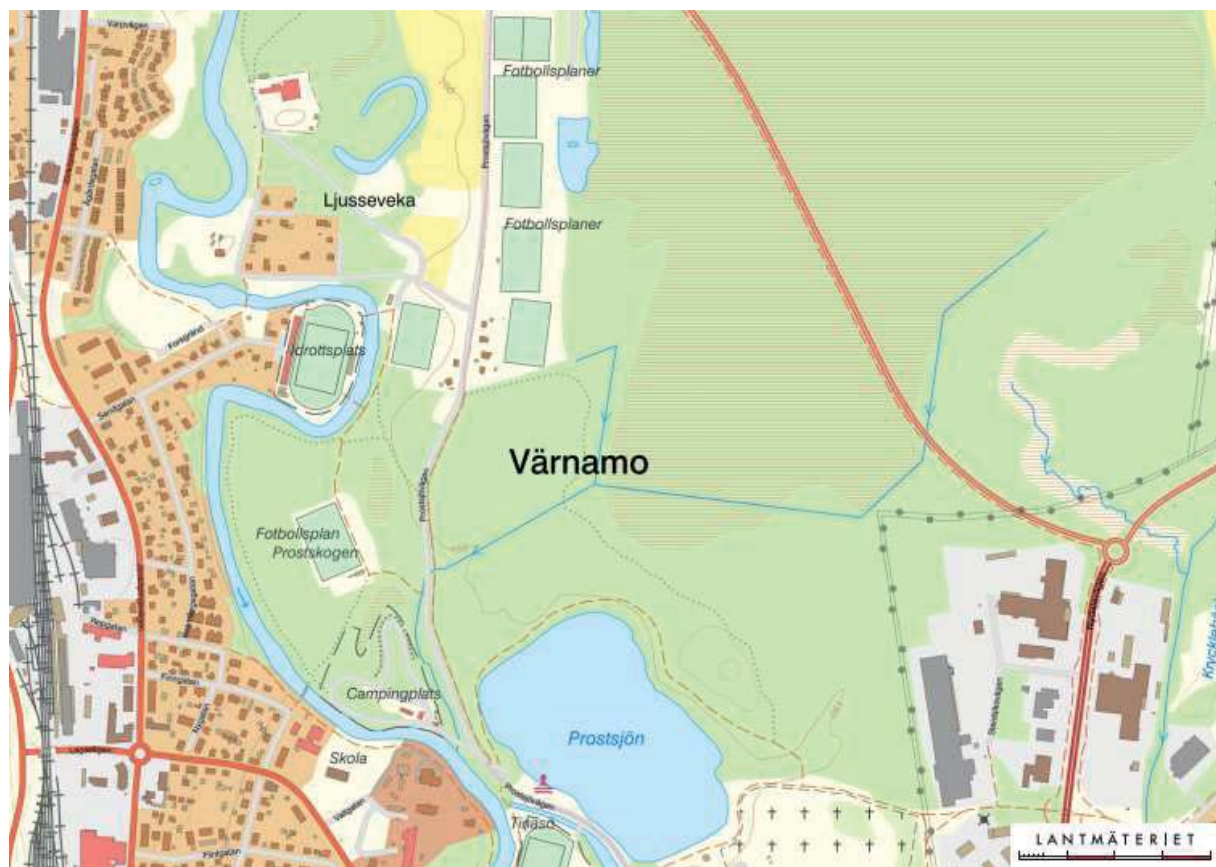


VÄRNAMO KOMMUN

VÄRNAMO FOTBOLLSARENA DEL AV LJUSSEVEKA 2:1,
VÄRNAMO KOMMUN. NYBYGGNATION AV
FOTBOLLSARENA, TILLFARTSVÄG OCH PARKERING
PM GEOTEKNIK, STABILITET OCH RISKHANTERING

2023-01-17



10329880

wsp



VÄRNAMO FOTBOLLSARENA DEL AV LJUSSEVEKA 2:1, VÄRNAMO KOMMUN. NYBYGGNATION AV FOTBOLLSARENA, TILLFARTSVÄG OCH PARKERING.

PM Geoteknik, Stabilitet och riskhantering

KUND

Värnamo Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 2131
550 02 Jönköping
Besök: Lillsjöplan 10
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

UPPDRAGSNAMN

Värnamo fotbollsarena del av
Ljusseveka 2:1, Värnamo
kommun. Nybyggnation av
fotbollsarena, tillfartsväg och
parkering.

UPPDRAGSNUMMER

10329880

FÖRFATTARE

Erik Boström, Frida Nagy

DATUM

2023-01-17

Granskad av

David Schälén

Godkänd av

WSP Sverige AB

Sten-Sture Jönsson
010 – 722 54 98
sten-sture.jonsson@wsp.com

Erik Boström
010 - 722 56 98
erik.bostrom@wsp.com

Frida Nagy
Telefon: 010-721 0360
E-post: frida.nagy@wsp.com

Värnamo Kommun

Henrik Lönngren
0370-37 78 46
henrik.lonngren@varnamo.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 ALLMÄNT	6
1.1 UPPDRAG	6
1.2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
1.3 PLANERAD BYGGNATION	7
1.4 DOKUMENTETS SYFTE	8
1.5 STYRANDE DOKUMENT	8
2 UNDERLAG	9
3 GEOTEKNISK KATEGORI	9
4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	9
4.1 JORDLAGERFÖLJD	10
4.1.1 Tillfartsväg – Anslutning mot Nydalavägen och parkering	10
4.1.2 Tillfartsväg	10
4.1.3 Läktare A	10
4.1.4 Läktare B	11
4.1.5 Fotbollsplan	11
4.2 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
4.3 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	13
4.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	18
5 GRUNDLÄGGNING	19
5.1 BYGGBARHET	19
5.1.1 Läktare	19
5.1.2 Gräsplan	19
5.1.3 Parkerings- och omgivande ytor	20
5.1.4 Tillfartsväg	20
5.1.5 Ledningar	21
6 RISKHANTERING – GRUNDVATTEN	21
6.1 FÖRORENING	21
6.2 AVSÄNKNING	22
7 ÖVRIGT	22
7.1 UNDERSÖKNINGAR	22
7.2 RADON	22

RITNINGSFÖRTECKNING

Ritningsnummer	Innehåll	Skala
G-11-1-001	Översiktsplan, torvmäktighet	1:1000 (A1)
G-11-1-002	Översiktsplan, torvmäktighet	1:1000 (A1)
G-11-1-009	Översiktsplan, tolkad nivå underkant lera	1:1000 (A1)
G-11-1-010	Översiktsplan, tolkad nivå underkant lera	1:1000 (A1)
G-11-1-011	Översiktsplan, tolkad maxnivå i undre grundvattenakvifär	1:1000 (A1)
G-11-1-012	Översiktsplan, tolkad maxnivå i undre grundvattenakvifär	1:1000 (A1)
G-11-1-013	Översiktsplan, tolkad maxnivå i övre grundvattenakvifär	1:1000 (A1)
G-11-1-014	Översiktsplan, tolkad maxnivå i övre grundvattenakvifär	1:1000 (A1)

SAMMANFATTNING

Värnamo kommun planerar att anlägga en ny fotbollsarena, tillfartsväg samt parkeringsytor inom delar av fastighet Ljusseveka 2:1.

Området utgörs i dagsläget till stor del av en torvmosse, som är beklädd av skog och sly. Torven har en mäktighet omkring två meter och överlagrar ett lerlager. Lerlagret har en varierande tjocklek, där maximal mäktighet är 18 meter. I det västra delarna av området består jordlagerföljden av friktionsjord och torv förekommer inte. I östra delen mot anslutningen av Nydalavägen förekommer inte torv. Jordlagerföljden består där av friktionsjord ovan lera.

