

PM GEOTEKNIK
**PM GEOTEKNIK STORGÅRDSOMRÅDET
VÄDERSTAD**



2022-10-14
REV A 2022-10-21

UPPDRAG 325600, Storgårdsområdet Väderstad, UH-2019-113

Titel på rapport: PM Geoteknik Storgårdsområdet Väderstad

Status: Granskningshandling

Datum: 2022-10-14

MEDVERKANDE

Beställare: Mjölby kommun

Kontaktperson: Magnus

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Julia Kristiansson

Kvalitetsgranskare: Andreas Alpkvist

REVIDERING

Datum: 2022-10-21

Avser: Avsnitt 2; Avsnitt 4.2; Avsnitt 6.2; Avsnitt 6.5

Uppdragsansvarig:

Julia Kristiansson

Datum: 2022-10-21

Handlingen granskad av:

Andreas Alpkvist

Datum: 2022-10-21

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH ÄNDAMÅL	4
	1.1 PLANERAD BYGGNATION.....	4
2	UNDERLAG FÖR PM	5
3	STYRANDE DOKUMENT OCH ÖVRIGA REFERENSER	6
4	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	6
	4.1 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	6
	4.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
	4.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
5	MARKRADON	9
6	REKOMMENDATIONER.....	11
	6.1 INLEDNING.....	11
	6.2 TABELLER FÖR GRUNDTRYCK.....	11
	6.3 GRUNDLÄGGNING	11
	6.4 Fyllningsarbeten	11
	6.5 KOMBINATION UPPFYLLNAD OCH HUS.....	12
	6.6 LOKAL STABILITET OCH SCHAKTARBETEN	12
	6.7 RADON	13
	6.8 STABILITET	13
	6.9 TJÄLFARLIGHET OCH ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR	13
	6.10 LOD (LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN).....	13
	6.11 VA-LEDNINGAR.....	13
	6.12 GRUNDVATTENSÄNKNING	14
7	ÖVRIGT OCH FORTSATT PROJEKTERING	14

RITNINGAR

Beteckning	Typ, skala	Datum
G01	Plan, delområden, 1:4000	2022-10-14
G02	Plan, delområden, 1:4000	2022-10-14

TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR

Beteckning	Datum
MUR Geoteknik Storgårdsområdet Väderstad	2022-10-14

INLEDNING

Föreliggande PM skall ej utgöra del av förfrågningsunderlag eller bygghandling.
Föreliggande PM Planeringsunderlag behandlar översiktligt de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar för vidare upprättande av detaljplan för rubricerat objekt.

Sammanställning av nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport, daterad 2022-10-14.

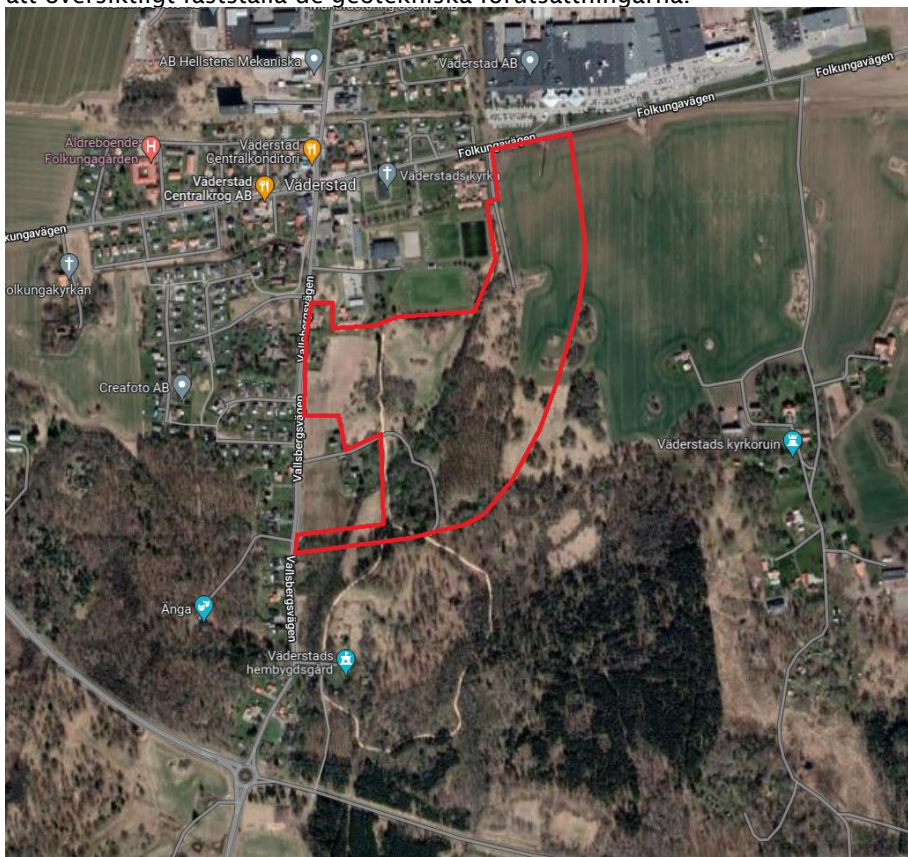
Samtliga nivåer i detta PM härrör till RH 2000 om inget annat anges.

