

Detaljplan Knebildstorp

PM Geoteknik

Beställare

Halmstad kommun - Teknik- och fastighetsförvaltningen

DOKUMENTNAMN: 1152-PM-01 Geoteknik

DATUM: 2024-05-31

KUND: Halmstad kommun - Teknik- och fastighetsförvaltningen

Detaljplan Knebildstorp

PM Geoteknik



Denna PM har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet/ramavtalet. Om inte gäller ABK 09 i sin helhet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke om inte annat avtalats i avtal med kund. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddat av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer. Allt ovan enligt ABK 09 om inget annat är avtalat i uppdragsavtal/ramavtal.

REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD
HANDLÄGGARE			GRANSKNING	
				
SÖKVÄG: \\10.120.0.10\Awer\05 Uppdrag\2023\1152 - Detaljplan Knebildstorp\03-Produktion\02 Dokument\PM\1152-PM-01 Geoteknik.docx				

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SYFTE OCH UPPDRAG	1
2 UNDERLAG	1
3 STYRANDE DOKUMENT	2
4 POSITIONERING	2
5 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	2
6 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR	2
7 MARKFÖRHÅLLANDEN.....	3
7.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
7.2 Geoteknik	3
7.3 Materialtyp och Tjälfarlighetsklass	4
7.4 Hydrogeologi.....	4
8 REKOMMENDATIONER.....	4
8.1 Allmänt	4
8.2 Grundläggning	4
8.3 Gator och ledningar	5
8.4 Tjälldjup.....	5
8.5 Öppet schakt.....	5
8.6 Erosion	5
8.7 Sättningar.....	6
8.8 Stabilitet.....	6
8.9 Hydrogeologi.....	6
8.10 Markradon.....	7
8.11 Omgivningspåverkan.....	7
8.12 Arbetsmiljö.....	7
8.13 Kontrollprogram.....	7
9 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR.....	8

1 SYFTE OCH UPPDRAG

Samhällsbyggnadskontoret i Halmstad har uppdrag att i detaljplan pröva bostadsändamål på fastigheterna Halmstad 1:47, Halmstad 1:49 samt del av Halmstad 1:12 i västra Halmstad. I planarbetet ingår även fastigheten Halmstad 1:50, men ingår ej i föreliggande uppdrag då en tidigare geoteknisk undersökning har utförts. Detaljplanen är i tidigt skede där varken utformning, lastförutsättningar eller placering av byggnationer är beslutade. Awer har på uppdrag av Halmstad kommun utfört en geoteknisk utredning som kommer utgöra underlag för prövning av lämplighet enligt plan- och bygglagen. Det aktuella undersökningsområdet är lokaliserat norr om cirkulationsplatsen som sammanbinder Kustvägen/Slottsjordsvägen, se Figur 1-1.

Denna handling är PM Geoteknik, som är en analys av det geotekniska underlag som erhållits efter platsbesök och fältgeotekniska undersökningar vid fastigheterna Halmstad 1:50, Halmstad 1:49 och Halmstad 1:47 inför planarbetet. Undersökningar presenteras i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport (MUR/GEO).



Figur 1-1 – Översiktsbild över undersökningsområdet i Halmstad. (Lantmäteriet, 2023).

2 UNDERLAG

Som underlag till denna rapport och redogörelse har Awer Geoteknik använt följande underlag:

- "1152-MUR-01 Detaljplan Knebildstorp" – Awer Geoteknik, daterad 2024-05-31
- Kartunderlag i dwg-format – Halmstad kommun, Hämtat 2023-06-01
- Ledningsritningar – Ledningskollen.se, Hämtat 2023-06-20
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU.se, Hämtat 2023-06-09

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurocode 7 (SS-EN 1997-1) med tillhörande nationella bilagor, tillämpningsdokument och Boverkets författningssamling.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- *TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0) - Trafikverket*
- *TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0) - Trafikverket*
- *AMA Anläggning 23 - Svensk Byggtjänst*
- *Skydd mot skada genom ras (AFS 1981:15), föreskrifter - Arbetsmiljöverket*
- *Schakta säkert - Svensk Byggtjänst och Statens geotekniska institut/SBUF*

4 POSITIONERING

I Tabell 4-1 redovisas gällande koordinatsystem i plan och höjd.

Koordinatsystem i plan och höjd är gällande för samtliga angivna nivåer i detta dokument om ej annat anges.