Området är till stor del lokaliserat inom det yttre vattenskyddsområdet till Värnamos dricksvattentäkt. Uttaget sker i undre grundvattenmagasin. Inom planområdet ligger grundvattennivå i undre magasin omkring 9 meter under markytan. Inom området återfinns även ett övre grundvattenmagasin, med en nolltrycksnivå omkring 1 meter under markytan.

Inga storskaliga stabilitetsproblem bedöms föreligga inom undersökt område förutsatt att lösmarksområden med torv och organisk jord utskiftas och återfylls med packningsbara massor alternativt nedpressas med överlast eller pålas. Bedömningen görs utifrån att förekommande lera består av relativt fast siltig lera, samt de relativt flacka lutningarna i terrängen. Lokala stabilitetsproblem kan uppstå i byggskedet vid exempelvis schaktarbeten. I permanentskede bedöms inte lokala stabilitetsproblem föreligga, då inga större höjdskillnader bedöms skapas mellan befintlig mark och planerade ytor för givet planändamål.

Vid belastning från planerad anläggning samt markarbeten påverkas de olika jordlagren olika och ger stor skillnad i hur sättningar utbildas. Torven pressas samman och ger stora sättningar vilka uppkommer snabbt. I lera är sättningarna mindre, dock utvecklas de långsammare. Om överkonsolideringsgraden överskrids kan sättningarna pågå under lång tid. Nivåsättning och planering av markarbeten är mycket viktigt i kommande skeden.

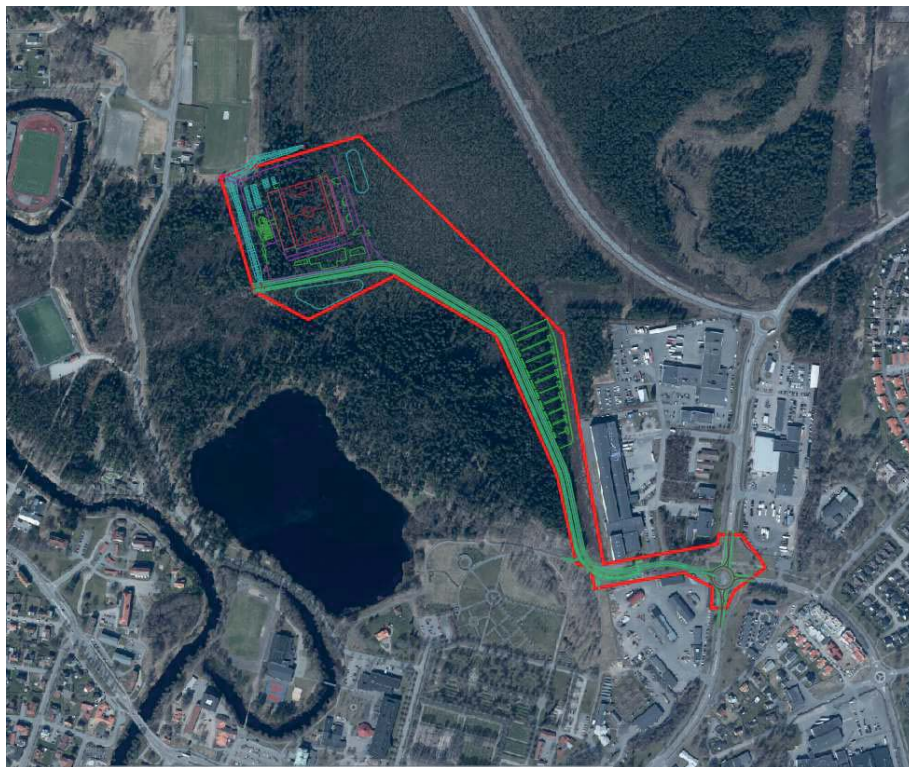
Gällande skydd av grundvattnet; Under anläggningsskedet finns flera föroreningsscenarier knutna till schaktning. Risken att grundvattentillgången som utnyttjas av Värnamo kommun förorenas är inte försumbar, varför riskreducerande åtgärder bör vidtas under byggtiden. För att skydda grundvattnet från föroreningar i permanentskedet rekommenderas täta diken eller liknande för att leda dagvattnet från fastigheten. Eventuella föroreningar kan då tas om hand istället för att de infiltrerar övre grundvattenmagasin.

I permanentskedet får konstruktion samt diken inte orsaka en permanent grundvattensänkning i den övre akvifären

1 ALLMÄNT

1.1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Värnamo Kommun, utfört en geoteknisk undersökning inom en del av fastigheten Ljusseveka 2:1, strax nord-nordost om Prostsjön i mossmarksområdet som breder ut sig mellan Prostsjövägen och väg 151. Undersökningen har utförts för att redogöra för grundläggningsförhållandena för den nya fotbollsarenan som planeras inom Värnamo stad. Området för planerad ny anläggning hittas i Figur 1.1.



Figur 1.1. Aktuellt område för planerad anläggning redovisas i rött med planerad anläggning innanför (Lantmäteriet, 2022-10-21). Värnamo Kommun, Dnr. PLAN 2022.1568, daterad 2022-09). Se även figur 1.2 till 1.4.

Uppdraget har involverat både fältundersökningar på platsen för planerad ny anläggning samt en arkivstudie av befintligt underlag från tidigare geotekniska undersökningar inom området och närområdet, vilket erhållits från Värnamo kommuns arkiv samt WSP:s egna arkiv.

1.2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Området för den geotekniska undersökningen ligger inom del av fastigheten "Ljusseveka 2:1", i den nordöstra delen av Värnamo stad. Området utgörs i dagsläget av en mosse, som är beklädd av skog och sly och avgränsas i väst av den vattenledning som löper i nord-sydlig riktning från vattenverket, beläget ca 800 m nord-nordväst om området, mot söder. Mot öster avgränsas området av väg 151, i syd av Prostsjön samt i norr av den tidigare lertakten som funnits för tegelbruket i norr, samt i nordväst av det befintliga, inre skyddsområdet för dricksvattentakten för Värnamo Stad.

I dagsläget finns inga befintliga byggnader inom området, däremot finns det befintliga träningsplaner och villor just väster och nordväst om undersökningsområdet, på fastigheterna Ljusseveka 2:25 och 2:26. Något utanför, och längs med områdets västra och sydvästra kant, löper en trycksatt vattenledning för dricksvatten från Värnamo dricksvattenverk, vilket är en 400 mm segjärnsledning.

Parallellt med väg 151 löper en råvattenledning av okänd dimension, samt en 200 mm dagvattenledning av pvc, som övergår till 300 mm btg, nära där planerad tillfartsväg ansluter till v.151.

Genom områdets västra del löper dessutom två diken som sammanstrålar till ett dike, i områdets sydvästra del, vilket sedan fortsätter till sitt utlopp i Lagan. Dikenas flödesriktning kontrollerades i fält 2022-02-04.

1.3 PLANERAD BYGGNATION

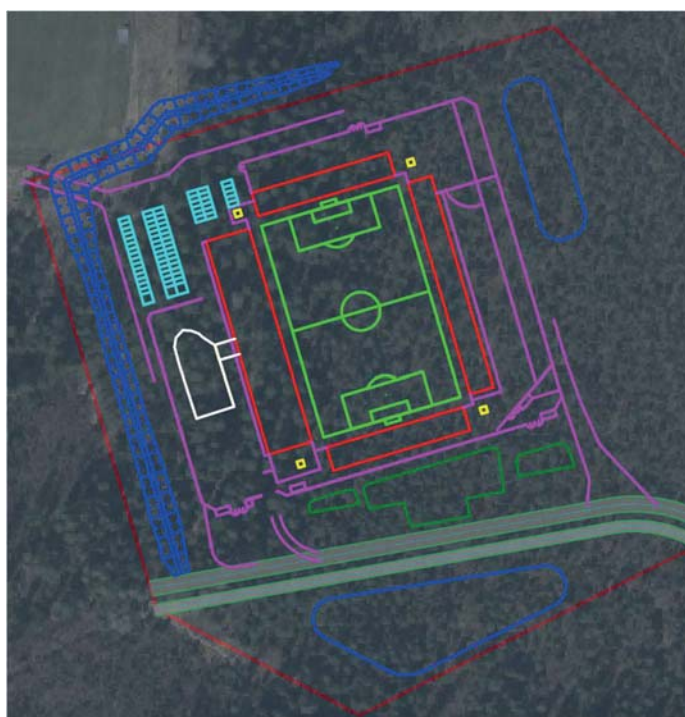
Planerad byggnation i samband med föreliggande entreprenad utgörs av en fotbollsarena i områdets nordvästra del med en anslutande tillfartsväg och parkeringsplatser, se **Figur 1.2**.