1 OBJEKT OCH ÄNDAMÅL

Tyréns har på uppdrag av Mjölby kommun utfört en översiktlig geoteknisk utredning i samband med antagande av ny detaljplan för ett större område i sydöstra Väderstad som kallas för Storgårdsområdet, se ungefärlig utbredning av utredningsområdet markerat i rött i figur 1.

Julia Kristiansson har varit uppdragsansvarig på Tyréns och Alva Svensson har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Andreas Alpkvist.

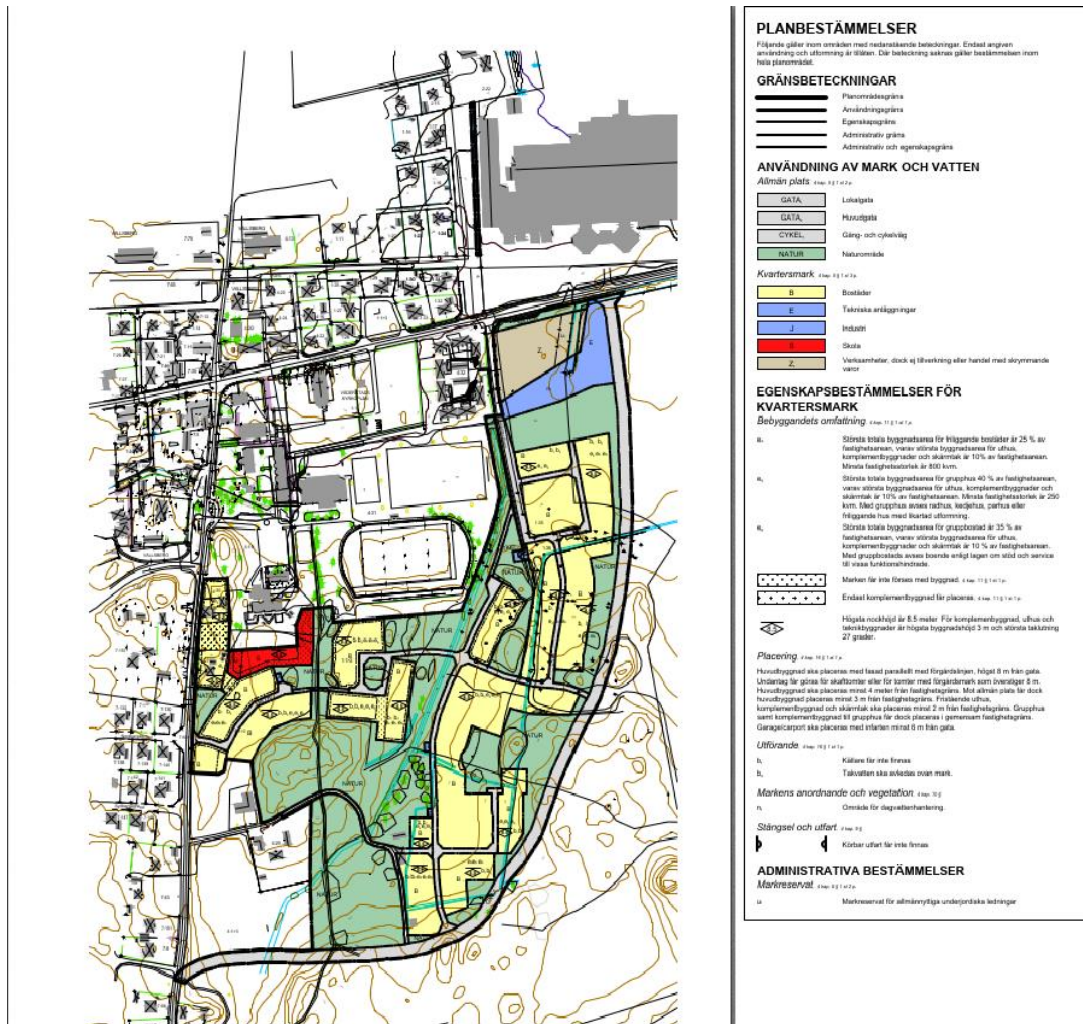
Syftet med den geotekniska utredningen är att ge underlag avseende de geotekniska och hydrogeologiska förhållandena inför antagande av detaljplan för undersökningsområdet genom att översiktligt fastställa de geotekniska förutsättningarna.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av utredningsområdet markerat i rött (ArcGIS online 2022-09-21).

1.1 PLANERAD BYGGNATION

Vid utredningstillfället fanns en enkel skiss framtagen som förslag för planområdet och var således inte fastställd. Skissen visas i figur 2.



Figur 2. Skissförslag för planområde.

