. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).

I delområdet södra del planeras en gångstig ner mot Ytterby Station. Området består av skogsmark med berg i dagen, se Figur 12.



Figur 12. Området mellan parkeringsytan och Ytterby Station i söder. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).

## 6.4 Delområde 4

Delområde 4 består av ett skogsområde med ställvis berg i dagen. I delområdets centrala del återfinns en lekplats med tillhörande tennisbana. Vegetationen består huvudsakligen av lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 4, se Figur 13.



Figur 13. Översiktlig redovisning delområde 4.

I söder lutar markytan från en befintlig bebyggelse i söder mot en gångväg (i detaljplanegränsen). Markytans medellutning uppgår till ca 1:5 till 1:6. Vid befintlig bebyggelse uppgår markytans nivå till ca +34 och i anslutning till gångvägen till ca +25. Inom slänten finns ställvis synligt berg i dagen och ytliga block, se Figur 14.



Figur 14. Området mellan befintlig bebyggelse och gångvägen. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).



## 6.5 Delområde 5

Delområde 5 består av ett höjdparti med ställvis berg i dagen. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, rabatter och enstaka träd. För översikt av delområde 5, se Figur 15.



Figur 15. Översiktlig redovisning delområde 4.

Delområde 5 utgörs av ett utbrett höjdparti med ställvis berg i dagen, se Figur 16. Inom delområdet varierar markytans nivå mellan ca +30 och +35.



Figur 16. Berg i dagen kring befintlig bebyggelse (COWI, daterad 2019-11-19).

## 7 Geotekniska förhållanden

### 7.1 Jordlagerföljd

#### 7.1.1 Delområde 1

I den södra delen av delområde 1 utgörs jordlagerföljden huvudsakligen av mulljord alternativt fyllning ovan lera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Den södra delen av delområdet utgörs av berg i dagen. Jorddjupen ökar åt norr och i delområdets nordligaste kant är djup till fast botten ca 16 m.

**Mulljordens** tjocklek bedöms variera mellan ca 0 och 0,3 m. Mulljord har även återfunnits under fyllningen, vilket troligtvis innebär att fyllningen lagts direkt på den tidigare markytan utan att dåvarande mulljord först schaktades bort. Mulljorden har en tjocklek på ca 0,3 m och återfinns ca 0,7 m under markytan.

**Fyllningen** utgörs i huvudsak av överbyggnadsmaterial vid befintliga gator och av blandat material av sand och torrskorpelera inom grönområdena. Fyllningens tjocklek varierar mellan ca 0,5 och 1 m.

**Lerans** mäktighet bedöms variera mellan ca 6 och 12 m. De översta ca 1–1,5 m har torrskorpekaraktär. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten utvärderad från CPT-sondering varierar mellan ca 11 och 20 kPa. Lerans hållfasthet klassificeras som mycket låg till låg. Leran bedöms vara normalkonsoliderad till svagt överkonsoliderad (OCR 1,1–2,9) utifrån utvärderad CPT-sondering. Lerans materialparametrar är inte vidare undersökta men utifrån utförda trycksonderingar bedöms leran utgöras av kvicklera.

**Friktionsjordens** mäktighet enligt utförda trycksonderingar uppgår till som mest ca 3 m. Friktionsjordens övriga egenskaper har inte närmare undersökts.

#### 7.1.2 Delområde 2

Inom delområde 2 utgörs jordlagerföljden av berg i dagen alternativt ett tunt lager friktionsjord på berg. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

### 7.1.3 Delområde 3

Inom delområde 3 utgörs jordlagerföljden av friktionsjord på berg med ställvis berg i dagen.

**Friktionsjordens** tjocklek uppgår enligt utförda undersökningar och okulärbesiktning mellan ca 0,5 och 2 m. Friktionsjorden består av grus, sand och silt i olika variationer. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

Lokalt kan mindre områden med djupare jordmäktigheter finnas mellan områden med berg i dagen.

### 7.1.4 Delområde 4

Inom delområde 4 utgörs jordlagerföljden huvudsakligen av mulljord alternativt fyllning ovan lera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Ställvis finns även synligt berg i dagen.

**Mulljordens** tjocklek bedöms variera mellan ca 0 och 0,3 m.

**Fyllningen** utgörs av överbyggnadsmaterial vid gångväg, lekplats med tillhörande tennisbana etc. Fyllningens tjocklek varierar mellan ca 0,5 och 1 m.

**Lerans** mäktighet bedöms variera mellan ca 1 och 5 m. De översta ca 2–3 m har torrskorpekaraktär. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten utvärderad från CPT-sondering varierar mellan ca 14 och 17 kPa. Lerans hållfasthet klassificeras som mycket låg. Leran bedöms vara överkonsoliderad (OCR 1,8–3,0) utifrån utvärderad CPT-sondering. Lerans materialparametrar är inte vidare undersökta men utifrån utförda trycksonderingar bedöms leran utgöras av kvicklera.

**Friktionsjordens** mäktighet enligt utförda trycksonderingar uppgår till som mest ca 2 m. Friktionsjordens övriga egenskaper har inte närmare undersökts.

### 7.1.5 Delområde 5

Inom delområde 5 utgörs jordlagerföljden av friktionsjord på berg med ställvis berg i dagen.

**Friktionsjordens** tjocklek uppgår enligt utförda undersökningar och okulärbesiktning mellan ca 0,5 och 3 m. Friktionsjorden består av grus, sand och silt i olika variationer. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

Lokalt kan mindre områden med djupare jordmäktigheter finnas mellan områden med berg i dagen.

## 7.2 Grundvattenförhållanden

Inom detaljplaneområdet har hydrogeologiska undersökningar utförts genom installation av ett grundvattenrör samt observation av fri grundvattenyta i undersökningshål.