Figur 1.2. Förslagen utformning i Detaljplan för fotbollsarena samt tillfartsväg. Arenaområde markerat i orange, naturmark i grönt och tillfartsväg samt parkeringar i grått (Värnamo Kommun, Dnr. PLAN 2022.1568, daterad 2022-09).

Arenaområdet utgörs av en fotbollsplan som planeras utföras som en tät konstruktion med underbevattningsomringas av fyra läktare. Läktare A (västra) är planerad som huvudläktare, med huvudentré på plan 2, med sittplatser. Läktare B (östra) utgörs av sittplatser. Läktare C (södra) utgörs av ståplatser för hemmalaget och läktare D (norra) utgörs av ståplatser för bortalaget. Entrén till arenan skall utgöras av en kulle med bro till plan 2 med möjlighet för busstrafik att löpa under bron mot läktaren.

Figur 1.3. Förslagen utformning för fotbollsarena. Fotbollsplan i grönt, Läktare i rött, parkeringsplatser i ljusblått, dike samt dagvatten- och bevattningsdamm i mörkblått, belysningsstolpar i gult och entré i vitt (utformning enl. situationsplan, daterad 2022-10-21). Dagvattendammen i söder är struken.



Till arenan ansluts en tillfartsväg i dess södra del som skall anslutas till genomfartsväg genom planerat bostadsområde väster om arenaområdet. Tillfartsvägen planeras användas som byggväg i entreprenadskedet och skall senare användas som tillfartsväg för biltrafik och genomfartsled för busstrafik. Längsmed tillfartsvägen på dess västra/ vänstra sida löper en GC-väg. På tillfartsvägen, ungefärligt halvvägs från dess anslutning till Nydalavägen via ny rondell planeras ca 300 parkeringsplatser, se **Figur 1.4**.



Figur 1.4. Förslagen utformning för tillfarts- samt GC-väg till fotbollsarenan med anslutande parkering. Kantlinje för planerad detaljplan i rött, planerad tillfarts- samt GC-väg i grått och parkeringsutformning i grönt (utformning enl. situationsplan, daterad 2022-10-21).

I anslutning till aktuellt undersökningsområde planeras ett nytt bostadsområde med skola väster om aktuellt område.

Figur 1.5. Förslagen utformning i detaljplan för det intilliggande bostadsområdet. Mark för planerade bostäder anges i gult, planerad skola i rött, naturmark i ljusgrön och koloniområden i grönt (Värnamo Kommun, Dnr. 17.2324.21, daterad 2020-09).



1.4 DOKUMENTETS SYFTE

Detta dokument syftar till att redovisa de geotekniska förhållande gällande stabilitet och skydd av grundvatten i driftskedet för fastställande av detaljplan. **Denna handling utgör inte ett förfrågningsunderlag eller en bygghandling.**

1.5 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till:

- SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga

- SGI Info 1 (rev 2008) och 6
- SGI Publikation 26
- TK och TR Geo 13
- Pålkommisionens rapporter 103 och 104
- Schakta säkert (Svensk Byggtjänst, SBUF 2015)
- AMA Anläggning 20.
- Sättningskrav angivna av Svenska Fotbollsförbundet (SvFF).

2 UNDERLAG

Fältundersökningar utfördes under oktober till december 2022 samt november och december 2021 av WSP Sverige AB. Resultaten av utförda undersökningar, samt digitaliserade arkivhandlingar redovisas i tillhörande MUR (7.07.01 Markteknisk Undersökningsrapport, Geoteknik daterad 2023-01-16) för projektet. MUR rapporten redogör även för övrigt erhållet projekteringsunderlag, som använts i samband med projektet.

Detaljplanen ansluter i väster till tidigare utrett detaljplaneområde för bostadsområde, de geotekniska förhållandena beskrivs i *Geoteknisk undersökning Ljusseveka 2:1, Prostsjön*, daterad 2022-06-30, med tillhörande *PM Geoteknik – Ljusseveka 2:1, Prostsjön*, daterad 2022-06-22. Handlingarna är upprättade av WSP Sverige.

3 GEOTEKNISK KATEGORI

Omfattningen av undersökningen är planerad för grundläggning i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Valet av geoteknisk kategori värderas och kan vid behov ändras i respektive efterföljande projekteringsfas, eventuellt med delområden med olika geoteknisk kategori respektive säkerhetsklass. Val av en högre kategori kan göras p.g.a. att mer information erhålles om de marktekniska förhållandena eller p.g.a. vald konstruktionslösning. Vald geoteknisk kategori för geokonstruktioner i ett projekt kan användas av berörda parter för att lättare inse vilka delar som är av enklare karaktär och vilka som är mer komplexa att utföra.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Översiktliga befintliga förhållanden, med avseende på topografi och befintligheter redogörs för i tillhörande MUR (7.07.01 Markteknisk Undersökningsrapport, daterad 2023-01-16) för projektet.

Nedan redogörs för en översiktlig bedömning av geotekniska förhållanden inom undersökt område. Översiktsritningar av tolkade torvmäktigheter, tolkad underkant lera samt maxnivåer i övre och undre grundvattenakvifär redovisas i bifogade ritningar.

4.1 JORDLAGERFÖLJD

4.1.1 Tillfartsväg – Anslutning mot Nydalavägen och parkering

Längs de östra delarna av planerad tillfartsväg, i anslutning till Nydalavägen, består jordlagerföljden av ett fyllnadslager ovan siltigt sand, på lera på friktionsjord. Fyllnadslagret försvinner och friktionslagret avtar i mäktighet i riktning mot arenan, översta lagret består där av sandig mulljord vilken överlagrar leran.

Fyllningen består av sandig mulljord med grusinnehåll och har en mäktighet omkring 1 meter.

Underliggande friktionsjord består av siltig sand alternativt sand. Lagret är mellan 2 och 3 meter mäktigt. Friktionsvinkeln varierar kring 40° och avtar mot djupet och E-modulen är 30 MPa.

Friktionsjorden klassificeras som materialtyp 2 och tjälfarighetsklass 1 alternativt materialtyp 3B och tjälfarighetsklass 2.

Lerlagret är upp till 8 meter tjockt, med siltinnehåll och siltskikt. Tungheten för leran varierar kring 1,8 t/m³. Vattenkvoten ökar mot djupet från ungefärligen 40% till 70% i undersökta nivåer. Konflytgränsen varierar mellan 30 % och 50 % och visar ingen tydlig trend att öka med djupet. Leran bedöms vara lågsensitiv. Den härledda odränerade skjuvhållfastheten varierar från ungefärligen 15 kPa och ökar mot djupet till maximalvärdet 30 kPa. Leran klassificeras som materialtyp 5A och tjälfarighetsklass 4.

Underliggande friktionsjordslager är inte närmre undersökt.

4.1.2 Tillfartsväg

För sträckningen från parkeringen in mot arenan består de översta 0,5 till 2,5 metrarna av torv. Torven överlagrar lera ovan friktionsjord.

Torvens är låg-till mellanförmultnad och förmultningsgraden ökar generellt med djupet. Vattenkvoten i torven varierar mellan cirka 400 och 1400 %. Skjuvhållfasthet beräknats baserat på vattenkvot och nedbrytningsgrad med samband från SGI Info 6 visar på skjuvhållfasthet mellan 5 och 8 kPa.