2 UNDERLAG FÖR PM

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] Jordarts-, berggrunds- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- [2] Plankarta med grundkarta, områdesgräns samt förslag kring bebyggelse i DWG-format, erhållet av beställare.
- [3] Tidigare undersökning, erhållet av beställare:
 - Vallsberg Storgård och Nygård - Översiktlig geoteknisk undersökning, Orrje & CO Scandiaconsult daterad 1979-09-28.
 - Redogörelse för översiktlig geoteknisk undersökning inom del av Vallsbergs Storgård och Nygård m fl i Väderstad, K-konsult daterad 1981-10-19.
- [4] MUR (Markteknisk undersökningsrapport) Geoteknik Storgårdsområdet Väderstad [2022-10-14].

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av urberg, lerig morän, glacial lera, postglacial silt och svämsediment av sand, lera samt silt. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till ca 0-10 m.

Tidigare undersökningar från [3] har inarbetats i rubricerad rapport för vidare tolkning och bedömning i området i hänsyn till jordlagerföljd och jordmäktighet.

3 STYRANDE DOKUMENT OCH ÖVRIGA REFERENSER

Tabell 1. Styrande dokument.

Dokument
Byggforskningsrådet, 1988
SGI Information 1, 2008
SGI Information 3, 2007
TK Geo 13, version 2.0 (om TRVFS)
AMA Anläggning 20
Schakta säkert - Säkerhet vid schaktning i jord utgiven av Svensk Byggtjänst 2015

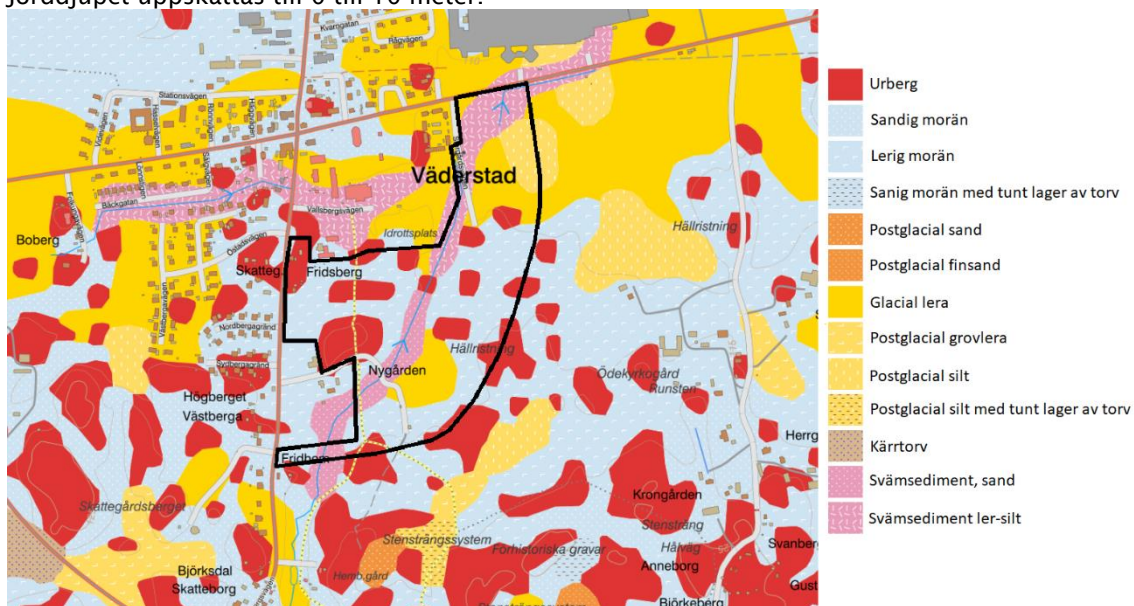
4 MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan ca +108 och +114 (RH 2000). Markytan inom utredningsområdet utgörs i huvudsak av åkermark och partier av naturlig växtlighet med delvis berg i dagen. Centrerat i området finns ett mindre motionsspår i anslutning till skolområdet. Bostadsbebyggelse förekommer i mindre utsträckning inom utredningsområdet, däremot återfinns det i större utsträckning i anslutning till området.

4.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

SGU:s jordarts- och jorddjupskarta beskriver att de ytliga jordlagerna består av lerig morän, urberg, svämsediment ler-silt, svämsediment sand, glacial lera och postglacial silt, se figur 3. Jorddjupet uppskattas till 0 till 10 meter.

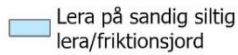


Figur 3. Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet i svart i SGU:s jordartskarta [2021-09-21].

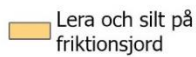
Undersökningsområdet delas in i två olika delområden, Delområde 1 (ler-/siltområde) och Delområde 2 (lera på sandig siltig lera / friktionsjord), se ungefärlig avgränsning i figur 4. Delområde 1 är inringat med svarta linjer, observera att två mindre områden vid borrhöjningarna 22T13 och 22T15 ingår i delområde 1. Delområde 2 är inringat med bruna linjer.

Jordlagerföljden skiljer sig något inom delområdena och är därmed beskriven generellt.

