

Detaljplan Fammarp 2:4, Halmstad

PM Geoteknik

Beställare
Halmstads kommun

DOKUMENTNAMN: 1171-PM-01 Geoteknik

DATUM: 2023-10-06

KUND: Halmstads kommun

Detaljplan Fammarp 2:4, Halmstad

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.

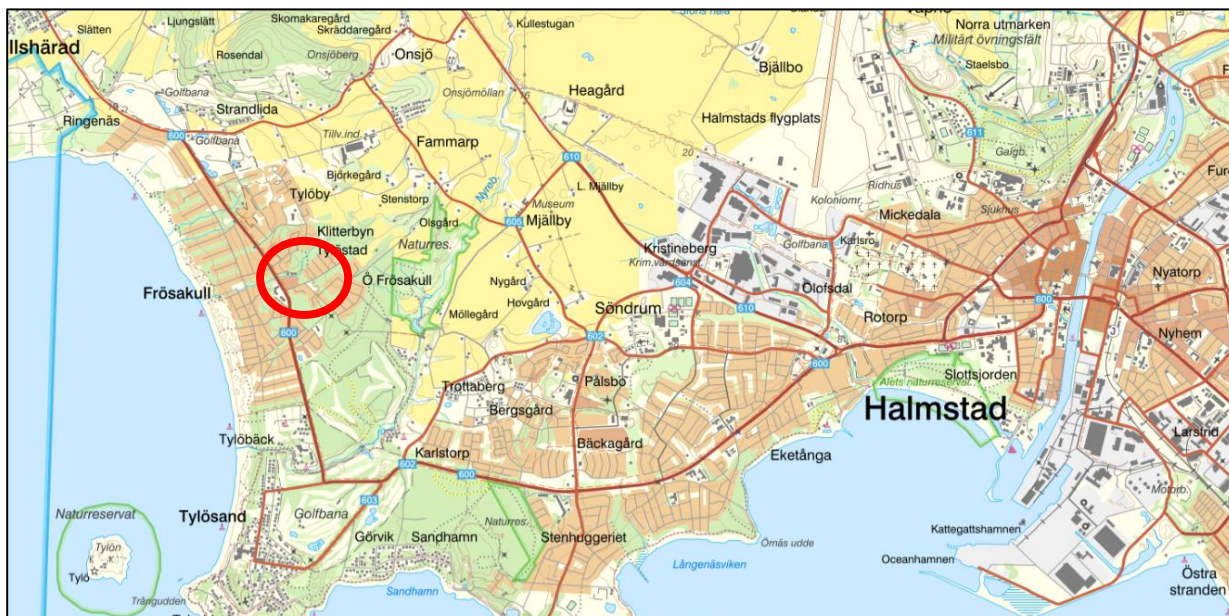
REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD
HANDLÄGGARE  Lukas Johansson, lukas@awer.se		GRANSKARE  Jimmie Ekbäck, jimmie@awer.se		
SÖKVÄG: \\A-Server\Awer\05 Uppdrag\2023\1171 - Detaljplan Fammarp 2_4, Halmstad\03-Produktion\02 Dokument\PM\1171-PM-01 Geoteknik.docx				

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SYFTE OCH UPPDRAG	1
2 UNDERLAG	2
3 STYRANDE DOKUMENT	2
4 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	2
5 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR	2
6 MARKFÖRHÅLLANDEN	3
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet	3
6.2 Geoteknik	6
6.3 Materialtyp och tjälfarighetsklass	6
6.4 Hydrogeologi	7
6.5 Markradon	7
6.6 Erosion	7
7 REKOMMENDATIONER	7
7.1 Allmänt	7
7.2 Grundläggning	7
7.3 Gator och ledningar	8
7.4 Tjäldjup	8
7.5 Öppet schakt	8
7.6 Erosion	8
7.7 Sättningar	8
7.8 Stabilitet	9
7.9 Hydrogeologi	9
7.10 Markradon	9
7.11 Omgivningspåverkan	9
7.12 Arbetsmiljö	9
7.13 Kontrollprogram	9
8 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR	10

1 SYFTE OCH UPPDRAG

Halmstads kommun har fått ett planuppdrag på del av fastigheten Fammarp 2:4 som idag är oexploaterat område. Planområdet är beläget i Fammarp strax 8 km väster om centrala Halmstad, se Figur 1-1.