Underliggande lerlager är mellan 5 och 6,5 meter mäktigt. Längst i väster ökar lermäktigheten till omkring 18 meter för att sedan avta till 1,5 meter. Leran har siltinnehåll och siltskikt. Tungheten för leran varierar kring 1,8 t/m³. Vattenkvoten i leran är inte undersökt längs med sträckningen. Konflytgränsen varierar kring 40 %. Lerans sensitivitet är inte undersökt. Den härledda odränerade skjuvhållfastheten varierar från ungefärligen 15 kPa och ökar mot djupet till maximalvärdet 30 kPa. Leran klassificeras som materialtyp 5A och tjälfarighetsklass 4.

4.1.3 Läktare A

I läget för läktare A består jordlagerföljden generellt av ett tunt lager mulljord ovan siltig sand. I den södra delen av läktaren består de översta fyra metrarna av lera, där de översta en till två metrarna har torrskopekaraktär. Leran överlagrar siltig sand.

Leran är siltig och det förekommer skikt av silt och sand. Ställvis klassificeras torrskorpan som lerig torrskorpesilt. Tungheten har som lägst noterats till 1,77 t/m³ och som högst 2,08 t/m³. Vattenkvoten ökar mot djupet från ungefärligen 20% till 30% i undersökta nivåer. Konflytgränsen varierar mellan 30 % och 50 % och visar ingen tydlig trend att öka med djupet. Leran bedöms vara lågsensitiv. Den härledda odränerade skjuvhållfastheten varierar från ungefärligen 30 kPa. Direkt skjuvförsök på 2,5 meters djup visar på en skjuvhållfasthet på 50 kPa. Leran och den leriga torrskorpesilten klassificeras som materialtyp 5A och tjälfarighetsklass 4.

Den siltiga sanden har en friktionsvinkel på omkring 37° och E-modul på 40 MPa mellan 4 och 6 meters djup. På djup mellan 6 och 18 meter varierar friktionsvinkeln kring 34° och E-modulen är

omkring 30 MPa. Mot djupet bedöms den siltiga sandens friktionsvinkel och E-modul öka till 38° respektive 40 MPa. Den siltiga sanden klassificeras som materialtyp 3B och tjälfarighetsklass 2.

Djup till berg är inte undersökt. Utförda hejarsonderingar får stopp enligt stoppkriterier vid mellan 18,5 och 22 meter.

4.1.4 Läktare B

Längs med läktare B består jordlagerföljden av torv, ovan lera på friktionsjord. Torven har en mäktighet mellan 2 och 2,5 meter. Underliggande lerlager har en mäktighet mellan 6 och 8 meter.

Torvens är låg-till mellanförmultnad och förmultningsgraden minskar generellt med djupet. Vattenkvoten i torven varierar mellan cirka 400 och 1900 %. Utförda direkta skjuvförsök på prov tagna med torvprovtagare visar på skjuvhållfasthet mellan 4 och 10 kPa för in situ förhållanden, då torven belastas varierar skjuvhållfastheten kring 10–16 kPa. Skjuvhållfasthet beräknat med samband från SGI Info 6 visar på skjuvhållfasthet mellan 4 och 9 kPa.

Leran är siltig med skikt av silt. Tungheten minskar med djupet och har som lägst noterats till 1,71 t/m³ och som högst 1,91 t/m³. Vattenkvoten ökar mot djupet från ungefärligen 20% till 50% i undersökta nivåer. Konflytgränsen varierar mellan 30 % och 50 % och visar ingen tydlig trend att öka med djupet. Leran bedöms vara låg-till mellansensitiv. Den härledda odränerade skjuvhållfastheten varierar kring 50 kPa mellan 2,5 och 4 meter. Mellan 4 och 8 meter bedöms lerans härledda odränerad skjuvhållfasthet vara 30 kPa. Leran klassificeras som materialtyp 5A och tjälfarighetsklass 4.

Den siltiga sanden har en friktionsvinkel på omkring 35° och E-modul på 20 MPa ner till 22 meters djup. På djup mellan 22 och 30 meter varierar friktionsvinkeln kring 40° och E-modulen är omkring 40 MPa.

Djup till berg är inte undersökt. Utförda hejarsonderingar får stopp enligt stoppkriterier vid mellan 28 och 33 meter.

4.1.5 Fotbollsplan

För fotbollsplanen och läktarna i norr och söder, är de västra delarna likt jordlagerföljden beskriven ovan för läktare A och den östra delen lik Läktare B. Torvlagrets mäktighet avtar västerut och som finns som tidigare nämnt inte vid Läktare A.

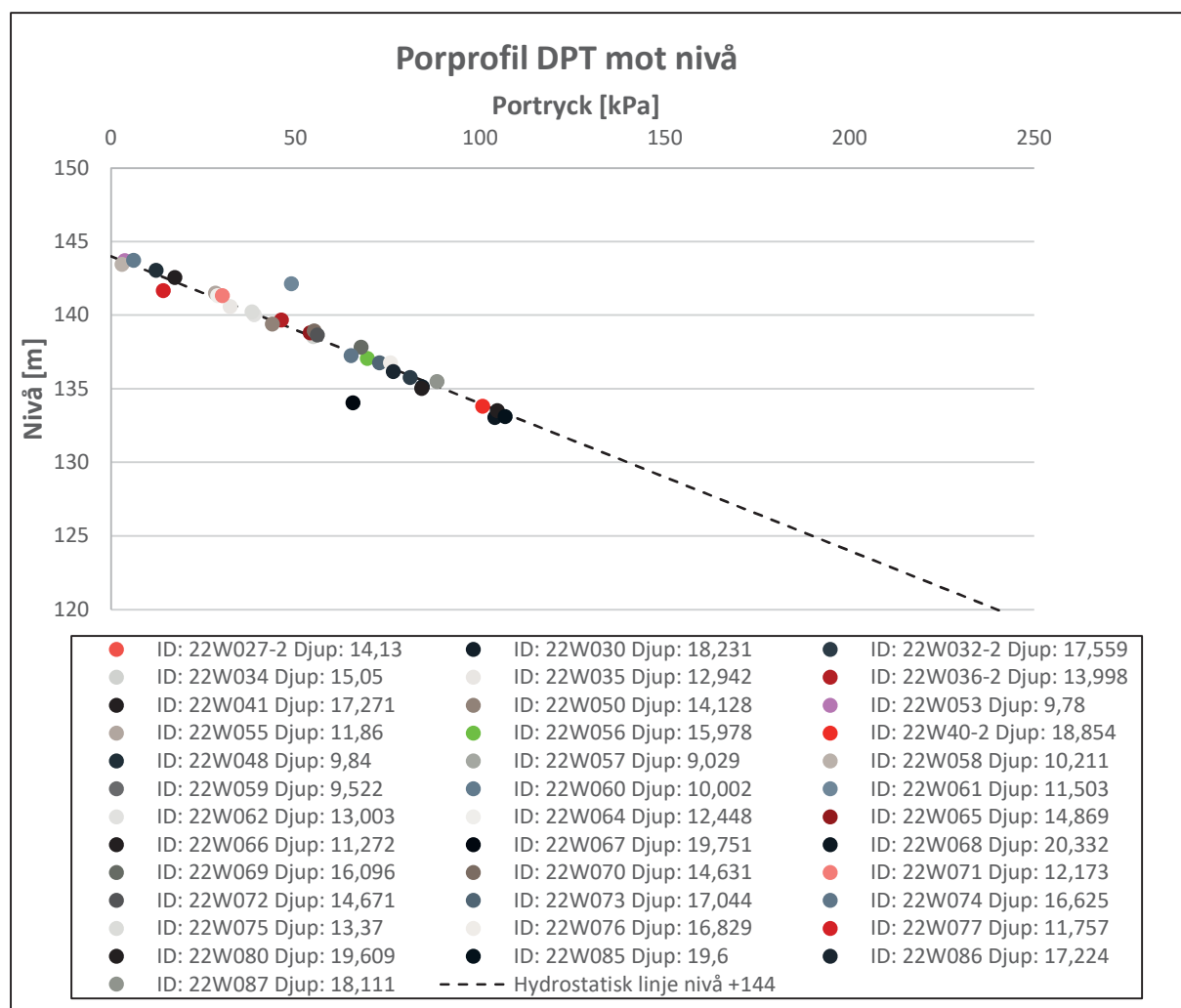
4.2 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Uppmätt grundvattenyta i öppna skruvborrhål, porttrycksmätning i CPTu-sonderingar samt lodningar i installerade grundvattenrör visar på att det inom området finns två olika akvifärer, och därmed två grundvattenytor (trycknivåer för grundvattnet).

