Mariestads kommun

Detaljplan för Helgåsen 1:26

Sjöängen

PM, Geoteknik (PM/Geo)

Projektnummer: 620534

Datum: 2025-12-19 Rev: 2026-01-19

Skapat av: Lars O Johansson



Loxia group
Besöksadress: Fabriksgatan 8, 702 10 Örebro
www.loxiagroup.se

Innehållsförteckning

1. Uppdraget 3
2. Syfte 3
3. Underlag 3
4. Utförda undersökningar 3
5. Området 3
6. Geotekniska förhållanden 4
7. Hydrogeologiska förhållanden 7
8. Markmiljö 8
9. Byggnadstekniska förutsättningar 8
   - 9.1. Grundläggning 8
   - 9.2. Schaktning 10
   - 9.3. Fyllning 10
   - 9.4. Marksättningar 10
   - 9.5. Markstabilitet 10
   - 9.6. Erosion 11
10. Sammanfattning 11

Skapat av (Förnamn, Efternamn)	Datum:	Rev:
Lars O Johansson	2025-12-19	2026-01-19

PM/Geo – Helgåsen

1. Uppdraget

På uppdrag av G Fast Götene AB har Loxia utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan inom rubricerat område.

2. Syfte

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att bedöma de geotekniska förutsättningarna inom rubricerat område för detaljplan där byggande av bostadshus med tillhörande utemiljö och parkområde planeras.

3. Underlag

Som underlag för den geotekniska undersökningen har bl.a. tjänat;

- ”Beredning planbesked Helgåsen 1:26 1:26, Sjöängen, Mariestads kommun” från Mariestads kommun 2025-04-23.
- ”Bygglov för upplag av överskottsmassor” från Mariestads kommun 2009-07-11.
- ”Planbesked, ansökan” från Gunno Gustafssons Fastigheter AB 2025-01-15 till Mariestads kommun.
- ”Helgåsen detaljplan – Översiktlig Geoteknisk undersökning, PM” från WSP 2011-11-28.

Vidare har SGUs (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta, jorddjupskarta samt karta över förutsättningar för skred i finkornig jordart studerats.

4. Utförda undersökningar

Loxia har utfört geotekniska undersökningar som redovisas i separat Markteknisk Undersökningsrapport, Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2025-12-19.

Okulär besiktning av området har utförts av undertecknad 2025-11-11. I samband med platsbesöket rådde snö- och tjälfria förhållanden. Bilder i denna PM är tagna vid detta tillfälle.

5. Området

Området är beläget i Sjöängen drygt 2 km väster om Mariestad. Norr om området ligger Vänern.

Området avgränsas mot nordost av en grusad väg och i övrigt av grannfastigheter med bl.a. skogs och betesmark. Inom aktuell fastighet domineras området närmast vägen av öppen ängsmark, medan den i övrigt utgörs av skog dominerad av större lövträd. Inom den norra delen av området förekommer tidigare trädgårdsmark.

Markytan inom området är relativt plan med höjder kring +47. Inom den östra delen av området finns en ca 0,5 m hög uppfylld vall som löper längs med en del av vägen. Strax sydost om denna vall finns även en låg höjd med block och sten.

Längst i norr finns en jordkällare i nära anslutning till vägen. Här finns också öster om vägen och därmed utanför aktuell fastighet bebyggelsen i form av bostadshus med ekonomibyggnader.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)	Datum:	Rev:
Lars O Johansson	2025-12-19	2026-01-19

PM/Geo – Helgåsen

Direkt sydost om området finns en damm inom grannfastigheten (se Bild 4).



Bild 1; Vägen som begränsar området mot nordost med utredningsområdet till höger i bild. Längst till höger syns den vall som löper längs med delar av vägen.