Tabell 4-1 – Koordinatsystem i plan och höjd.

Koordinatsystem	Höjdsystem
SWEREF 99 13 30	RH 2000

5 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Analys och planerad konstruktion arbetar utifrån geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 i detta skede.

6 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR

Kommunala och privata ledningar är belägna inom eller i anslutning till undersökningsområdet, men redovisas ej i följande PM Geoteknik.

Figur 6-1 visar flygbild från cirka 1960, flygbild från cirka 1975 samt en flygbild tagen i närtid över undersökningsområdet. Historiska foton visar att förmodad åkermark har existerat i anslutning till det undersökta området. Det finns inga indikatorer på gamla dolda grundläggningkonstruktioner inom planerat detaljplanområde.



Figur 6-1 – Flygfoton från cirka 1960, cirka 1975 jämfört med en flygbild tagen i närtid (Lantmäteriet).

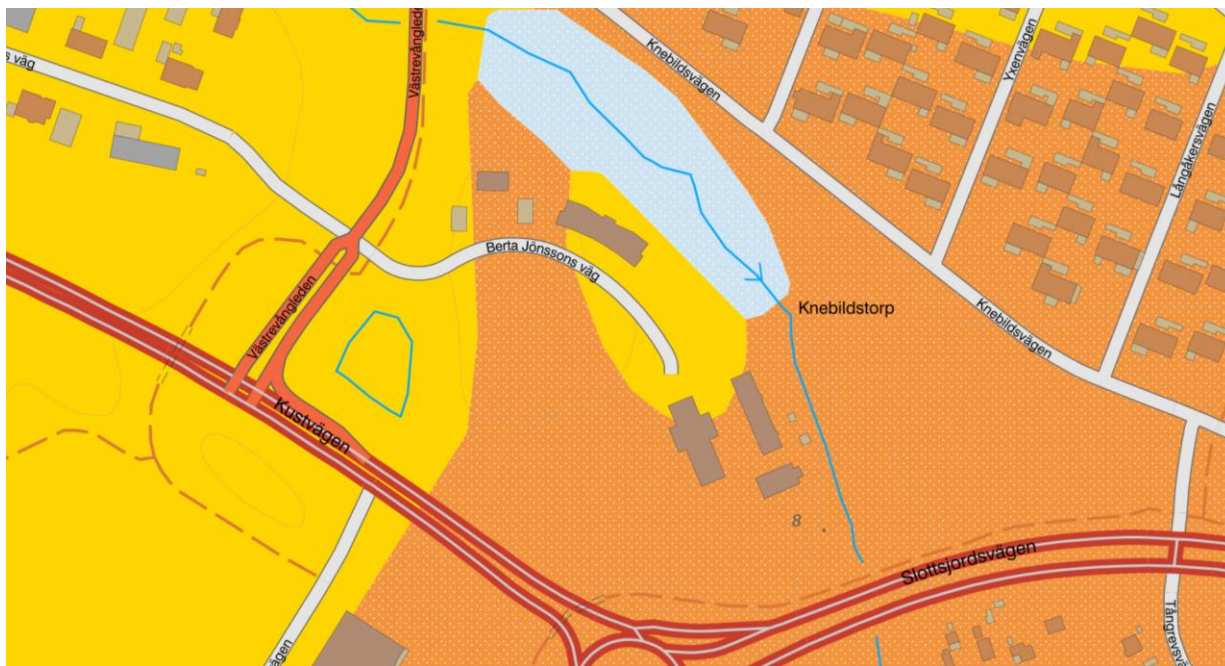
7 MARKFÖRHÅLLANDEN

7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet består av skogsmark med delvis bebyggda ytor samt en dagvattendamm i västra hörnet. Ytbeskaffenheten består av gräsytor med växtlighet i form av buskar och träd. I anslutning till undersökningsområdet går Slottsjordsvägen i sydöst, Kustvägen i sydväst, Västrevångleden i nordväst och Knebildstorpsbäcken i nordöst.

Markhöjderna hos nu utförda sonderingspunkter varierar mellan +11 och +15,5. Berta Jönssons väg vilar generellt på ett höjdparti där marknivåerna lutar nedåt mot öst (Knebildstorpsbäcken), söder (Slottsjordsvägen) och väst (dagvattendamm & Kustvägen).

