
TEKNISKT PM GEOTEKNIK/HYDROGEOLOGI

VÄRNAMO KOMMUN

Ljusseveka 2:1

UPPDRAGSNUMMER 12706086

TEKNISKT PM GEOTEKNIK/HYDROGEOLOGI



SWECO CIVIL AB

2019-05-06

REVIDERAD 2019-05-14

UPPRÄTTAD AV:



LINN LARSSON
NIKLAS EKSTRAND

GRANSKAD AV:



BJÖRN PETTERSSON

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
1.1	Objektsbeskrivning	1
1.2	Befintliga förhållanden	2
2	Styrande dokument	2
3	Utförda undersökningar	2
4	Underlag för undersökningen	2
5	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	3
5.1	Topografi	3
5.2	Jordlagerföljd	3
5.3	Hydrogeologiska förhållanden	3
6	Materialparametrar – sammanvägda härledda värden	4
7	Geoteknisk rekommendation	5
7.1	Grundläggningsmetod	5
7.1.1	Pålgrundläggning	5
7.1.2	Plattgrundläggning	5
7.2	Schakt och markarbeten	5
7.3	Markradon	6
8	Befintlig vattenledning	7
8.1	Skyddszoner – befintlig ledning	7
8.1.1	Inför byggnation	7
8.1.2	Markarbeten	8
8.1.3	Plattgrundläggning	8
8.1.4	Pålgrundläggning	8
9	Dimensionering	8
9.1	Dimensionering av temporära konstruktioner	8
10	Utförandeplan	8

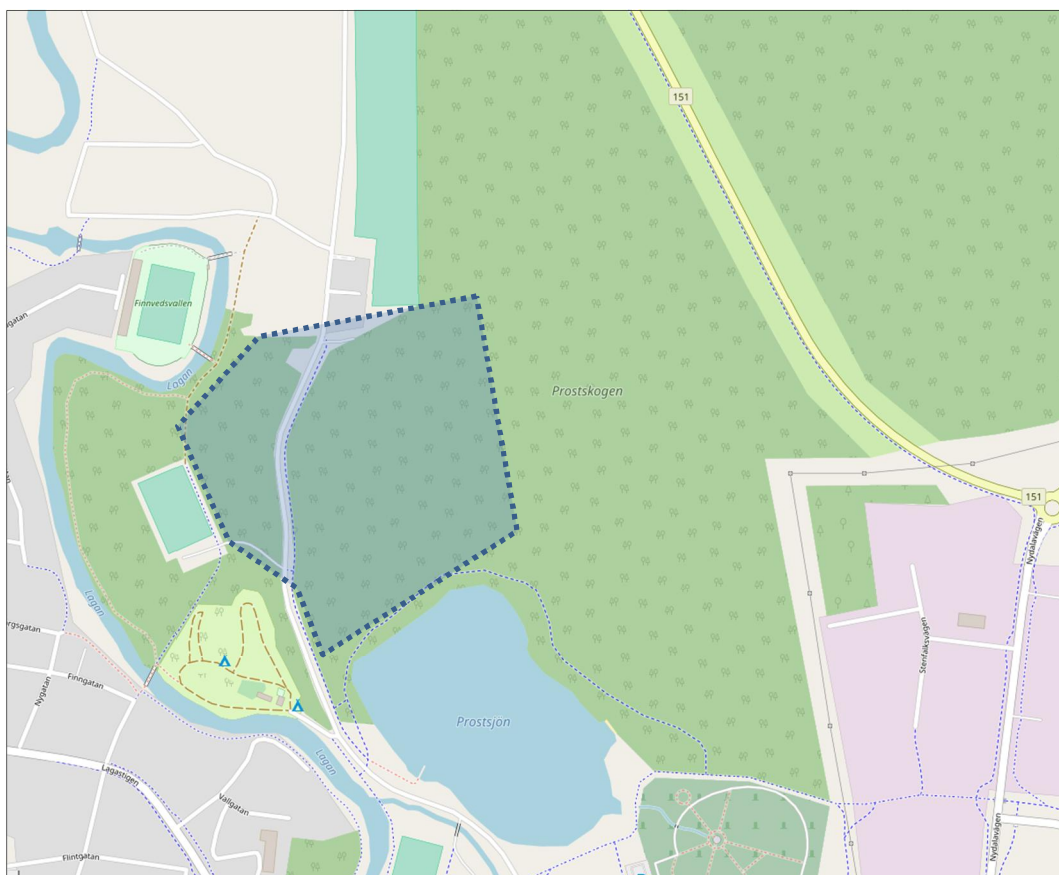
1 Uppdrag

Sweco har fått i uppdrag av Värnamo kommun att utföra en geoteknisk och hydrogeologisk utredning i samband med framtagandet av en detaljplan i området för Ljusseveka 2:1.