Delområden
 Lera

 Lera på sandig siltig lera/friktionsjord

 Berg i dagen

 Lera och silt på friktionsjord

 Delområde 1

 Delområde 2

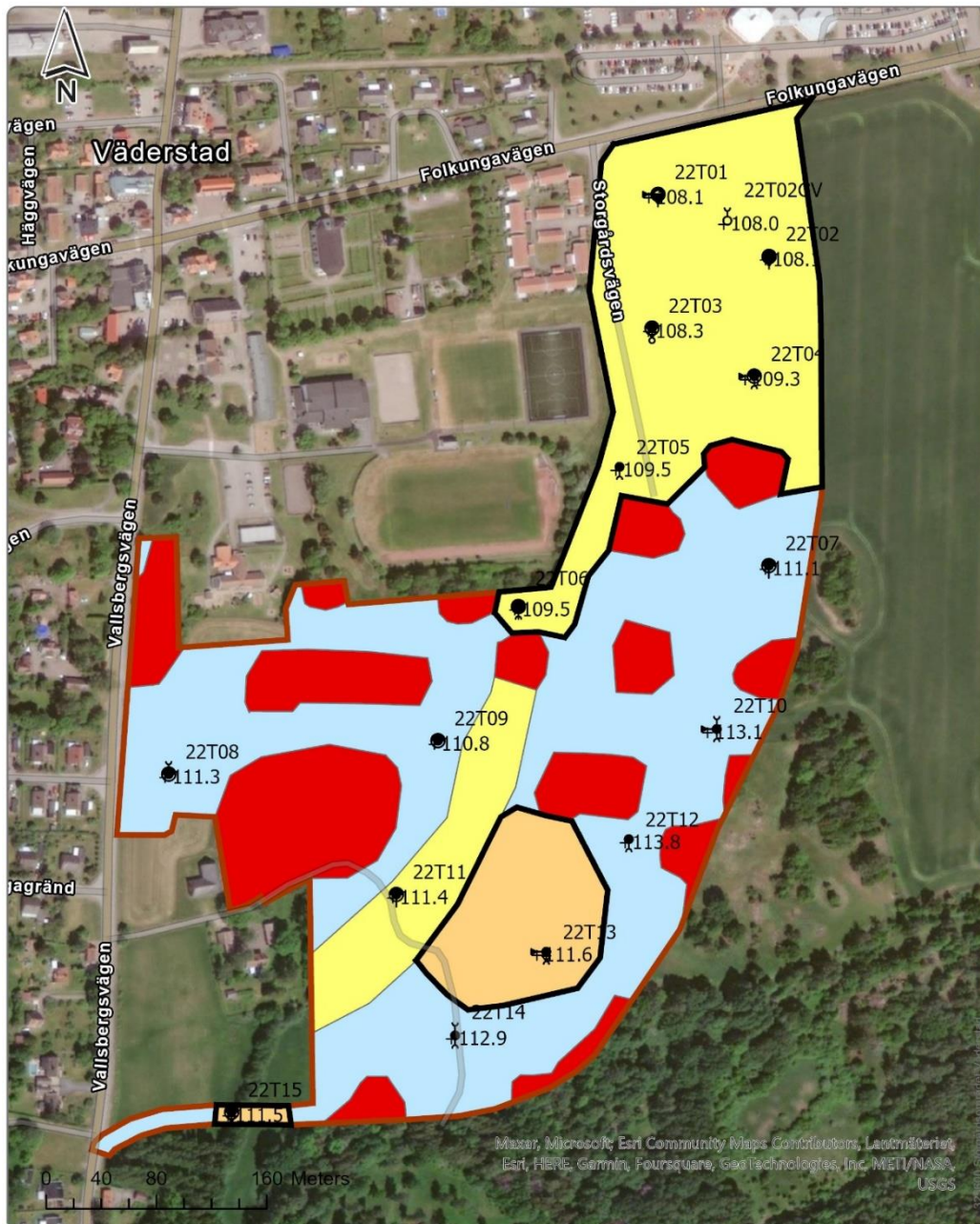
Storgårdsområdet Väderstad

325600

Linköping

Handläggare: Alva Svensson

2022-10-14



Figur 4. Utredningsområdet indelat i delområden (ArcGIS, 2022-10-13).

4.2.1 DELOMRÅDE 1 (LER-/SILTOMRÅDE):

Till delområde 1 har avgränsning utförts med hänsyn till undersökningspunkterna 22T01, 22T02, 22T03, 22T04, 22T05, 22T06, 22T13 och 22T15, samt enligt jordartskartan.

Delområde 1 kan efter utförda undersökningar generellt beskrivas enligt följande:
Överst i jordlagerföljden förekommer lera med en varierande mäktighet mellan ca 4 och 11 meter ovanpå ett lager friktionsjord med ca 1 till 4 meters mäktighet innan sonderingsstopp.

I södra delen av undersökningsområdet förekommer även lerlagret som siltig och med vissa siltskikt. 22T01 och 22T02 skiljer sig jämfört med övriga borrhål inom delområdet då en större mäktighet på ca 7 till 11 meter lera påträffats med mycket låg till låg odränerad skjuvhållfasthet.

4.2.2 DELOMRÅDE 2 (LERA PÅ SANDIG SILTIG LERA/FRIKTION):

Till delområde 2 har avgränsning utförts med hänsyn till undersökningspunkterna 22T07, 22T08, 22T09, 22T10, 22T11, 22T12 och 22T14, samt enligt jordartskartan.