6. Geotekniska förhållanden

Enligt jordartskarta från SGU och minkarta.lantmateriet.se domineras området av postglacial sand och finsand samt morän, se Bild 2. Inom områdets sydöstra del förekommer dock glacial lera.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)	Datum:	Rev:
Lars O Johansson	2025-12-19	2026-01-19

PM/Geo – Helgåsen

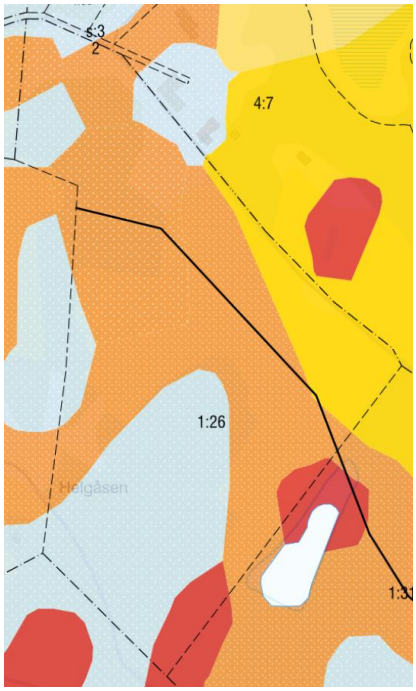


Bild 2; Utdrag från SGUs jordartskarta med minkarta.lantmateriet.se som underlag med fastighetsgräns för Helgåsen 1:26. Blått markerar sandig morän, rött urberg och orange postglacial sand. Gult betecknar lera där den klargula färgen avser glacial lera och den blekgula i norr postglacial lera.

Enligt SGUs jorddjupskarta bedöms djupet till berg inom större delen av området vara 1 – 3 m.

Enligt minkarta.lantmateriet.se och SGUs karta över förutsättningar för skred i finkornig jordart, så anges inga sådan förekomma inom området, se Bild 3. Vid Vänerns strand ca 200 m norr om området anges aktsamhetsområde för skred i finkornig jordart i strandnära område.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)	Datum:	Rev:
Lars O Johansson	2025-12-19	2026-01-19

PM/Geo – Helgåsen

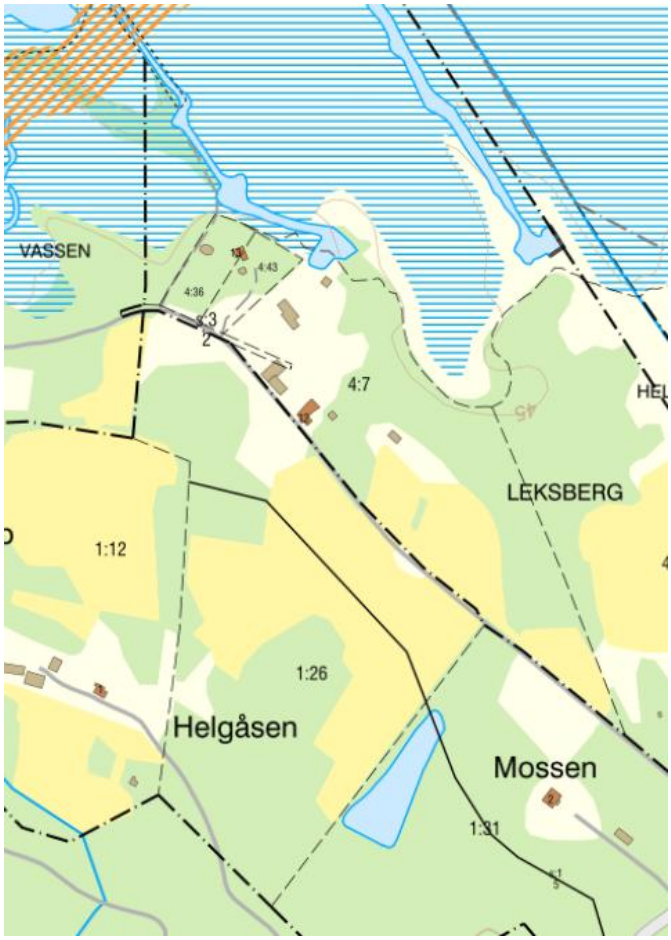


Bild 3; Utdrag ur SGUs karta över förutsättningar för skred i finkornig jordart med minkarta.lantmateriet.se som bakgrundskarta med fastighetsgräns för Helgåsen 1:26*. Orange markering beteckner strandnära aktsamhetsområden.*

De geotekniska undersökningar som utförts bekräftar till stora delar förhållandena i Bild 2. Vad som dock har framkommit att jorddjupen kan vara större än vad SGUs jorddjupskarta visar.

Överst består jorden av ca 0,1 m mulljord med växtrester, under denna följer ofta mulljordshaltig sand ned till 0,3 – 0,5 m djup.