Marken består utifrån jordartskartan, se Figur 7-1, av postglacial sand (orange), glacial lera (gult) samt sandig morän (blå). Markytekarteringen från SGU stämmer således relativt väl med utförda undersökningar. SGU:s jorddjupskarta visar att jorddjupen till berg varierar mellan 20 och 50 m.



Figur 7-1 – Jordarter inom och omnejd om aktuellt område (SGU).

7.2 Geoteknik

Baserat på nu utförda undersökningar bedöms jordprofilen generellt bestå av sand med varierande beskaffenhet ovan morän eller förmodat berg.

Sandens mäktighet är åtminstone 3 m och beskrivs som siltig och grusig. Ställvist i översta 2 metrarna har även lerskikt och torrskorpelera påträffats i jordlagerföljden, även matjord har observerats i översta metern. Mot djupet övergår sanden till mer siltig och finsandig karaktär.

Öster om Berta Jönssons väg har 2 – 3 m fyllnadsmassor påträffats från ytan. Dessa bedöms bestå av grus och sand.

Under sanden bedöms **morän** vila ovan berg. Mäktigheten och benämningen på moränen är inte undersökt närmare, men sonderingar har drivits till ca 6 – 9,5 m djup utan bekräftad bergövertyta.

7.3 Materialtyp och Tjälfarlighetsklass

Jordmaterial delas enligt AMA Anläggning 23 in i olika materialtyper (1–6) och tjälfarlighetsklasser (1–4). Exempel på sådant är jordarten sand som hör till materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Definitionen på tjälfarlighetsklass 1 är icke tjällyftande jordart. Vidare exempel är silt, lerig silt och siltig lera som klassas till materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Definitionen på tjälfarlighetsklass 4 är mycket tjällyftande jordarter.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass har bedömts via rutinundersökningar och AMA Anläggning 23, se laboratoriebilagor i tillhörande MUR/GEO.

Tabell 7-1 – Materialtyp och tjälfarlighetsklass hos upptagna prover.

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
(gr)siSafle / (gr)siSa / siSa / (mu)grsiSa	3B	2
siSale / (gr)lesiSa / (gr)siSa / grsiSaf	4A	3
(mu)(sa)Le	4B	3
grsaSi / siLet / sasiLe	5A	4
muSa	5B	4

7.4 Hydrogeologi

Fri vattenyta har observerats i samband med störd provtagning på nivå +11,5 till +11,9, motsvarande 0,9 – 1,2 m djup.

Uppmätt grundvattennivå i installerade grundvattenrör är +6,4 till +11,5, motsvarande 1,1 – 4,7 m djup från markytan. Det ska noteras att endast en grundvattenmätning har utförts vid upprättandet av följande PM Geoteknik.

Det antas hydrostatiska portrycksförhållanden. Grundvattenytan varierar med årstiden och nederbörden.

8 REKOMMENDATIONER

8.1 Allmänt

Eventuella ytlager av humushaltig jord (mulljord) ska alltid avschaktas innan någon fyllning eller grundläggning utförs.

Blivande anläggningar och infrastrukturs placeringar, storlek och nivå på FG (färdigt golv) är ej fastställda i detta skede och vid framtagande av denna PM Geoteknik.

8.2 Grundläggning

Grundläggning av nybyggnationer rekommenderas utföras med ytgrundläggning. Ytgrundläggningen kan utformas med kantförstyvad hel platta, långsträckta plattor eller med separata plattor och fribärande golv beroende på lastfördelningen. Planerade byggnationer rekommenderas placeras och grundläggas på den naturligt lagrade sanden eller moränen. Vid grundläggning på lösare jordarter kan utskiftning krävas för att erhålla jämn och likvärdig mark över hela byggnaden.

Grundläggningsmetodik "hel platta-på-mark" reducerar risken för differentialsättning och deformationer i konstruktionen då man belastar jorden jämnare än andra grundläggningsförfaranden. Grundtrycket och geoteknisk kategori måste kontrolleras och verifieras när lastnedräkningen för byggnaderna är framtagen, vilket inte har utförts i detta skede.

Schaktbotten ska vara torr innan grundläggning. Schaktbotten måste skyddas mot uppluckring under markentreprenaden. Vid eventuell schakt under grundvattenyta ska grundvattenytan sänkas till minst 0,5 meter under schaktbotten. Geotekniker bör utföra schaktbottenbesiktning av naturlig jord innan grundläggning av byggnader för att verifiera valt dimensionerande grundtryck. Grundkonstruktioner bör isoleras mot tjäle på ett konstruktivt sätt.