Figur 1-1 – Lokalisering av planområdet inom Fammarp markerat med rött (Lantmäteriet, 2023).

Det aktuella undersökningsområdet täcker ca 7 ha och angränsar till Fammarpsvägen i sydöst, Möllegårdsvägen i nordöst, Kronolundsvägen i norr och Kungsvägen i väst, se Figur 1-2 för utbredningen av planområdet. Nytt planområde gränsar även till två bostadskvarter i nordost och ett i sydväst.



Figur 1-2 – Planområdet inom del av Fammarp 2:4 markerat i rött (Lantmäteriet, 2023).

Denna handling är PM Geoteknik, som är en analys av det geotekniska underlag som erhållits efter platsbesök, fältgeotekniska och hydrogeologiska undersökningar vid del av fastigheten Fammarp 2:4 inför prövning av ny detaljplan. Undersökningar presenteras i tillhörande MUR Geoteknik.

Syftet med utredningen är att ta fram underlag för prövning av lämplighet enligt plan- och bygglagen.

Blivande anläggningar och infrastrukturs placeringar, storlek och nivå på FG (laståverkan) är ej fastställda vid framtagande av denna PM Geoteknik.

2 UNDERLAG

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

- "1171-MUR-01 Geoteknik" – Awer Sverige AB, daterad 2023-10-06
- Kartunderlag i dwg-format – Halmstads kommun, daterad 2023-08-15
- Ledningsritningar – Ledningskollen.se, hämtat augusti 2023
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU.se, hämtat 2023-10-06

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor och tillämpningsdokument.

Tabell 3-1 - Planering och redovisning.

Typ av utredning	Nyttjas i denna PM	Styrande dokument
Alla utredningar	x	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 4:2008, Rev 1 Boverkets författningssamling
Plattgrundläggning	x	IEG Rapport 7:2008, Rev 1
Slänter och bankar		IEG Rapport 6:2008, Rev 1
	x	IEG Rapport 4:2010 Schakta säkert 2015
Pålgrundläggning		IEG Rapport 8:2009, Rev 2
Stödkonstruktioner		IEG Rapport 2:2009, Rev 1

4 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Analys och planerad konstruktion arbetar utifrån geoteknisk kategori 1 (GK1) eller GK2 beroende på lastförutsättningarna och säkerhetsklass 2 (SK2) i detta skede.

5 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR

Ledningar är idag belägna inom eller i anslutning till undersökningsområdet. Inga befintliga byggnader eller anläggningar ligger inom planområdet vid upprättandet av följande rapport.

Det finns inga indikationer på gamla dolda grundläggningskonstruktioner inom planerat projekteringsområde, se Figur 5-1. Detta bör dock alltid undersökas i detalj före byggstart.



Figur 5-1 - Flygfoton från 1975 över planområdet i Fammarp, Halmstad (Lantmäteriet, 2023).

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området kan beskrivas som ett skogslandskap med uppvuxen tallskog och i vissa delar sly. Topografin lutar generellt nedåt från öst/nordöst mot sydväst, där markhöjder hos nu utföra borrpunkter varierar mellan +21,3 och +25,9. Lägsta belägna borrpunkten är 23AW10 i sydöstra hörnet av planområdet och högst belägna borrpunkten är 23AW12 i östra hörnet. Området är ungefär 7 hektar stort.

Området gränsar mot vägar/gator och bebyggelse i samtliga väderstreck.

Ytbeskaffenheten består till stor del av ett tunt lager av matjord följt av grusig och siltig sand ovan sandmorän. Inga vattendrag föreligger inom planområdet.