Undersökningarna förväntas klargöra markförhållandena inom området. Uppdraget innefattar även att utreda grundvattenförhållandena, halter av markradon, samt utföra en riskanalys för en befintlig vattenledning som löper genom området.

1.1 Objektsbeskrivning

Området ligger i ett skogsområde i Ljusseveka, norr om Prostsjön. Kommunen planerar att upprätta en detaljplan för en del av fastigheten Ljusseveka 2:1. Detaljplanen planeras innefatta bostäder, förskola med mera. Figuren nedan är en områdesöversikt med ungefärlig markering över planerat undersökningsområde.



Figur 1. Översiktspild. Hämtad från openstreetmap.org

1.2 Befintliga förhållanden

Området är idag obebyggt och består av relativt tät skog. Enligt SGU:s geologiska kartor består marken främst av kohesionsjord i form av lera och silt men även grovsilt och finsand redovisas som förekommande jordarter enligt kartan. Jorddjupet uppskattas till mellan 20-30 m.

Området är relativt plant och marknivåerna varierar mellan + 147,5 och + 153,3.

2 Styrande dokument

Detta PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Nedanstående svenska standarder, föreskrifter och rapporter gäller för planerad konstruktion inklusive dimensionering av tillhörande geokonstruktioner.

Tabell 1. Standard eller annat styrande dokument

Standard eller annat styrande dokument	
SS-EN 1997-1	Svensk Standard, Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner Del 1
IEG Rapport 2:2008, Rev 2	Tillämpningsdokument – Grunder
TK Geo 13	Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner
BFS 2015:6 - EKS 10	Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)

3 Utförda undersökningar

Utförda undersökningar redovisas i markteknisk undersökningsrapport (MUR, geo), daterad 2019-05-06 samt på planritning 12706086-G1 och sektionsritningar 12706086-G2 och 12706086-G3.

4 Underlag för undersökningen

Värnamo kommun har tillhandahållit underlagsmaterial i form av kartunderlag över området.

SGU:s geologiska kartor har använts som underlag för planerade fältmetoder.

5 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

5.1 Topografi

Området är delvis kuperat och marknivåerna varierar mellan + 147,5 och + 153,3. I dagsläget består området främst av skogs- och våtmark.

5.2 Jordlagerföljd

Skruvprovtagning har utförts på varierande djup ner till ca 5-9 meter relativt markytan.

Skruvprovtagningarna visar på att det inom området generellt förekommer ett markskikt bestående av ett mulljords/vegetationsskikt med tjocklek 0,1 - 0,2 m.

Underliggande material består i stort av lerig silt/siltig lera/gyttjig lera.

För detaljerade jordlagerföljder, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se bilaga G1 – jordartstabell.

5.3 Hydrogeologiska förhållanden

Se MUR kap. 6.2 för uppmätta yt- och grundvattennivåer, utvärderade siktanalyser samt beräknad hydraulisk konduktivitet baserat på CPT-undersökningarna.

Området är beläget mellan ytvatten Lagan i väster, Prostsjön i söder samt ett våtmarksområde i öster. Den generella ytvattenavrinningen är riktad mot sydväst. Genom området löper diken från nordost till sydväst som mynnar i Lagan.

Generellt domineras de övre jordlagren i området av finkorniga jordarter, främst silt och inslag av lera, med låg hydraulisk konduktivitet, typiska värden på $1 \cdot 10^{-5}$ till $1 \cdot 10^{-6}$ m/s för silt och $< 1 \cdot 10^{-7}$ m/s där lera förekommer. På större djup ökar andelen grövre och mer sorterade jordarter, främst finsand, med högre hydraulisk konduktivitet, typiska värden på $1 \cdot 10^{-4}$ till $1 \cdot 10^{-5}$ m/s. Variationen är dock stor med enskilda mer eller mindre genomsläppliga jordlager på olika nivåer i jordlagerföljden.

Den totala jordlagermäktigheten i områden varierar mellan 20-50 m enligt SGU:s jorddjupskarta. De djupaste delarna av jordlagerföljden i området tillhör ett stort sammanhängande och genomsläppligt grundvattenmagasin som förekommer under hela Värnamo och i Lagans dalgång. Från detta grundvattenmagasin uttas grundvatten för dricksvattenproduktion vid närbelägna Ljusseveka vattentäkt. Ljusseveka vattentäkt ligger strax norr om aktuellt område och här finns borrade brunnar till omkring 40 m djup.