Det översta grundvattenmagasinet finns över det täta lagret av slitig lera, i främst lagret med torv. I detta magasin bedöms grundvattennivån ligga ungefär i nivå med markytan, dvs i nivå med mossplanet. Torvmarken bedöms få sitt vatten primärt från regn. Grundvattennivån i det övre magasinet bedöms ha endast svag lutning mot de diken som avvattnar det övre magasinet i sydvästlig ritkning mot Lagan. Under torrare perioder, t.ex. på sommaren, i kombination med att mossen är avvattnad med diken, kan grundvattenytan troligtvis återfinnas något lägre under sådana perioder.

Den undre akvifärens grundvattenyta är ungefärligt i nivå med omgivande ytvatten; Lagan och Prostsjön, ca 8–9 meter under markytan i nivå + 144,0 till +145,5. Vid avklingningsförsök (DPT-försök) utförda vid CPT-sondering i det underliggande friktionslagret ses portrucknivåerna motsvara en trycknivå kring +144, se Figur 4.1. Trycknivån i den undre akvifären ligger alltså avsevärt lägre än i det övre grundvattenmagasinet. Det undre magasinet ligger i jordlagren under det täta lagret med siltig

lera, med betydligt mer genomsläppliga (permeabla) jordlager, främst sandig silt och siltig sand. Detta lager har stor utsträckning i plan och höjd.



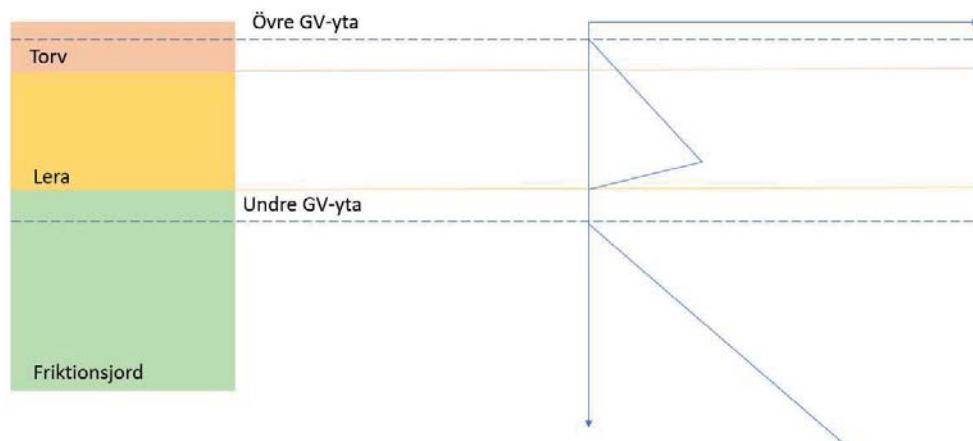
Figur 4.1. Resultat från avklingningsförsök, utförda i underliggande friktionslager.

Grundvattenytans lutning i det undre magasinet är inte fullt klarlagd, men bedöms också här ha svag lutning. Från detta magasin bedöms grundvattnet röra sig med svag lutning i västlig riktning mot Lagan, och i svag lutning mot söder ner mot Prostsjön. Den undre akvifärens lutning är dessutom påverkad av vattenuttaget från dricksvattenverket som ligger ca 800 meter nord-väst om undersökningsområdet som influerar dess lutning i dess riktning.

Transport av grundvatten från det övre magasinet neråt, mot det undre magasinet bedöms ske i mycket liten omfattning på grund att mellanliggande jordlager av siltig lera har hög täthet och betydande tjocklek.

Jordlagrens permeabilitet varierar genom jordprofilen där torvjordar i naturligt tillstånd har en måttlig permeabilitet mellan 10^{-7} – 10^{-5} m/s (tabellvärden), men vid komprimering minskar permeabiliteten drastiskt (som tumregel är permeabiliteten en tusendel av initial permeabilitet efter 50% konsolidering). Den siltiga lera har en låg permeabilitet mellan $1,4 \cdot 10^{-10}$ – $7,7 \cdot 10^{-9}$ m/s (laborerad). Friktionsjorden inom området utgörs primärt av sand eller silt för vilka mellansand generellt har hög permeabilitet med ett K-värde mellan 10^{-5} – 10^{-3} m/s (tabellvärden) medan mellan- och finsilt har en låg permeabilitet som normalt ligger mellan 10^{-9} – 10^{-7} m/s (tabellvärden).

Då det bedömts förekomma en undre och en övre akvifär för delar av området har detta tagits med vid utvärdering av spänningsförhållandena, schematiskt har portrycket modellerats enligt Figur 4.1 nedan.



Figur 4.2. Schematisk portrycksfördelning vid två akvifärer.

4.3 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Vid belastning från planerad anläggning samt markarbeten påverkas de olika jordlagren olika och ger stor skillnad i hur sättningar utbildas, både avseende storleken för sättningen samt tiden för konsolidering av jordlagret. Nedan förklaras översiktligt hur sättningar i de olika jordlagren bildas.

Torv

Organisk jord, här framför allt torv, som finns som ett ytligt skikt med ca 0–3,8 m tjocklek inom större delen av området, är väldigt sättningsbenägen och även vid små tillskottslaster genereras stora sättningar. Sättningar i torv utbildas generellt relativt snabbt, speciellt för torv med begränsad mäktighet och/eller med genomgående skikt av mer genomsläppliga (permeabla) jordskikt, t ex sand. Dessa förhållanden bedöms gälla torven i undersökt område.

Sättning i torv bildas genom att en ökad belastning pressar ut vattnet, som torv i naturligt tillstånd huvudsakligen består av. Att torven har fria dräneringsvägar under tiden för urpressning minskar tiden för sättningen. Om last påförs för snabbt på torv riskeras att sk. stans-brott utbildas i torven, vilket ger en brottyta mellan belastad torv och obelastad torv. Även stabilitetsproblem kan förekomma vid alltför stor belastning och belastningsökning.

En ökad markbelastning på förekommande organisk jord bedöms medföra sättningsproblematik för anläggningen, såvida inte torven förstärks eller genom att hela sättningen för en viss framtida last, tas ut innan anläggningen tas i bruk (s k förbelastning).