Figur 6-1, Figur 6-2 och Figur 6-3 visar en generell översikt av skogs- och slymarken inom planområdet.



Figur 6-1 – Översiktsbild av norra planområdet.

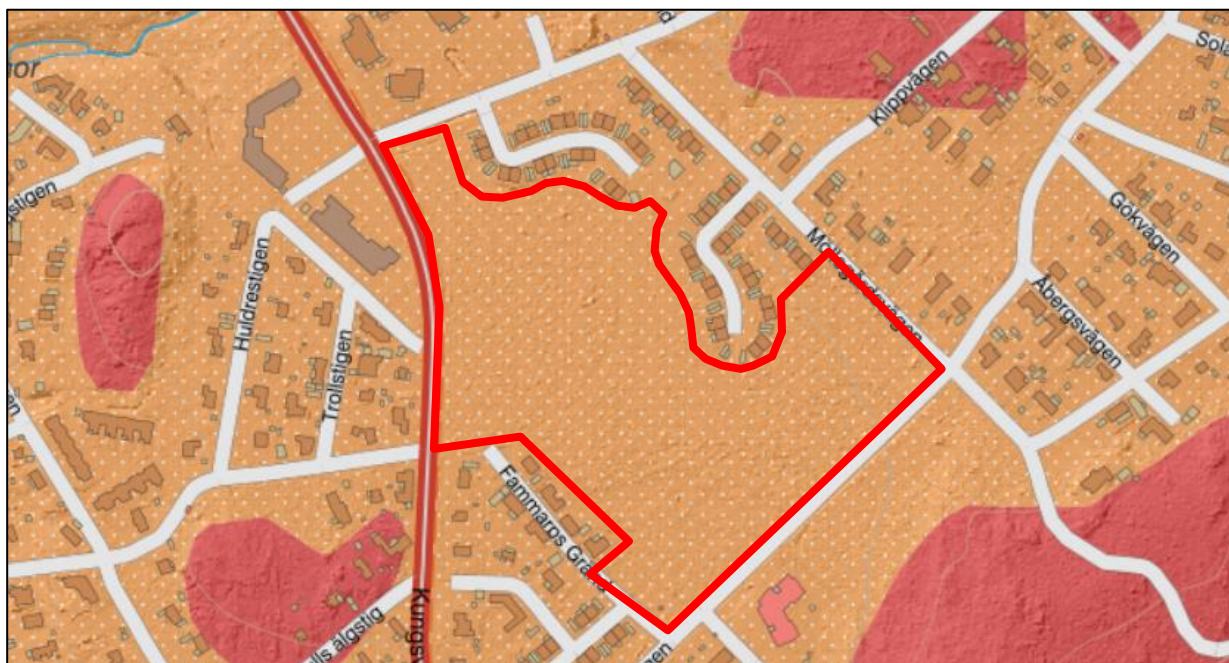


Figur 6-2 – Översiktsbild av nordöstra planområdet.



Figur 6-3 – Översiktsbild av västra planområdet.

Figur 6-4 visar jordartskartan från SGU över planområdet i Fammarp. Kartan visar att ytlager inom planområdet består av postglacial sand (orange). I anslutning till planområdet i samtliga väderstreck kan urberg (röd) noteras. Marktytekarteringen från SGU stämmer således relativt väl med utförda undersökningar.



Figur 6-4 – Översikt av ytbeskaffenhet (SGU, 2023).

Jorddjupet till berg enligt jorddjupskartan från SGU varierar mellan 5 och 20 m inom planområdet.

6.2 Geoteknik

Jordartsföljden som visats från tillhörande MUR/Geo bekräftar jordartskartan med den dominerande jordarten **sand**. Ovan sanden vilar ett mulljordstäckte. Sandens mäktighet är mellan ca 2 – 6,5 m och beskrivs generellt som grusig mot ytan och siltig mot djupet. Ställvist förekommer även växtdelar och mulljord i sanden. Det har observerats att ett skikt av **mulljord** på 1 – 2 m djup förekommer sporadiskt inom planområdet.