Den vall som finns inom östra delen av området består enligt utförd fältbenämning av prover av 1 – 1,3 m stenig grusig sandig lera. I provpunkter mellan vallen och vägen har också fyllning påträffats. Fyllningen utgörs här enligt utfört laboratoriebenämning av sandigt grus av delvis krossat material och sträcker sig här till ca 1,5 m djup under markytan.

I övrigt domineras den naturligt lagrade jorden inom området av siltig sand, vilken i sin övre del utgörs av finsand. Prov på morän har ej erhållits, men torde förekomma direkt under sanden och även gå i dagen inom delar av området. Lokalt kan även torrskorpelera förekomma. I allmänhet påträffas enligt utförda sonderingar jord med minst hög relativ fasthet från 1 – 2 m under markytan.

Inom den sydöstra delen av området förekommer geotekniska förhållanden som avviker från de ovan nämnda. Detta noterades redan vid WSPs geotekniska undersökning 2011 att större mäktigheter av lera förekom i en punkt. Loxia har kompletterat undersökningen med ett par punkter längs vägen på var sida om WSPs punkt och fått samma resultat. Detta överensstämmer också med den bild jordartskartan ger (se Bild 2). Leran sträcker sig här ned till nivån ca +42, vilket motsvarar drygt 5 m under markytan. Lerans vattenkvot ligger huvudsakligen inom spannet 55 – 60 % och konflytgränsen 45 – 50 %. Lerans odränerade okorrigerade skjuvhållfasthet har bestämts till i totalt 3 punkter inom aktuellt område inklusive WSPs undersökning. Denna uppgår till ca 18 – 20 kPa som lägst omkring nivån +45 och visar en tillväxt mot djupet med ca 3 – 5 kPa/m. Under leran bedöms en övergång på upp till 1 m lösare sediment förekomma, sannolikt bestående av sand och/eller silt. Stopp vid sondering inom detta område har erhållits ca 6,5 m under markytan. Bedömd utbredning av detta område framgår av Bild 5.

7. Hydrogeologiska förhållanden

2 grundvattenrör har installerats inom området. Dessa rör har mätts i samband med installationen samt under vecka 51. Inom den norra delen av området har en grundvattennivå på +44,6 - +44,7 uppmätts (knappt 2 m under markytan). Inom den västra delen av området har under samma tid vattennivån +45,4 - +45,7 uppmätts (ca 1,5 m under markytan). Vid samma tid uppmättes en vattennivå på +46,3 i dammen inom den angränsande fastigheten i sydost.

Vänerns medelvattennivå inom området ligger kring +44,6. I samband med högvatten 2000 – 2021 uppmättes en vattennivå på ca +46. Vid det geotekniska fältarbetet låg Vänerns vattennivå enligt uppgift kring medelvattennivån och vid den senare grundvattenmätningen i december kring +44,7.

Grundvattenytan inom områdets norra del bedöms därför ligga i nivå med Vänerns vattennivå och stiga mot söder.



Bild 4; Damm sydost om området.

8. Markmiljö

Mätning av markradon utfördes av WSP 2011. Markradonahalterna i de 3 utförda mätpunkterna låg inom det snäva spannet 33 – 35 kBq/m^2 vilket innebär att marken kan klassificeras som normalradonmark.

Parallellt med den geotekniska undersökningen har Loxia utfört en miljöteknisk markundersökning. Resultatet av denna redovisas i separat handling.

9. Byggnadstekniska förutsättningar

9.1. Grundläggning

Grundläggning av byggnader bedöms inom större delen av området kunna ske genom plattgrundläggning. Inom ett område i sydost närmast vägen kommer dock grundläggning på spetsburna pålar krävas då jorden här består av lös lera som har beskrivits i kapitel 6. Bedömd utbredning av detta område redovisas i Bild 5. Mindre komplementbyggnader kan plattgrundläggas inom detta område under förutsättning att sättningarna i dessa uppträder jämnt och med en storlek som kan