siltig Lera

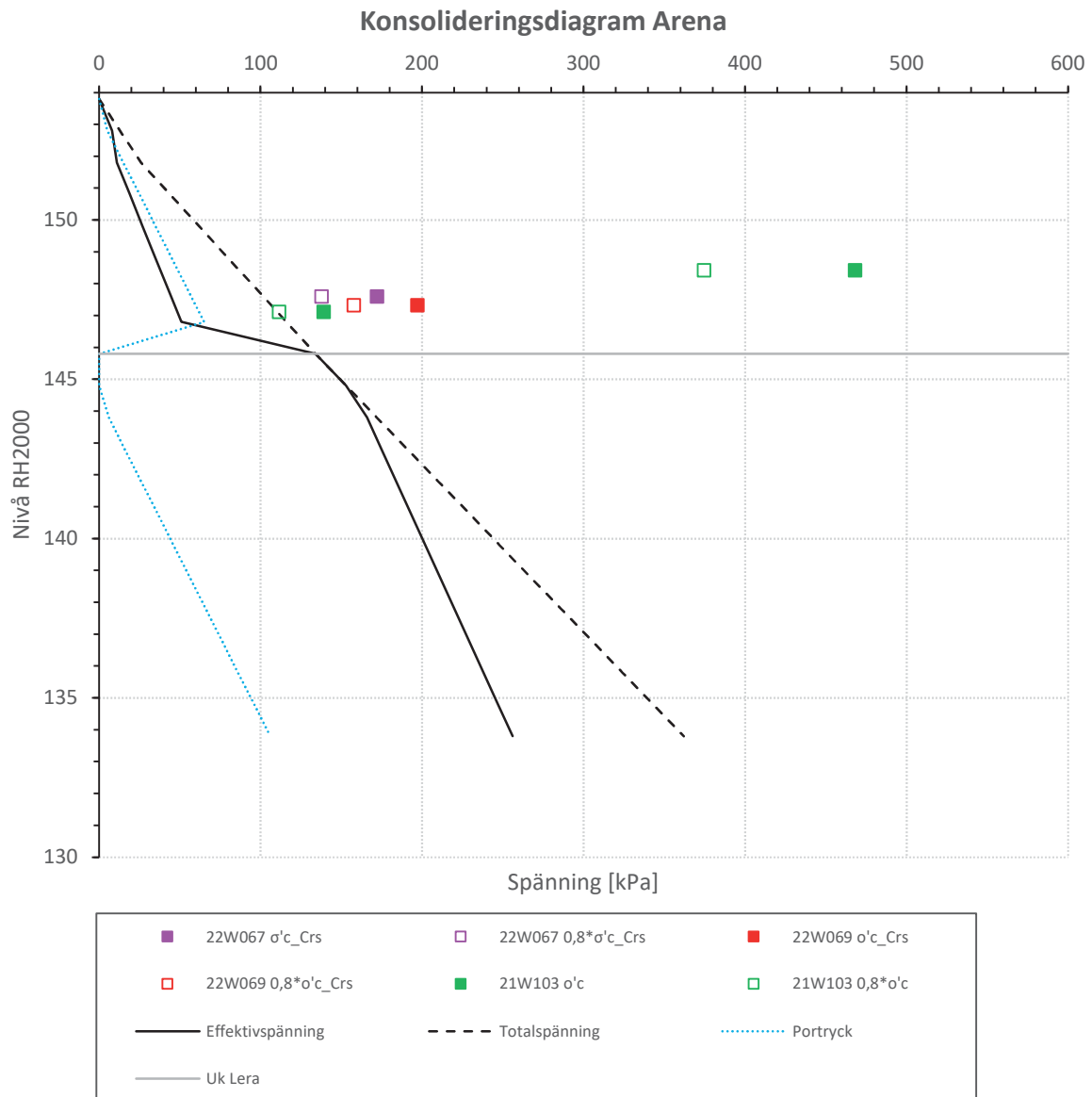
Sättningar i lerlagret utbildas generellt relativt sakta, speciellt jämfört jordarter som torv. Krypsättningar i lera kan dessutom pågå under väldigt lång tid, vanligtvis flera årtionden. Detta kan ge kontinuerliga problem för planerad anläggning under lång tid framöver om denna sättningsrisk ej beaktas. Att leran i området har stora inslag av silt och siltskikt, innebär mer av horisontella dräneringsvägar för urpressning av vattnet i leran, än ren lera, vilket påskyndar sättningsförloppet jämfört en ren lera.

Sättningen i lös och normalkonsoliderad lera är generellt sett plastisk, där leran omlagras och blir tätare, under det att vatten långsamt pressas ur. Sättningsförloppet påskyndas, på samma sätt som i torv, när material med bättre genomsläpplighet utgör dränerande skikt i leran, t ex silt- eller sandskikt.

I överkonsoliderad lera blir sättningen starkt beroende av om lerans överkonsolidering överskrids. Så länge belastningen är måttlig och tidigare konsolidering ej överskrids så blir sättningarna i lerlagret relativt små och elastiska. För att begränsa sättningsrisk i lerlager är det således av stor vikt att lerans konsolideringsgrad inte överskrids, när nya anläggningar/anläggningsarbeten höjdsätts och dimensioneras.

Leran inom östra delen av arenaområdet har generellt en överkonsolidering, pga. tidigare belastning, som gör att leran redan är hoppresad, för som lägst en last på cirka 90 kPa, med grundvattennivå motsvarande cirka 0,65 meter under befintlig markyta i övre akvifär och 9,4 meter under markytan i undre akvifär. En ökad markbelastning på förekommande lera bedöms medföra sättningsproblematik för anläggningen om påförd last överskrider överkonsolideringsgraden för leran. Förutsatt att påförd last ej överskrider angiven last ovan kan endast elastiska sättningar av begränsad omfattning förväntas och dessa sättningsrörelser förväntas bli små och jämna.

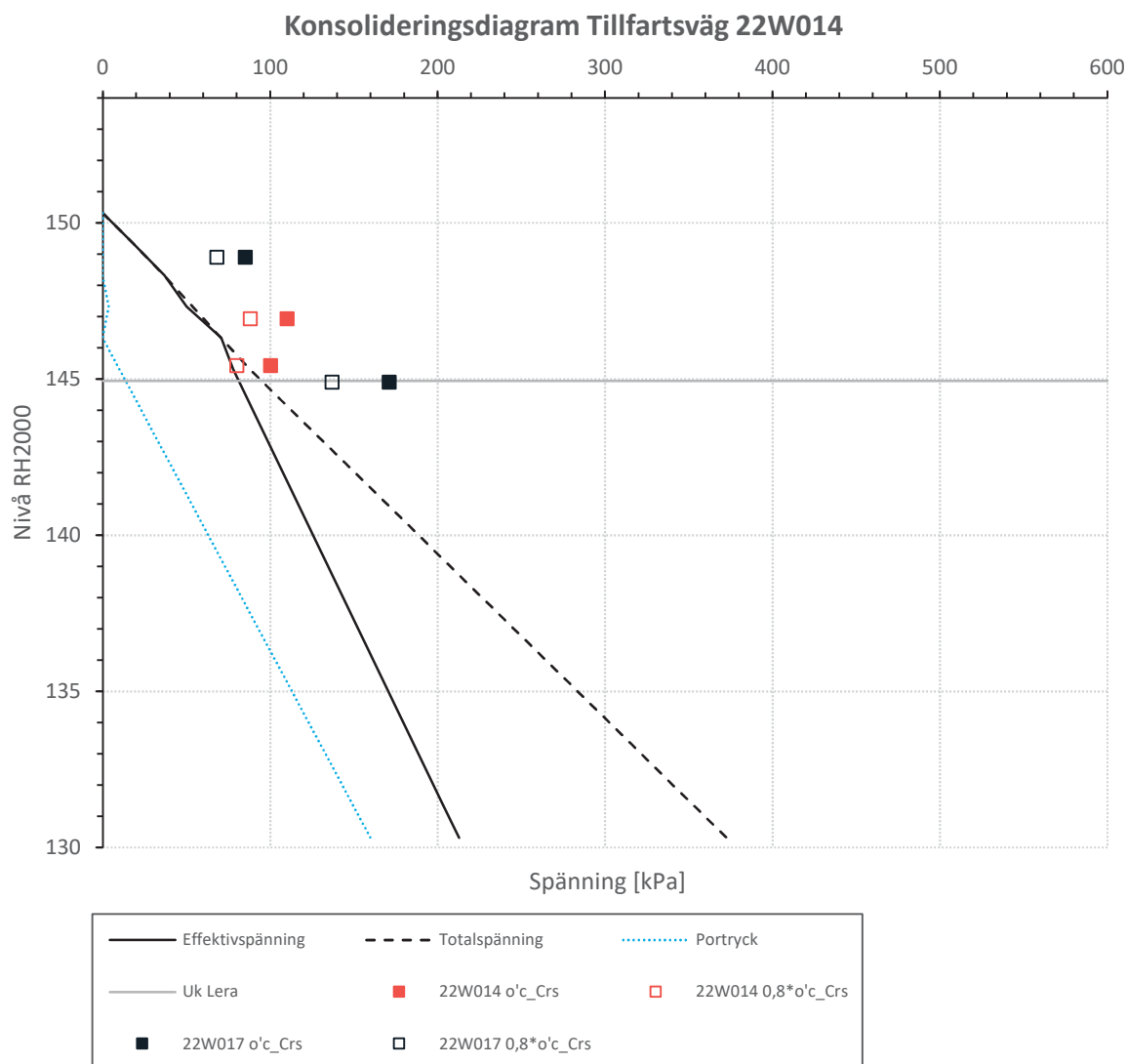
I diagram nedan redovisas förkonsolideringsspänning från CRS-försök samt 80 % av den spänningen. Krypsättningar, vilka har ett långsamt och länge pågående sättningsförlopp, bedöms kunna uppstå om 80 % av förkonsolideringsspänningen överskrids.