Mellan 3 – 4 m djup bedöms ett sandigt **siltlager** vila.

Följt av leran tolkas sandig **siltmorän** vila ovan berg. Siltmoränen mäktighet varierar mellan ca 0,5 – 7 m. Benämningen på friktionsjorden är ej undersökt närmare.

Inga jord- och bergsonderingar har utförts, men slagsonderingar har som djupast kunnat drivas till ca 3 – 13 m djup från markytan innan stopp mot tolkat block eller berg företräffat. Jorddjupen är som djupast i punkt 23AW01 i planområdets nordvästra del och bedöms luta uppåt i sydöstlig riktning.

Tabell 6-1 nedan redovisar valda värden för friktionsvinkel, elasticitetsmodul och tunghet för härledd jordprofil. Valda värden baseras på sammanställning av undersökningsresultat samt på tabellvärden ur TDOK 2013:0667.

Tabell 6-1 - Valda värden.

Jordlager (djup)	Odränerad skjuvhållfasthet, τ [kPa]	Friktionsvinkel, ϕ [°]	Sättningsmodul, E [MPa]	Tunghet, γ [kN/m ³]
Sand (0 – 3 m)	-	38	15	18*
Silt (3 – 4 m)	-	35	7	17*
Sand (> 4 m)	-	38	15	18*
Siltmorän	-	45	20	20*

*Empiriskt värde/Tabellvärde från TDOK 2013:0667

6.3 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.

Tabell 6-2 - Materialtyp och tjälfarlighetsklass hos upptagna prover.

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Sa / Sa vx	2	1
(gr)Sa vx / siSa	3B	2
saSiMn / saSi	5A	4
musiSa / (gr)(si)muSa	5B	2
saMu	6A	1

6.4 Hydrogeologi

Flertalet grundvattenrör har installerats i området. Grundvattenmätning har utförts i september och oktober månad. Nivåerna har varit relativt densamma under vid de två observationstillfällena. Grundvattenobservationer har varit mellan 0,5 och 1,1 meter under markytan. Detta ger en grundvattennivå på mellan +20,8 och +24,3 i hela området. De högsta nivåerna observeras i nordöstra planområdet och lägsta i väst sydöst.

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

6.5 Markradon

Resultaten från radonmätningar redovisas i tillhörande MUR/Geo. Generellt bedöms planområdet klassificeras som lågradonmark där samtliga mätningar med Markus 10 erhåller <10 kBq/m³.

6.6 Erosion

Platsbesök har utförts av sakkunnig geotekniker under september 2023. Inga spår av pågående erosion har observerats.

7 REKOMMENDATIONER

7.1 Allmänt

Eventuella ytlager av humushaltig jord (mulljord) ska alltid avschaktas innan någon fyllning eller grundläggning utförs. Nivåsättning av markyta, gata och anläggningar är inte bestämd i detta skede i projektet.

7.2 Grundläggning

Grundläggning av ny byggnad rekommenderas utföras med ytgrundläggning. Ytgrundläggningen kan utformas med kantförstyvad hel platta, långsträckta plattor eller med separata plattor och fribärande golv beroende på lastfördelningen.

För GK1 gäller dimensionerande tillåtet grundtryck i brottgränstillståndet enligt Tabell 7-1.

Tabell 7-1 - Dimensionerande tillåtet grundtryck för olika jordarter.

Jordart	Dimensionerande tillåtet grundtryck, f_d (kPa)
Sand	100
Silt	50
Siltmorän	200
Berg (ovittrad granit)	400

För sand skall f_d begränsas till halva tabellvärdet, om grundvattenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

För plattgrundläggning rekommenderas att laster i bruksgränstillståndet inte bör överstiga 2/3-delar av tillåtet grundtryck i brottgränstillstånd utan vidare detaljerade beräkningar. Minsta plattbredd och grundläggningsdjup är valt till 0,4 m.