Denna geologiska uppbyggnaden har medfört att det förkommer, åtminstone tidvis och ställvis inom området, ett övre och ett undre grundvattenmagasin. Det övre grundvattenmagasinet hänger främst ihop med ytvattenavrinningen och grundvattennivåerna kan antas att variera med topografin, aktuell nederbördssituation, faktorer som tjäle, snösmältning och växtlighet. Det djupa grundvattenmagasinet är det egentliga magasinet i området och grundvattennivåerna styrs huvudsakligen av grundvattenbildningen genom de relativt sett tätare övre jordlagren, förekommande ytvattendrag samt inte minst vattenuttaget vid Ljusseveka vattentäkt.

Grundvattennivåerna i de djupare jordlagren ligger ca 7-8 m under markytan vilket medför en stor omättad zon. Nivåerna som uppmätts korresponderar mot ytvattennivåerna i området och den generella grundvattenströmningen sker mot söder. Grundvattennivåerna ligger dock något lägre än ytvattennivåerna vilket antas beror dels på förekomst av täta ytliga jordlager och dels på vattenuttaget vid Ljusseveka vattentäkt.

6 Materialparametrar – sammanvägda härledda värden

Redovisning av materialparametrar i tabellerna nedan.

Tabell 2. Medelvärde på friktionsvinkel och elasticitetsmodul samt odränerad skjuvhållfasthet vid respektive djup under markytan.

Djup (m)	Friktionsvinkel ϕ (°)	Elasticitetsmodul E (MPa)	Odränerad skjuvhållfasthet Cu (kPa)
0	-	-	-
0-1,0	33-35	10-20	25-50
1,0-2,0	32-37	3-10	100-150
2-3	31-33	3-10	25-75
3,0-10,0	34-37	15-35	25
10-16	34-37	15-35	25-75

7 Geoteknisk rekommendation

Undersökningarna som utförts inom området är av översiktlig karaktär, detaljerande undersökningar skall utföras när läge och last för planerade byggnader är kända.

7.1 Grundläggningsmetod

De översiktliga undersökningarna visar på markförhållanden som generellt kräver pågrundläggning.

Lokalt kan plattgrundläggning vara ett alternativ. Detta gäller främst för lättare byggnader, motsvarande 1 - 1,5 plans villor. För att göra den bedömningen krävs detaljundersökningar när läge för planerad byggnation är fastställd.

Grundläggning ska ske i geoteknisk kategori 2, GK 2 och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 17.

All matjord/vegetation och lösa jordskikt ska schaktas bort innan grundläggning. Grundläggning sker frostfritt och väldränerat.

7.1.1 Pålgrundläggning

Konstruktören dimensionerar antalet pålar, beroende på lastens storlek från blivande byggnad.

Pålarnas geotekniska bärförmåga dimensioneras genom dynamisk provbelastning (stötstågmätning). Pålning och stoppslagskrav bestäms genom provpålning av ca 5 % av pålarna. Vanligtvis utförs stötstågmätning för produktionskontroll på minst 25 % av det totala antalet pålar.

7.1.2 Plattgrundläggning

Innan grundläggning skall all matjord/vegetation och lösa jordskikt schaktas bort och återfyllas med sprängsten. Fyllning och packning skall utföras enligt tabell CE/4 i AMA Anläggning 17. Då det förekommer tjällyftande jordar inom området, ska grundläggning ske frostfritt och väldränerat.

Sprängningsarbeten för uppstickande berg kommer att bli nödvändigt.

Grundläggning skall ske med grundsulor på packad sprängstensfyllning med en tjocklek av minst 0,3 m. Fyllningen skall täcka minst 0,5 m utanför planerad grundplatta. Hänsyn bör tas till "Plattgrundläggningsboken", 1993, av AB Svensk Byggtjänst och SGI (Statens Geotekniska Institut).

7.2 Schakt och markarbeten

Schakt och markarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 17. Packning ska utföras enligt tabell CE/4 med material motsvarande materialtyp 2 enligt tabell CE/1. Packning eller fyllning får inte utföras med eller mot tjälad jord.

För schaktningsarbeten förutsätts att grundvattenytan ligger, eller sänks till, minst 0,5 m under lägsta schaktbotten.

Inom området förekommer finkorniga jordarter såsom silt och lera. Risk för flytjordsfenomen föreligger i samband med mekanisk påverkan vid vattenöverskott till följd av nederbörd eller grundvatten. Schaktarbeten i samband med nederbörd, tjälad jord eller i perioder av tjällossning ska därför undvikas.

Även sandjordar förekommer i området. Sandjordar anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott. Det bör tas hänsyn till att vibrationer från exempelvis tunga maskiner i löst lagrad sand, kan leda till skred.

Det ska därför inte vara någon belastning på slänkrönet eller inom dess direkta närhet. Hänsyn bör tas till skriften "Schakta säkert, 2015" publicerad av Svensk Byggtjänst och SGI.

Schaktning ska utföras på ett sådant sätt att skador och sättningar inte uppstår på befintliga konstruktioner och anläggningar.