Delområde 2 kan efter utförda undersökningspunkter generellt beskrivas enligt följande:
Överst i jordlagerföljden förekommer lera med en varierande mäktighet mellan ca 2 och 3 meter ovanpå ett lager av sandig siltig lera/friktion med ca 1 till 8 meters mäktighet innan sonderingsstopp.

4.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Hydrogeologiska förhållandena beskrivs för respektive delområde. Generellt varierar grundvattennivån med årstid och nederbörd.

4.3.1 DELOMRÅDE 1

Grundvattennivån låg vid avläsningstillfället den 6 september 2022 på ca +107 i grundvattenröret vilket motsvarar ca 1 m under markytan.

4.3.2 DELOMRÅDE 2

Grundvattennivån låg vid avläsningstillfället den 6 september 2022 mellan ca +110 och +111 i grundvattenrören vilket motsvarar ca 0 till 3 m under markytan. Vid undersökningspunkt 22T08 observerades en stor mängd vatten vid undersökningstillfället och omkringliggande mark var mycket vattenmättad.

5 MARKRADON

Installation av dosor för att mäta markradon utfördes i samband med fältundersökningen den 22 augusti och 1 september 2022. Mätningen innefattade mätning av markradon i undersökningspunkterna 22T01, 22T04, 22T10 och 22T13, Uppmätta värden redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Uppmätt halt radon.

Borrhål	Installationsdatum	Upptagningsdatum	Material	Uppmätt halt Radium (Ra-226) [kBq/m ³]
22T01	2022-09-01	2022-09-06	Jordluft	16
22T04	2022-09-01	2022-09-06	Jordluft	20
22T10	2022-09-01	2022-09-06	Jordluft	8
22T13	2022-08-22	2022-08-26	Jordluft	34

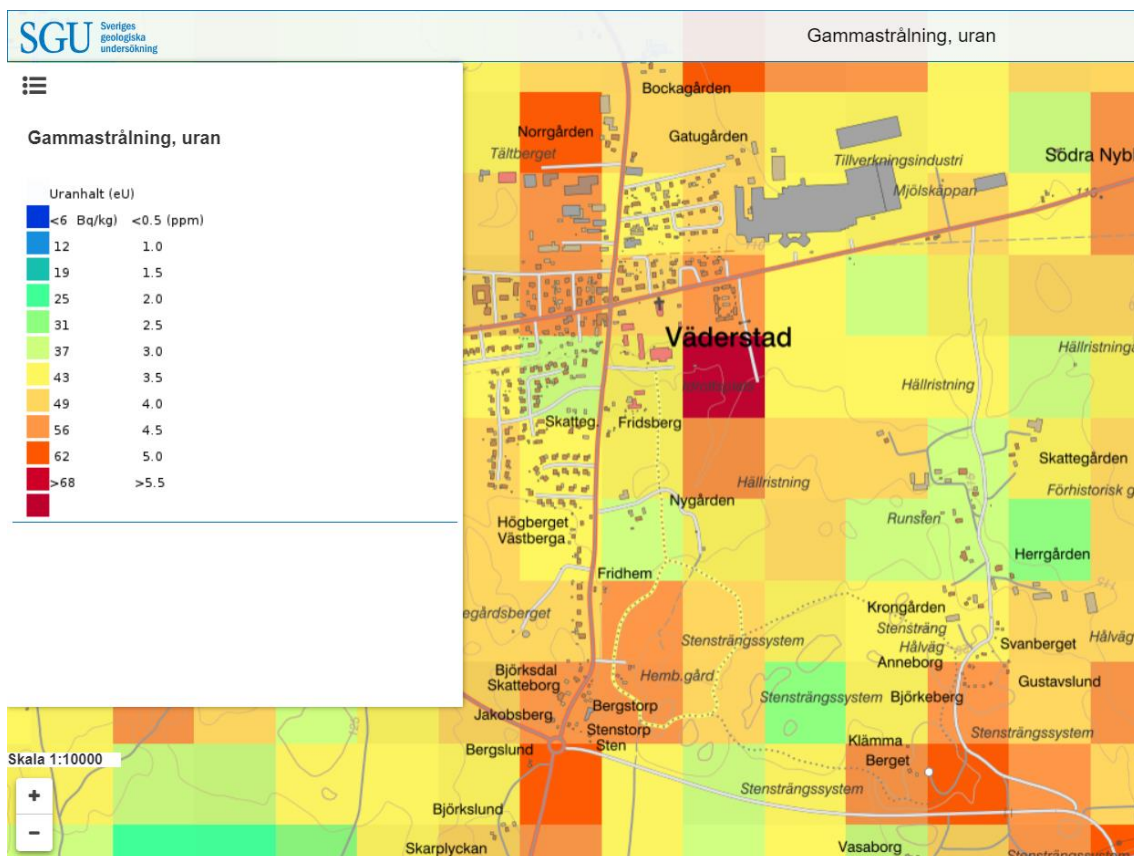
Riktvärden för klassning av mark (Generaliserad efter den mer detaljerade indelningen i rapport BFR R85:1988) se tabell 3 nedan.