Inom **höjdpartiet** kunde en fri grundvattenyta observeras i undersökningshål i samband med fältundersökningar i 3 undersökningspunkter och i 1 undersökningspunkt rasade hålet samman innan grundvattenytan stabiliserade sig. I de 3 undersökningspunkter där en fri grundvattenyta kunde observeras, varierade den mellan 0,6 m under markytan till att vara torrt ca 2 m under markytan.

Inom det **låglänta partiet** från nordväst till nordost har hydrogeologiska undersökningar utförts i undersökningspunkt CW10 där ett grundvattenrör installerades ca 5 m under markytan. Grundvattenröret har avlästs vid två tillfällen under december månad och visar på ett vattentryck motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,2 m ovan markytan.

I samband med de geotekniska fältundersökningarna kunde en fri grundvattenyta observeras i 3 undersökningspunkter. Den fria grundvattenytan observerades mellan 0,7 och 1,5 m under markytan.

## 8 Slutsatser och rekommendationer

### 8.1 Stabilitet

#### 8.1.1 Delområde 1

Delområdets topografiska förhållanden och små yttre laster medför att lokalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms vara tillfredställande.

En eventuell ombyggnad av befintlig korsning för väg 168 (Marstrandsvägen) till en cirkulationsplats bedöms vara genomförbar ur stabilitetssynpunkt med förutsättning att markytans nivå inte förändras.

Inom delområdet bedöms kvicklera finnas och det är av yttersta vikt att stabilitetsförhållandena kontrolleras vid lokala schakter eller om yttre belastningar eller topografiska förhållanden förändras.

### 8.1.2 Delområde 2

Jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden. Enligt gällande exploateringsförslag ska ingen förändring av befintliga förhållande ske.

Eventuell framtida byggnation i området bedöms vara genomförbar så länge stabilitetsförhållandena hanteras. De grunda jordlagren medför att eventuell framtida byggnation troligtvis grundläggs på berg.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

### 8.1.3 Delområde 3

Inom delområdets södra del (inklusive området för en eventuell gångstig mot Ytterby Station) innebär jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållandena och vid framtida byggnation.

Inom delområdets västra del återfinns en befintlig grässlänt med en lutning på ca 1:5–1:6. Områdets jordlagerföljd och den relativt flacka markytan medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden. Enligt gällande exploateringsförslag ska ingen förändring av befintliga förhållande ske.

Eventuell framtida byggnation i området bedöms vara genomförbar så länge stabilitetsförhållandena hanteras. De grunda jordlagren medför att eventuell framtida byggnation troligtvis grundläggs på berg.

Innan uppfyllnad sker ska all organisk jord schaktas bort och ersättas med friktionsjord eller packad sprängsten.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

### 8.1.4 Delområde 4

Delområdet består av en befintlig slänt med en lutning på ca 1:5–1:6. Områdets jordlagerföljd och den relativt flacka markytan medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden.

Enligt gällande exploateringsförslag planeras byggnation inom delområdets nordöstra del med punkthus och lamellhus. Byggnation i området bedöms vara genomförbar då de grunda jordlagren innebär att byggnation troligtvis grundläggs på berg. Lokalstabiliteten i slänten måste hanteras genom t.ex. stödmurar eller uppbyggnad av terrasser.

Innan uppfyllnad sker ska all organisk jord schaktas bort och ersättas med friktionsjord eller packad sprängsten.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

### 8.1.5 Delområde 5

Utbredningen av synligt berg i dagen inom delområdet innebär att befintliga byggnader troligtvis är grundlagda på packad fyllning på berg. Jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden.

Enligt gällande exploateringsförslag ska ungefär hälften av befintliga byggnader utökas med ytterligare 1–2 våningar. Ur stabilitetssynpunkt bedöms en tillbyggnad av befintliga byggnader inte påverka lokalstabiliteten. Huruvida byggnadens konstruktion hanterar en ytterligare last behandlas inte inom denna utredning.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

## 8.2 Sättningar

### 8.2.1 Delområde 1

Jordlagerföljden i den norra delen av delområdet utgörs i huvudsak av lera. Lera är sättningsbenägen och sättningar förutsätts uppstå även vid mindre laster. Enligt exploateringsförslaget kommer markytans nivå inte att förändras.

Vid förändring av exploateringsförslaget måste eventuella sättningar hanteras.

### 8.2.2 Delområde 2

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup eller berg i dagen. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

### 8.2.3 Delområde 3

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt. Enligt exploateringsförslaget kommer markytans nivå inte förändras.

Vid förändring av exploateringsförslaget måste eventuella sättningar hanteras.

#### 8.2.4 Delområde 4

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av lera. Lera är sättningsbenägen men de ringa jorddjupen innebär att sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

För planerad byggnation finns risk för differenssättningar och grundläggning av husen rekommenderas på packad fyllning alternativt plintar efter urgrävning till berg.

#### 8.2.5 Delområde 5

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup eller berg i dagen. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

### 8.3 Grundläggning

Vid grundläggning av nya byggnader rekommenderas att bergytan schaktas fram och att grundläggning sker på packade fyllning på berg alternativt plintar.

Enligt gällande exploateringsförslag ska ungefär hälften av befintliga byggnader utökas med ytterligare 1–2 våningar. Troligtvis är befintlig bebyggelse grundlagd på berg alternativt packad fyllning. Ur sättningsynpunkt bedöms en tillbyggnad av befintliga byggnader inte innebära nya sättningar. Huruvida byggnadens konstruktion hanterar en ytterligare last behandlas inte inom denna utredning.

Eftersom gällande exploateringsförslag är en tidig skiss, krävs ytterligare kontroll när hustyp och våningsantal är bestämt för att en fullgod grundläggning ska kunna erhållas.