8.3 Gator och ledningar

Blivande gator bedöms kunna anläggas utan någon särskild förstärkningsåtgärd. Schaktning och återfyllnad bör följa gällande AMA-beskrivning för respektive jordmaterial.

Djupet på blivande ledningar är ej beslutade i detta skede av projektet. Jordprofilen har förekommande lager och skikt av silt, lera och sand, med hänsyn till detta kan förstärkt ledningsbädd inte uteslutas på grund av risk för bottenuppträckning. Vid projektering av blivande ledningar ska behovet av förstärkt ledningsbädd ses över. Förstärkt ledningsbädd kan exempelvis utföras med geotextil, geonät och 300 mm packat krossmaterial under ledningsbädd. Materialavskiljande lager för ledningar ska utföras med geotextil i klass N2 i jord.

8.4 Tjälldjup

Dimensionerande tjälldjup i Halmstad är 1,2 meter. Utskiftning av naturlig jord bör göras minst till detta djup då jordarter med tjälfarlighetsklass 4 har påträffats inom undersökningsområdet. Alternativt att konstruktioner isoleras mot tjälnedträngning på ett konstruktivt sätt. Detta gäller både byggnader, gator och ledningar.

8.5 Öppet schakt

Öppen schakt får inte utföras under grundvattenytan utan att detta godkänts av ansvarig geotekniker.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar. Observera att förekomsten av kvicklera har ej utretts i följande undersökning.

Jordprofilen innehåller silt vilket kan vid nederbörd eller grundvatteninströmningar bli flytbenägen. Detta bör beaktas vid schaktning. Vid kraftig nederbörd kan slänter behöva täckas och vatten avledas för att reducera påverkan av yttre erosion.

Vid schakt bör generellt också lokal- och global stabilitet mot vägar och andra omkringliggande konstruktioner studeras i detalj.

Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniker innan fyllning och grundläggning påbörjas.

8.6 Erosion

Inget platsbesök eller erosionskartering har utförts av geotekniker. Eventuell erosion sker i anslutning till Knebildstorpsbäcken och befintlig dagvattendamm och diken.

Områdena bedöms som känsliga då ökad erosion kan orsaka stabilitetsproblem i nuvarande och blivande gestaltning. I och med klimatförändringar kommer sannolikt vattenflödena i Knebildstorpsbäcken öka som följd av ökad nederbörd och ytavrinning. Även nybyggnationer inom planområdet innebär ökade flöden då mängden avrinning från hårdgjorda ytor ökar.

Allt som allt innebär ökade flödesförhållanden försämrade förhållanden mot erosion och i sin tur försämrade stabilitetsförhållanden. För att minska risken för erosionskador ska erosionskyddande

åtgärder tillämpas vid områden som bedöms som känsliga, exempelvis ledningar, trummor samt intill blivande byggnationer och anläggningar.

Erosionsskydd kan utformas av exempelvis stenskning alternativt kombinerad stenskning och vegetationstäcke. Det rekommenderas också att frisk vegetation bevaras då växtligheten är ett naturligt erosionsskydd.

8.7 Sättningar

Utvecklande sättningar som följd av nybyggnation ovan naturligt lagrad sand bedöms som mindre, momentana och ej tidsberoende.

När placering av FG och lastförhållanden är beslutade rekommenderas kompletterande sättningsberäkningar där även differentialsättningar ska utredas i mer detalj.

8.8 Stabilitet

Trots terränglutningarna nedåt från Berta Jönssons väg mot Kustvägen och befintlig dagvattendamm samt Slottsjordsvägen och Knebildstorpsbäcken bedöms stabilitetsförhållandena för befintliga förhållanden som tillfredsställande. Detta baseras på att befintlig jordlagerföljd består av friktionsjord samt att de brantaste släntlutningarna mot Knebildstorpsbäcken bedöms luta 1:5, vilket är flackt ur ett stabilitetsperspektiv.

Eventuella diken och/eller dagvattendammar bedöms kunna anläggas med släntlutning 1:1,5 eller flackare ned till grundvattenytan. Om djupet på anläggningarna är under grundvattenytan ska geotekniker konsulteras.