Tabell 3. Radonklassificering (Bygghorskningsrådet, 1988).

Markklass	Markyta	Radium-226 (Bq/kg)*	Radonhalt i jordluften (kBq/m ³)
Högradonmark	Berg	>200	
	Sprängsten	>100	
	Grus och grovkornig morän		>50
	Sand		>50
	Silt		>60
Normalradonmark	Berg	60 - 200	
	Sprängsten	25 - 100	
Lågradonmark	Berg	< 60	
	Sprängsten	< 25	
	Grus och grovkornig morän		<10
	Sand		<10
	Silt		<20
	Lera, lerig morän		<60

*1 ppm U är ekvivalent med 12,35 Bq/kg Radium-226

Enligt SGU:s gammastrålningskarta för uran kan delar av området ha högre halter av uran, Se figur 5 nedan.



Figur 5. SGU:s karta över gammastrålning uran inom det undersökta området.

Nu uppmätta mätvärden är varierande och visar på lågradonmark enligt tabell 3.

6 REKOMMENDATIONER

6.1 INLEDNING

Allmänna rekommendationer gäller för hela utredningsområdet. Om rekommendationerna är olika för de olika delområdena så beskrivs de specifikt för området.

6.2 TABELLER FÖR GRUNDTRYCK

Tabell 4 och tabell 5 visar vad hus och uppfyllnader motsvarar i ungefärligt grundtryck.

Tabell 4. Hus i motsvarande ungefärligt tryck [kPa].

Hus	Ungefärligt grundtryck [kPa]
1-våningshus	10
2-våningshus	20
3-våningshus	30

Tabell 5. Uppfyllnader i ungefärligt grundtryck [kPa].

Uppfyllnad	Ungefärligt grundtryck [kPa]
0,5	10
1	20
2	40

6.3 GRUNDLÄGGNING

Grundläggningsförhållandena beskrivs för respektive delområde. Allmänt för båda områdena gäller att grundläggning utförs frostskyddat och med normal dränering och schaktbotten ska tillses vara fri från organiskt material samt hållas is- och tjälfri.

6.3.1 GRUNDLÄGGNING DELOMRÅDE 1:

För delområde 1 kan preliminärt envåningshus grundläggas med kantförstyvad bottenplatta med en mycket begränsad uppfyllnad under hus och med kompensationsgrundläggning. Detta område är begränsat till maximalt envåningshus.

Jordens sättningsegenskaper har kontrollerats i undersökningspunkterna 22T01 och 22T02 utifrån laborationsresultat (CRS-försök). Sättningsberäkningarna tyder på en förväntad sättning ca 4 till 5 cm beräknat med en lastökning motsvarande envåningshus.

För delområde 1 kommer det att behövas kompletterande geotekniska undersökningar inför projektering av byggnader med undersökningspunkter i de planerade byggnadslägena.

6.3.2 GRUNDLÄGGNING DELOMRÅDE 2:

Preliminärt kan byggnader upp till två våningar grundläggas med kantförstyvad bottenplatta på mark utan att oacceptabla sättningar uppstår. Vid byggnation av envåningshus kan preliminärt 0,5 m uppfyllnad under hus fungera i kombination. Vid fler våningar kan kompensationsgrundläggning krävas.

För delområde 2 kommer det att behövas objektspecifika geotekniska bedömningar för byggnader upp till två våningar. För byggnader med flera våningar krävs kompletterande geotekniska undersökningar med undersökningspunkter i de planerade lägena.

6.4 FYLLNINGARBETEN

Rekommendationer gällande fyllningsarbeten beskrivs separat för delområdena. Generellt gäller för båda områdena att i senare skede när det finns ett färdigt förslag på marknivåer och färdig golvhöjd bör geotekniker granska detta.

6.4.1 FYLLNINGARBETEN DELOMRÅDE 1

För delområde 1 är uppfyllnaderna generellt begränsade till maximalt 0,5 m. Detta gäller även på tomtmark intill hus, övriga områden och för vägar/gator.

6.4.2 FYLLNINGARBETEN DELOMRÅDE 2

För delområde 2 är uppfyllnaderna begränsade till 1 meters uppfyllnad generellt för hela området.

6.5 KOMBINATION UPPFYLLNAD OCH HUS

I tabell 5 och tabell 6 visas översiktligt vilka uppfyllnader, hus med antal våningsplan och kombination av uppfyllnad och hus som kan fungera i respektive delområde. Vid vidare projektering när laster och placering är fastställt ska geotekniker granska detta.

Tabell 5. Kombinationer uppfyllnad & hus för delområde 1.

Delområde 1		
Max uppfyllnad	Hus med maximalt antal våningsplan på befintlig marknivå	Uppfyllnad + hus
0,5 m (10 kPa)	1-våningshus (10 kPa)	Kompensationsgrundläggning

Tabell 6. Kombinationer uppfyllnad & hus för delområde 2.