7.3 Markradon

Resultatet från radonmätningarna visar till radonhalter i jordluften på mellan 4 kBq/m³ – 10 kBq/m³.

Området består av låg- till normalradonmark och eventuella byggnader skall därför grundläggas radonskyddat.

8 Befintlig vattenledning

Inom området löper en befintlig vattenledning som behöver hållas skyddad från påverkan av planerad byggnation. Ledningen är en segjärnsledning med dimension 400 mm, och är enligt beställarens uppgift anlagd på 1980-talet. Vattenledningen kan påverkas på flera sätt, se nedan följda rubriker.

Markhävning

När pålning sker kan markhävningar inträffa som påverkar närliggande omgivning. Generellt påverkas en områdesradie räknat 45 grader från pålens spets.

Pålning bör därför ej utföras inom denna radie från befintlig ledning.

Vibrationer

Vibrationer från pålning kan påverka omkringliggande omgivning, generellt inom en radie av ca 200 m, dock minst 5 gånger pållängden.

För att undvika att utsätta ledningen för vibrationer skall borrade stålrörspålar användas – i annat fall skall en kompletterande riskutredning utföras som mynnar ut i gränsvärden för vibrationer.

Mark- och schaktarbeten

Mark och schaktarbeten som exempelvis packning och fyllning i anslutning till ledningen bedöms ej komma att påverka nämnvärt. Entreprenören skall dock vara informerad om riskerna med vattenledningen så att arbeten utförs med försiktighet.

8.1 Skydds-zoner – befintlig ledning

Inför detaljplaneläggningen bör vissa restriktioner för bebyggelsen anges, se kap 8.1.1-8.1.4.

8.1.1 Inför byggnation

En plan för att säkra avstängningen av vattentillförseln till ledningen skall tas fram innan alla sorters markarbeten påbörjas. Det bör tas i beaktning att ledningen är ålderstigen och ett ledningsbrott kan ske även utan yttre påverkan från exempelvis byggnation.

Mot bakgrund av närheten till Ljusseveka vattentäkt antas att flödet i den befintliga ledningen kan vara i storleksordningen ca 100 l/s. De översta jordlagrens hydrauliska konduktivitet är låg. Vid ett ledningsbrott kommer vatten inte att hinna infiltrera i marken. Vattnet kommer att snabbt tränga upp ur ledningsgraven och avrinna längs markytan. Beroende på vart ledningsbrottet sker kommer den lokala topografin att styra vart vattnet tar vägen.

Innan byggnation skall vallar längs ledningen byggas upp. Vallarna kan utföras med massor från schakter i området, och utförs då ca 5-10 m från ledningen på var sin sida. Detta för att kanalisera vattnet om ett ledningsbrott skulle inträffa. En mer detaljerad studie behöver utföras, motsvarande en dagvattenutredning, för att säkerställa så att

vattnet avleds från ledningssträckan på bästa sätt. Lämpligen nyttjas befintliga lågstråk där diken idag rinner genom området.

I de fallen avsteg från nedan beskrivna säkerhetszoner önskas, skall en mer detaljerad utredning av ledningens skick utföras. Detta föreslås utföras genom inspektion av ledningens godstjocklek - därifrån kan sedan beslut om eventuella avsteg från angivna skyddszoner tas.

Skyddszonerna anges i tre steg med ökande aktsamhet, se kap 8.1.1-8.1.3.

8.1.2 Markarbeten

Mark och schaktarbeten inför hårdgörande av ytor osv bedöma kunna utföras inom direkt anslutning utanför uppbyggda vallar, ca 5-10 m från ledning.

8.1.3 Plattgrundläggning

Grundläggning för byggnad med platta på mark bör ej utföras inom 20 m från befintlig vattenledning.

8.1.4 Pålgrundläggning

Grundläggning med pålar bör ej utföras inom en radie lika med pållängden från befintlig vattenledning.

Påldjup har ej undersökts inom den översiktliga utredningen, djup till berg kan dock förväntas inom 20-30 m enligt SGU:s geologiska kartor.

9 Dimensionering

Beräkningsparametrar tas fram när detaljundersökningar anpassade till planerad bebyggelse utförts. Utförda undersökningar kan användas som komplement till dessa undersökningar.

9.1 Dimensionering av temporära konstruktioner

Entreprenören bedömer och ansvarar för behovet och omfattningen av temporära stödkonstruktioner. Dimensionering av temporära konstruktioner ska utföras i enlighet med BFS 2015:6 - EKS 10, Eurokod 7 del 1 kap.9 och IEG Rapport 2:2009 TD Stödkonstruktioner.

10 Utförandeplan

Utförandeplan ska upprättas i samråd med geoprojektör för geokonstruktioner i GK 2 enligt IEG Rapport 2:2008 TD Grunder kap 5.3.2.2.