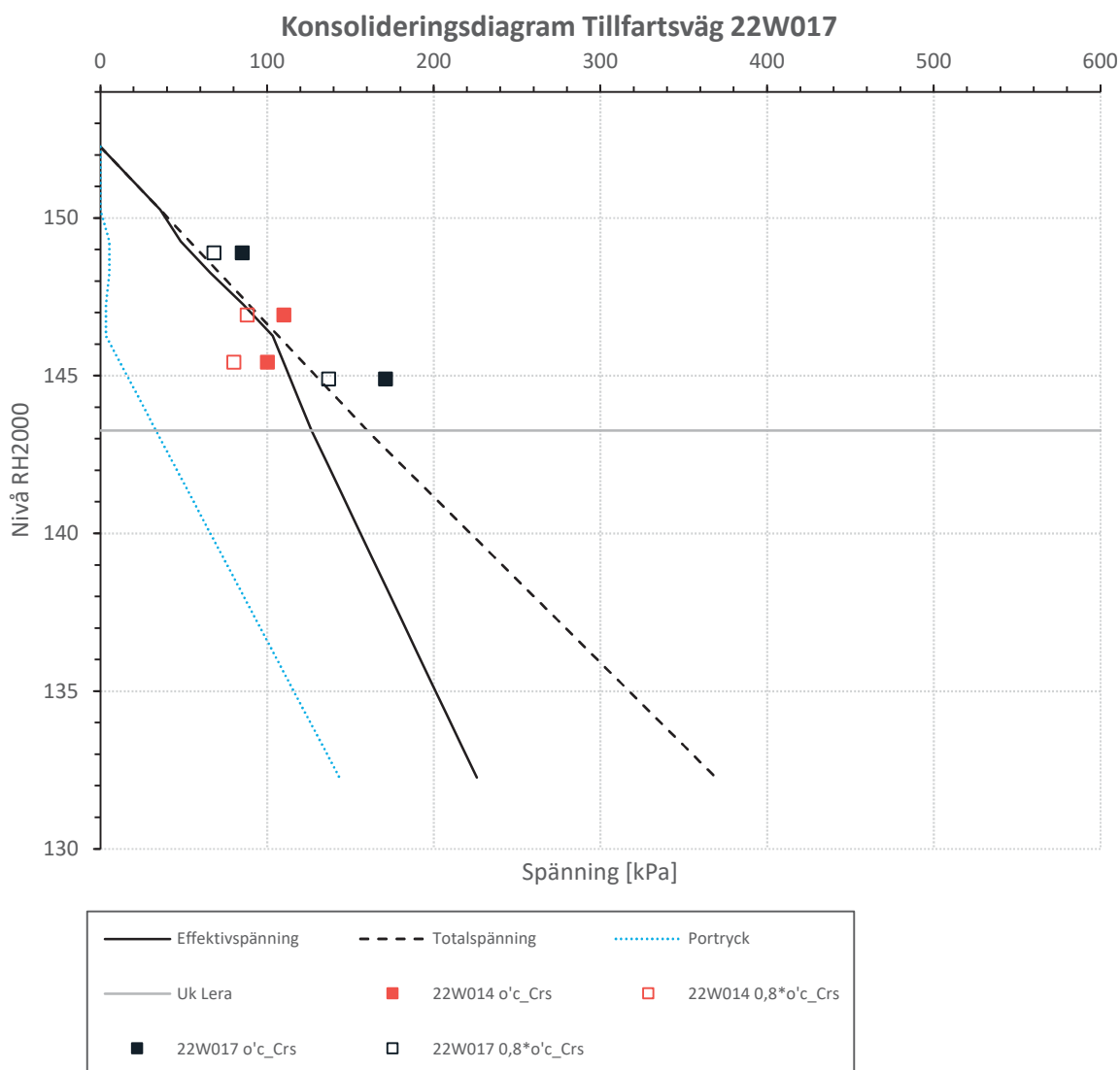
Figur 4.3. Konsolideringsdiagram Arenaområdet

Lerlagret i läget för de östra delarna av tillfartsvägen har generellt en lägre överkonsolideringskonsolideringsgrad. Resonemanget ovan, gällande problematik om överkonsolideringsgraden överskrids, gäller även för tillfartsvägen. Markytan stiger i riktning mot anslutningen till Nydalavägen, därför redovisas två spänningsdiagram baserat på två provpunkter där CRS-försök utförts. 22W014 återfinns närmare arenan och 22W017 närmare Nydalavägen. I provpunkt 22W014 har generellt en överkonsolidering på cirka 15 kPa, med grundvattennivå motsvarande 2 meter under befintlig markyta i övre akvifär och 4 meter under markytan i undre akvifär. I provpunkt 22W017 är motsvarande

överkonsolidering som lägst cirka 20 kPa, med grundvattennivå motsvarande cirka 2,5 meter under befintlig markyta i övre akvifär och 5,7 meter under markytan i undre akvifär.



Figur 4.4. Konsolideringsdiagram Tillfartsväg 22W014.



Figur 4.5. Konsolideringsdiagram Tillfartsväg 22W017.

Det bör beaktas att tillskottslaster kan förutom last från byggnad även utgöras av exempelvis uppfyllnader och grundvattensänkningar. Avsänkning av grundvattennivån med en meter motsvarar en tillskottslast om ca 10 kPa. Som en jämförelse kan nämnas att grävs 1 m torv ut och ersätts med ny packad fyllning under grundvattennivån så uppkommer en tillskottslast på ca 10–12 kPa. Påförs 1 m tjocklek av ny fyllning ovan grundvattennivån uppkommer i stället en tillskottslast på 18–20 kPa.