När blivande konstruktioner, dammar och anläggningar är beslutade rekommenderas stabilitetsförhållandena ses över av geotekniker.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar. Vid avvikelser från rekommendationer i "Schakta säkert" ska geotekniker konsulteras.

8.9 Hydrogeologi

Mark- och grundvattenytan undulerar inom undersökningsområdet, men generellt kan grundvattennivån ansättas till 1 m djup från markytan för vidare arbete med detaljplanen. Det rekommenderas kompletterande grundvattenmätningar för att erhålla en mer representativ grundvattenprofil.

Eventuella källare och skyddsrum rekommenderas anläggas vattentäta.

Naturligt lagrad lera och silt inom undersökningsområdet bedöms utgöra en akvitard (lågpermeabla massor) och kan bromsa perkolationen. Sanden och moränen anses vara permeabel och tillåter infiltration av regn till akviferen. Nybildning av grundvatten sker främst genom infiltration och perkolation av regnvatten. Områdets möjlighet för infiltration kommer påverkas av antalet byggnader och asfalterad mark. En dagvattenutredning rekommenderas för dimensionering av dagvattenhantering då placering av anläggningar och vägar är fastställd.

8.10 Markradon

Vid detaljprojektering ska mätning av radonhalt utföras. Vid normalradonhalt bör byggnader utformas radonskyddat och vid högradonhalt bör byggnader utformas radonsäkert. Eventuella källare bör vara ventilerade för att reducera risken för ackumulering av radonhalter alternativt andra åtgärder.

Nya fyllnadsjordar under planerade byggnader ska även denna undersökas för markradon innan grundläggning, vid normal och högradonhalt bör byggnader radonsäkras.

8.11 Omgivningspåverkan

Omgivande konstruktioner och infrastruktur förväntas inte påverkas av byggnationer inom planområdet vid val av plattgrundläggning. Detta förutsätter även att det inte utförs grundvattensänkning inom planområdet.

Risikanalyser ska alltid utföras innan markarbeten påbörjas. Vid val av pålgrundläggning bör sprickbesiktning för närliggande byggnader utföras.

Markvibrationer och buller från entreprenadarbeten kan påverka och störa omgivningen.

Permanent grundvattensänkning får ej utföras utan att en utredning gällande omgivningspåverkan utförts samt ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inlämnats.

8.12 Arbetsmiljö

Innan uppställning av exempelvis pålkranar och kranar, upplag eller andra tunga markbelastningar under byggnationstiden ska anvisningar från ansvarig geotekniker tas fram vad gäller erforderlig markförberedelse som förstärkningsbädd med mera.

8.13 Kontrollprogram

Schaktnings- och grundläggningsarbeten ska utföras i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll ska utföras av geoteknisk sakkunnig enligt upprättat kontrollprogram. Åtgärdsplan med inriktning på avvikande förhållanden så som jordart och dess fasthet ska upprättas och schaktbottenbesiktning utföras innan grundläggningsarbeten påbörjas.

Kontrollprogram upprättas för förskjutningar i mark, för befintliga anläggningar samt för temporära stödkonstruktioner. Vid pålning ska en pålordning upprättas i samband med kontrollprogrammet. Till pålordningen ska även omfattning av lerproppsdragning beskrivas. Lerproppsdragning ska utföras med Augerborr/propprör.

Kontrollprogrammet ska utöver ansvarsfördelning och mätschema även innefatta gränsvärden för tillåtna rörelser, vibrationer och porvattentryck.

9 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR

Det rekommenderas att det i nästa skede av projektet görs en bedömning av geoteknisk sakkunnig av omfattningen på kompletterande undersökningar som behöver utföras baserat på vad som ska byggas i detalj.

Denna PM är ett projekteringsunderlag för detaljplanering och eventuellt förfrågningsunderlag, men kan ej användas som handling i förfrågningsunderlag. Utförda fältundersökningar, rekommendationer i detta PM och vidare geoteknisk projektering vid utförandeentreprenad ska skrivas in i mängdförteckning tillhörande den tekniska beskrivningen.

Vid totalentreprenad kan denna handling medfölja som informationsunderlag till totalentreprenör.

Entreprenören ska ha med geotekniskt- och bergtekniskt sakkunnig i sin organisation, oavsett entreprenadform för att kunna följa upp säker schakt, besiktningar, grundlösningar etcetera. Krav på detta ska skrivas in i förfrågningsunderlaget.