accepteras. Komplementbyggnaden skall då ej heller kopplas samman med pålgrundlagd byggnadsdel. Grundläggning av dessa komplementbyggnader sker då lämpligen med hel kantförstyvad bottenplatta eller genom kompensationsgrundläggning. För varje tillförd kPa till jorden kan generellt en sättning på 1 cm förutsättas. Den sättningsbenägna jorden ligger dock minst 1 m under nuvarande markyta, varför en viss lastspridning kan förutsättas ske i de övre jordlagren. Kompressionsmodulen hos den lösa leran kan förutsättas uppgå till 400 kPa. Om t.ex. komplementbyggnaden utförs med en längsgående grundbalk med bredden 0,5 m, grundlagd 0,5 m under markytan och belastad med 25 kN/m så kan sättningen hos denna balk förutsättas uppgå till ca 10 cm där den lösa leran har en mäktighet av 4 m. Eftersom delar av området idag är belastat av en uppfylld vall kan sättningarna under denna bli mindre. För att ej erhålla differenssättningar hos komplementbyggnaderna skall dessa därför placeras antingen helt utanför denna vall eller helt innanför vallens utbredningsyta.

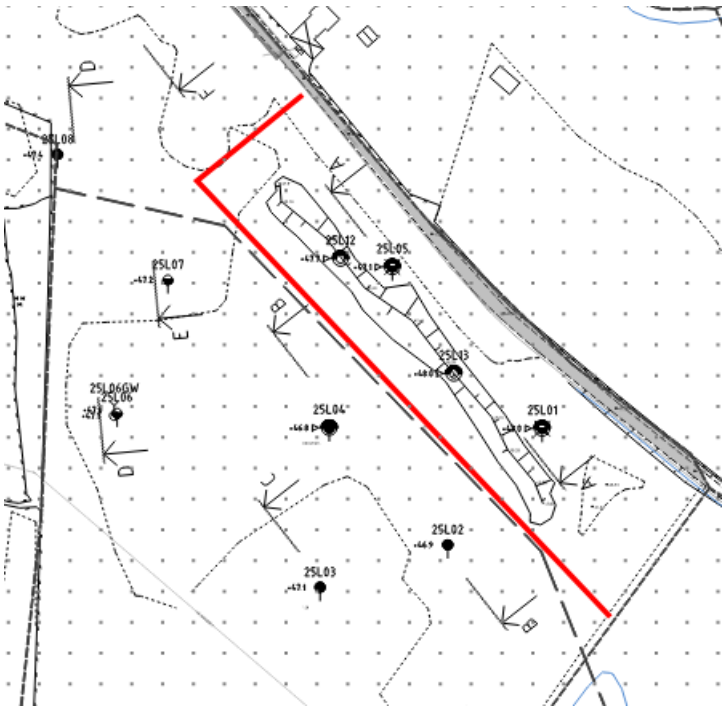


Bild 5; Bedömd utbredning av område där byggnader skall förutsättas pålgrundläggas.

Utanför det markerade området bedöms grundtryck på minst 50 kPa kunna tillåtas vid plattgrundläggning i Geoteknisk kategori 1 (Gk1), vilket innebär att mindre småhus i trä upp till 2 våningar skall kunna grundläggas på hel kantförstyvad bottenplatta. Om den lösa ytjorden grävs bort, vilket normalt innebär ca 1 m under markytan, kan tillåtet grundtryck höjas till 100 kPa, vilket innebär att även något tyngre småhus skall kunna plattgrundläggas och att grundläggning skall kunna ske på t.ex. kantbalkar. I senare skede kan kompletterande geotekniska undersökningar och bedömningar utifrån byggnadernas faktiska läge innebära att ännu högre skall kunna tillämpas vid dimensionering i Geoteknisk kategori 2 (Gk2).

Vid pålgrundläggning inom markerat område i Bild 5 kan i nuläget en medelpållängd på 8 m förutsättas, men även detta är något som bör utredas närmare i kommande skeden.

Byggnaderna skall förutsättas utföras radonskyddade.

All grundläggning skall förutsättas utföras tjälsäkert. Vid den geotekniska undersökningen har jorden till största delen bedömts tillhöra tjälfarlighetsklass 2 och 3.

9.2. Schaktning

Förekommande jord med organiskt innehåll skall schaktas bort under byggnad. Detta bedöms i genomsnitt innebär att schakt skall ske till ca 0,5 m djup under markytan.

Den förekommande vallen och sten- och blocksamlingarna inom området skall tas bort för att möjliggöra grundläggning av byggnader där dessa kommer i konflikt.