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 framtagna, vilket inte är gjort 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.

Planerade anläggningar rekommenderas placeras och grundläggas på den fasta sandmoränen. Vid grundläggning på lösare jordarter kan utskiftning krävas för att erhålla jämn och likvärdig mark över hela byggnaden. Schaktbotten bör vara torr innan grundläggning. Grundläggning på fast jord kan utföras med platta-på-mark, med sula eller på plintar. Vid grundläggning på lera kan pålning krävas om inte utskiftning utförs. Vid färdig placering av planerade anläggningsbyggnader bör den geotekniska undersökningen kompletteras.

7.3 Gator och ledningar

Gator och ledningar anses kunna anläggas utan någon särskild förstärkningsåtgärd. Schaktning och återfyllnad bör följa gällande AMA-beskrivning för respektive jordmaterial.

7.4 Tjäldjup

Dimensionerande tjäldjup i Halmstad är 1,3 meter. Utskiftning av naturlig jord bör göras minst till detta djup vid tjälfarliga jordlagerföljder. Alternativt att konstruktioner isoleras mot tjälnedträngning på ett konstruktivt sätt. Detta gäller både byggnader, gator och ledningar.

7.5 Öppet schakt

Rekommendationer enligt Svensk Byggtjänst *Schakta säkert* ska följas vid schaktarbeten. Vatten ska avledas vid schakt under grundvattenytan.

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.

7.6 Erosion

Det bedöms inte råda någon pågående erosion i området. Eventuell erosion sker i anslutning till bäckar och vattendrag, vilket ej bedöms föreligga inom eller i anslutning till planområdet.

7.7 Sättningar

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

När nybyggnationens form, FG-nivå och SLS last är fastställda rekommenderas sättningsberäkningar.

7.8 Stabilitet

Det bedöms inte råda några stabilitetsproblem inom planområdet för dagens terräng och förhållanden.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar.

Alla fyllningar, tillfälliga som permanenta över 2 m rekommenderas detaljstuderas och godkännas av geotekniskt sakkunnig.

7.9 Hydrogeologi

Grundvattenytan kan ansättas till 0,5 m under befintlig markyta för vidare projektering. Då marken undulerar är det svårt att ansätta en bedömd grundvattennivå i RH2000 som skulle utgöra hela området.

Sandmoränen och den postglaciala sanden 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.

7.10 Markradon

Baserat på mätning av radonhalt i jordluften kan marken klassas som lågradonmark och byggnader kan grundläggas konventionellt. 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.

7.11 Omgivningspåverkan

Omgivande konstruktioner och infrastruktur förväntas inte påverkas av byggnationer inom planområdet. Markvibrationer och buller från entreprenadarbeten kan påverka och störa omgivningen.

Risikanalyser ska alltid utföras innan markarbeten påbörjas.

7.12 Arbetsmiljö

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

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

8 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR

Denna PM är ett projekteringsunderlag för detaljplan och kan ej användas som handling i förfrågningsunderlag.

Utförda fältundersökningar, rekommendationer i denna PM och vidare geoteknisk projektering vid utförandeentreprenad ska skrivas in i mängdförteckning tillhörande den tekniska beskrivningen i samråd med geotekniker. Detaljprojekterings organisation ska bestå av en geotekniker som stödfunktion vid tolkning av denna PM.

Vid totalentreprenad kan denna handling medfölja som informationsunderlag till totalentreprenör.

Entreprenören ska ha med en geotekniker i sin organisation, oavsett entreprenadform för att kunna följa upp säker schakt, besiktningar, grundlösningar etcetera. Krav på detta ska skrivas in i förfrågningsunderlaget.

Inför detaljprojektering när grundläggningsnivå och utbredning av konstruktioner beslutats rekommenderas en kompletterande geoteknisk undersökning för att säkerställa rekommenderad grundläggning.