Delområde 2		
Max uppfyllnad	Hus med maximalt antal våningsplan på befintlig marknivå	Uppfyllnad + hus
1 m (20 kPa)	2-våningshus (20 kPa)	0,5 m uppfyllnad (10 kPa) + 1-våningshus (10 kPa)

6.6 LOKAL STABILITET OCH SCHAKTARBETEN

Lokal stabilitet i schakter i samband med anläggningsarbete av byggnad och VA ska beaktas och utföras med försiktighet, i torrhet och enligt publikationen Schakta säkert (Svensk byggtjänst). Schaktslänter skall tillses vara fria från större stenar eller block som utgör en säkerhetsrisk vid ras.

Inom undersökningsområdet förekommer lerjordar. Lokala stabilitetsrisker skapas i samband med schaktarbeten eller fyllningsarbeten vilket ska beaktas innan arbetet utförs. Vid schaktarbeten ska lutning på schaktväggar kontrolleras och sakkunnig inom geoteknik avgöra om ytterligare förstärkning krävs. Schaktsläde eller spont kan vara aktuellt beroende på schaktens utformning, schaktdjup och närhet till konstruktioner.

Enligt avlästa nivåer av grundvattnets trycknivå ligger grundvattnet ytligt inom området vilket kan bli ett problem vid schaktarbeten. Länshållning kan därför bli aktuellt och risker för bottenuppträckning och grundbrott i schakter behöver även kontrolleras. Eventuell pumpning av schaktgropar behöver även kontrolleras mot stabiliteten då det påverkar stabiliteten negativt. Grundvattensänkning kan bli aktuellt i schakter.

Siltjord har påträffats ytligt inom området. Siltjordar är flytbenägna vid vibrationer och nederbörd som lätt förlorar sin hållfasthet vid påverkan av vatten.

Bergschakt kan behöva utföras inom området inför byggnation då berg i dagen förekommer inom området. Detta kan medföra dyra exploateringskostnader.

6.7 RADON

Efter utförda mätningar av markradon, samt enligt SGU:s gammastrålningskarta för uran, fås ett resultat som tyder på lågradonmark. Rekommendationen är då att grundlägga radonskyddat då högre halter av uran finns inom området enligt figur 5. Det rekommenderas att utföra kompletterande objektsspecifika mätningar i projekteringskedet då uppmätta värden är något varierande.

6.8 STABILITET

Risk för skred och ras bedöms ej förekomma inom området då det är flackt. Dock får inte uppfyllnader ligga närmre diken än 0,5 meter från dikeskant.

6.9 TJÄLFARLIGHET OCH ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR

Delområdena beskrivs separat. Generellt gäller för båda områdena att ytligt förekommande jord med organiskt halt >20% ska schaktas bort innan överbyggnad för hårdgjorda ytor utförs.

6.9.1 DELOMRÅDE 1

Inom delområde 1 utgörs de ytliga jordarna (under humushaltiga lera som kommer schaktas bort) av lera som tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. Området där undersökningsspunkt 22T15 ligger tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, vilket bör beaktas vid anläggning av planerad väg i området.

Det bedöms att vägar och parkeringsytor inom delområde 1 kan grundläggas utan speciella förstärkningsåtgärder förutsatt att vägbankshöjd ej överskrider 0,5 meter ovan nuvarande marknivå.

6.9.2 DELOMRÅDE 2

Inom delområde 2 utgörs de ytliga jordarna (under humushaltiga leran/mulljorden som kommer schaktas bort) av lera som tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. För delområde 2 kan vägar och parkeringsytor grundläggas utan speciella förstärkningsåtgärder förutsatt att vägbankshöjd ej överskrider 1 meter ovan nuvarande marknivå.

6.10 LOD (LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN)

Naturlig infiltration är ej möjlig inom området.

Dagvatten kan ej omhändertas med perkolationsanläggningar på grund av att infiltrationskapaciteten i lerjord är begränsad. Ytlig och spridd infiltration till grönytor bedöms kunna utföras med hjälp av marklutningar från hus och i kombination med grundare fördröjningsmagasin/stenkistor med möjlighet till breddning till allmänt diknings-/ledningssystem. Alternativt kan dagvatten ledas till grundare svackdiken utefter tomtgräns med möjlighet till allmänt diknings-/ledningssystem. Permeabiliteten i området ligger ungefär i intervallet $k=10^{-7}$ till 10^{-10} m/s.

Observera att den öppna ytan vid borrhål 22T08 är mycket vattenmättad och vid undersökningstillfället var det stående vatten. Mängden hårdgjorda ytor är begränsad i den delen av området då den naturliga infiltrationen är undermålig.

Lutningar från hus och tomtmark för att avleda dagvatten till ledningssystem i gator krävs inom området.

6.11 VA-LEDNINGAR

Då grundläggningsdjup för ledningar inte varit känt vid upprättande av detta PM måste individuella bedömningar göras utifrån varje lednings storlek. Eventuellt kan, beroende på ledningarnas toleranser, förstärkningsåtgärder krävas i de fall ledningarna går genom förekommande lera.