Under byggnader som skall plattgrundläggas bör beredas plats för en minst 0,3 m mäktig bädd av fyllning.

9.3. Fyllning

Fyllning under byggnad skall ske i enlighet med AMA Anläggning. Fyllningsbädden skall ha en mäktighet av minst 0,3 m vid plattgrundläggning.

Innan fyllning påförs skall grundbottnen täckas med en geotextil av lägst bruksklass N3.

Med tanke på översvämningsrisk kan det bli aktuellt att fylla upp marken med ca 1 m.

9.4. Marksättningar

Inom området där pålgrundläggning anges i Bild 5 kan överslagsmässigt sättningar på ca 20 % av uppfyllnadshöjden förutsättas. Inom den del av området som har legat under tryck från den uppfyllda vallen kan sättningar till viss del ha hunnit utvecklas, varför sättningar här kan bli mindre.

Jorden inom området i övrigt är ej att beteckna som sättningsbenägen.

9.5. Markstabilitet

SGU har ej betecknat området som skredkänsligt. Områdets karaktär av relativt plan mark bidrar också till detta. Vid alltför stora markbelastningar kan dock markbrott uppkomma. Inom det område som markeras i Bild 5 kan risken för sådant markbrott/skred beräknas genom den allmänna bärighetsformeln som 5,14 x lerans skjuvhållfasthet. Utgående från den lägst uppmätta skjuvhållfastheten hos leran, 18 kPa, som korrigeras med ca 0,9 med hänsyn till konflytgränsen erhålls;

5,14 * 0,9 * 18 = 83 kPa

I detta värde finns dock ingen säkerhet. Med tanke på att lerans skjuvhållfasthet är väldokumenterad genom bestämning i 3 punkter inom detta område skulle en säkerhetsfaktor på 1,5 – 1,7 kunna användas. Om det högsta värdet används skulle detta innebär;

83 / 1,7 = 49 kPa

Denna belastning motsvarar den last som uppkommer vid från ca 2,5 m markuppfyllnad, förutsatt att uppfyllnad sker på plan mark och ej i anslutning till diken o.dyl.

Ovannämnda värde motsvarar också ungefär det värde som anges i kapitel 9.1 som tillåtet grundtryck vid plattgrundläggning. Anledningen till att plattgrundläggning ej skall utföras inom området markerat i Bild 5 beror främst på risken för att stora sättningar skall uppkomma vid detta grundtryck. I enlighet med vad som anges i kapitel 9.4 skulle det vid en markuppfyllnad på 2,5 m kunna förväntas en sättning på ca 0,5 m.

I övrigt inom det aktuella området, dvs. utanför det område som markeras i Bild 5, är jorden fastare och får förutsättas kunna belastas med minst 100 kPa, vilket motsvarar 5 m markupfyllnad.

9.6. Erosion

Inom området förekommer inga rinnande vattendrag som bedöms kunna utsätta området för erosion. Den förekommande jorden är till stora delar vattengenomsläpplig, varför regnvatten idag infiltrerar. Inom området markerat i Bild 5 förekommer dock lera som ej är permeabel i samma utsträckning, varför vatten behöver ledas bort från detta område och infiltreras där de geotekniska förhållandena är mer lämpliga.

10. Sammanfattning

De geotekniska förhållandena innebär byggnadstekniskt lämpliga förutsättningar inom större delen av området. Marken kan belastas med upp till 100 kPa utan risk för skred, vilket motsvarar trycket från 5 m markuppfyllnad, förutsatt att uppfyllnad sker på plan mark och ej i anslutning till diken o.dyl. För enskilda byggnader skall dock grundtrycket utan vidare utredningar begränsas till 50 kPa utifrån risken för sättningar i den övre metern av jordlagret. Om den översta metern av jorden utskiftas och ersättas med packad fyllning kan dock grundtrycket under enskild byggnad ökas till 100 kPa.

Inom ett område markerat i Bild 5 inom den sydöstra delen av området medger dock de geotekniska förhållandena att jorden ej skall belastas med mer än 50 kPa med tanke på risken för skred, vilket motsvarar trycket från 2,5 m markuppfyllnad. För byggnader inom detta område skall pålgrundläggning förutsättas, främst med tanke på risken för sättningar i byggnad.

Örebro 2025-12-19



Lars O Johansson