Beroende på grundläggningsdjup kan temporär grundvattensänkning komma att erfordras för ledningsschakter på grund av högt förekommande grundvattenyta.

Ledningar ska grundläggas på frostfritt djup och ledningsbädd ska utföras.

6.12 GRUNDVATTENSÄNKNING

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

7 ÖVRIGT OCH FORTSATT PROJEKTERING

Det kommer att behövas kompletterande och objektspecifika geotekniska undersökningar inför projektering av byggnader med undersökningspunkter i de planerade byggnadslägena då byggnaders placering och utformning är slutligt bestämda.

På grund av den högt förekommande vattennivån vid undersökningstillfället rekommenderas att fler grundvattenrör och tätare avläsningar utförs under minst ett års tid för att se hur grundvattenytans nivå varierar med årstid och nederbörd.

G01 Delområden

— Underlag detaljplan

■ Lera

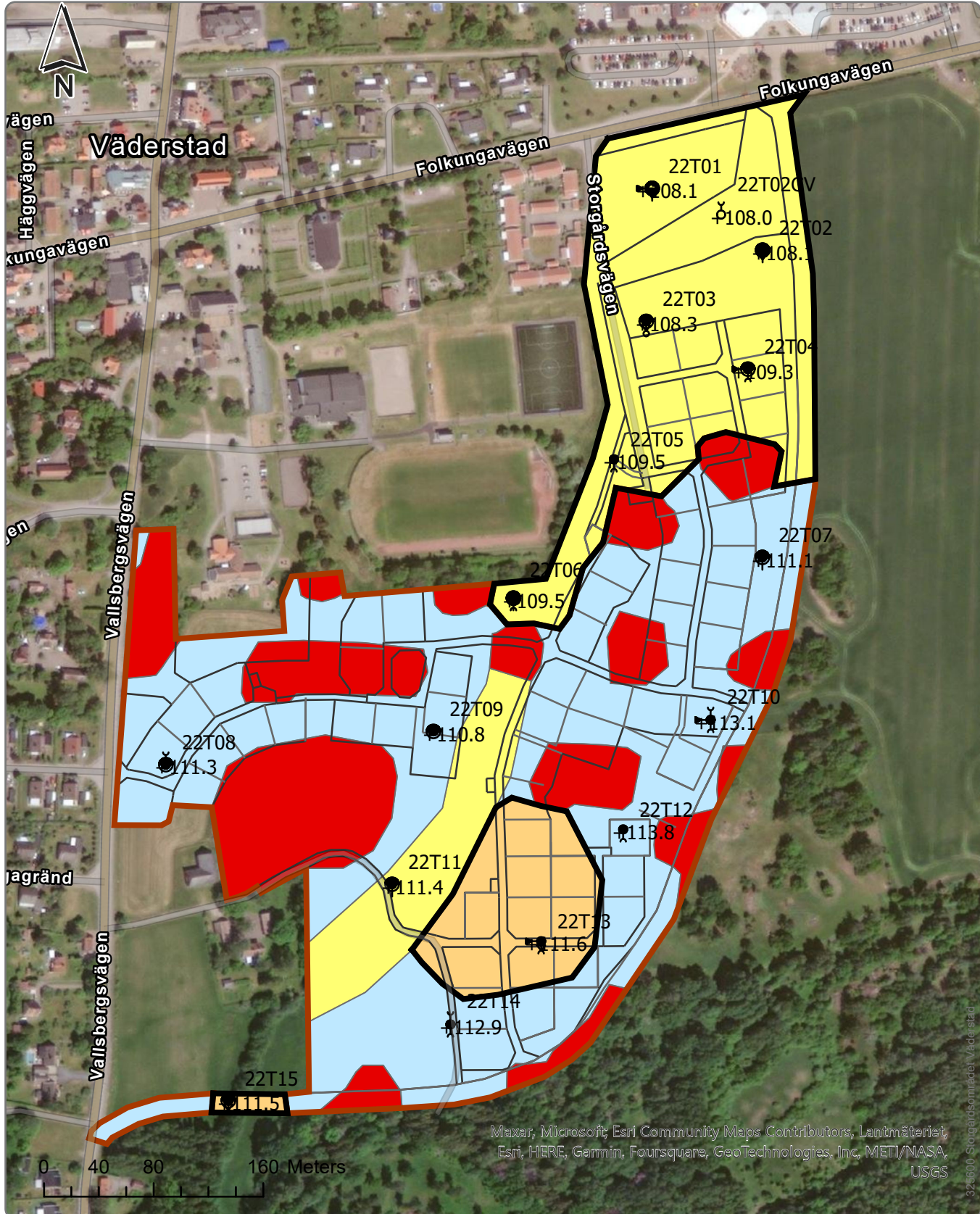
■ Lera på sandig siltig lera/frikrijonsjord

■ Berg i dagen

■ Lera och silt på frikrijonsjord

— Delområde 1

— Delområde 2



G02 Delområden

— Höjdkurvor

■ Lera

■ Lera på sandig siltig lera/friktionsjord

■ Berg i dagen

■ Lera och silt på friktionsjord

— Delområde 1

— Delområde 2