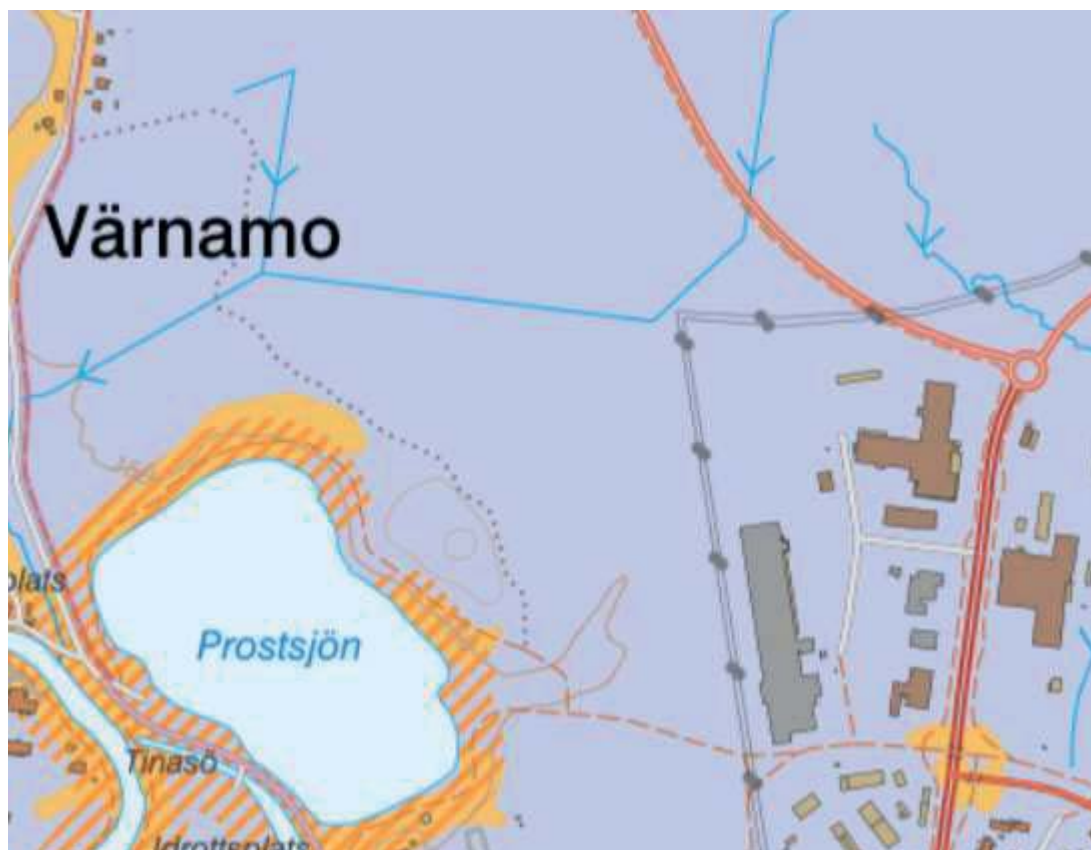
sandig Silt/ siltig Sand

Sättningar i underliggande jordlager av friktionsjord i form av siltig sand eller sandig silt utbildas relativt snabbt och är små jämfört med sättningarna i ovanliggande jordlager med torv och siltig lera.

Grundläggning på pålar innebär i aktuellt område att pålarna överför lasten till omgivande jord via pålens mantelyta, så kallade friktionspålar. Om pålning utförs till detta jordlager bör erforderliga pållängder beräknas för att försäkra att pålar kan överföra lasterna till jordlagret utan att brott mellan jorden och pålen sker eller att för stora sättningar utbildas i detta lager.

4.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Inga storskaliga stabilitetsproblem bedöms föreligga inom undersökt område förutsatt att lösmarksområden med torv och organisk jord utskiftas och återfylls med packningsbara massor alternativt nedpressas med överlast eller pålas. Bedömningen görs utifrån att förekommande lera består av relativt fast siltig lera, samt de relativt flacka lutningarna i terrängen, se tillhörande ritningar i MUR. Vidare har kartunderlag gällande "Förutsättningar för skred i finkornig jordart" från Sverige Geologiska Undersökning (SGU) använts i bedömningen. Kartunderlaget visar översiktligt var det finns risk för skred baserat på höjddata och jordartskartan, se Figur 4.6. Där kartan är orange förekommer det förutsättningar för skred, vilket är precis invid Prostsjön, vilken inte bedöms påverka planområdet.



Figur 4.6. Figur från SGU:s kartvisare "Förutsättningar för skred i finkornig jordart", hämtad 2022-12-28.

Lokala stabilitetsproblem kan uppstå i byggskedet vid exempelvis schaktarbeten, t.ex. vid ledningsschakter eller urgrävningar mot befintliga vägar eller vid upplag/ överlast av jordmassor ovan torvlagret. Stabiliteten för entreprenadarbeten skall kontrolleras i detaljerad studie när anläggningens layout och utformning har fastslagits.

I permanentsskede bedöms inte lokala stabilitetsproblem föreligga, då inga större höjdskillnader bedöms skapas mellan befintlig mark och planerade ytor för givet planändamål.

5 GRUNDLÄGGNING

Planerad fotbollsarenan bedöms kunna delas upp i fyra olika anläggningsdelar med olika sättningssänslighet vilka är följande: 1. Läktare (2 st. längs planens långsidor), 2. Gräsplan, 3. Parkerings- och omgivande ytor runt fotbollsplan och läktare, 4. Tillfartsväg som ansluter mot Nydalavägen.

Nivåättning av framtida marknivåer är mycket viktig i detta projekt. Rent allmänt bör påföring av ny last minimeras i möjligaste mån, med hänsyn till hur sättningssänsliga jordar som finns i området. Med detta sagt, så kan det konstateras att:

- Förekommande torvlager kommer ge stora sättningar vid belastning – men sättningarna uppstår relativt fort.
- Förekommande lerlager tål en del belastningar utan att ge några väsentliga sättningar, men överskrider lerans förkonsolidering – så innebär detta sättningar, och de pågår under lång tid.

5.1 BYGGBARHET

Vi rekommenderar att schakt- och grundläggningsarbeten i lösa och sättningssänsliga jordarter följs av geotekniskt sakkunnig även i byggskedet.

5.1.1 Läktare

Grundläggningsförhållandena inom utbredningsområdet är tämligen dåliga för sättningssänsliga byggnader som läktare till arenan. Dessa bedöms behöva grundläggas med pålar och fribärande mellanliggande golv och bärverk, för att undvika oacceptabla sättningar. Grundläggningen bör utföras så att underliggande torv inte utsätts för belastning av t ex gjutning. Utöver läktarna så kan liknande grundläggning vara erforderlig för belysningsmaster och eventuella större servicebyggnader, vilka också förväntas påföra stora punktlaster likt läktarna.

Dimensionering av friktionspålar avseende geoteknisk bärförmåga inom området behöver beräknas samt eventuellt testas via provpålning i senare skede.

5.1.2 Gräsplan

Gräsplanen bedöms kunna grundläggas genom att utskifta torv och annan organisk jord i ytan och ersätta med packad sprängsten. Detta bedöms vara den mest fördelaktiga grundläggnings-metoden med avseende på kostnad samt för att kunna tillgodose att eventuella sättningar och sättningsskillnader minimeras. Möjligheterna att anlägga erforderlig dränering av gräsplanen förenklas när täta jordlager ej kvarligger nära gräsplanens överbyggnad.

Sprängsten förordas som fyllningsmaterial då detta generellt bedöms vara självpackande under vatten. Ovan grundvattennivån kan fyllningsmassor utgöras av andra packningsbara jordlager, så länge sprängstensfyllningen tätas väl på vedertaget sätt. Ovan grundvattennivån kan utlagd fyllning packas med en kraftig vält.

De delar av fotbollsplan där torv inte återfinns i jordlagerföljden så kan det bli aktuellt att utföra fyllning direkt mot silt eller siltig sand. Eventuellt kan fyllning då utföras med annan fyllning än sprängsten. Materialskiljande geotextil kan då bli aktuell mot schaktbotten innan fyllning påförs. Sättningskrav bör beaktas.

5.1.3 Parkerings- och omgivande ytor

Parkeringsytor och ytor som omger fotbollsarenan bedöms ej ha samma sättningsskänslighet som gräsplan och läktare samt utgöra väldigt stora ytor varpå dessa ytor föreslås grundläggas med nedpressning genom att överlasta torven. Dessa ytor kan även grundläggas via urgrävning av torv som ersätts med packad fyllning. Detta senare alternativ bedöms vara mer kostsamt, men tar kortare tid. För urgrävning och återfyllnad kan utfyllnaden utgöras av finkornigare massor, dock som sämst materialtyp C. Används finkornigare massor än sprängsten skall dessa därefter påföras överlast för att reducera framtida sättningar.

För att eventuella sättningar på dessa ytor skall kunna justeras över tid föreslås att ytan hålls grusad och ej utformas med beläggning innan sättningsförloppet har avstannat. Detta ger möjlighet för efterföljande ytjustering för att korrigera för eventuella sättningar. Det bör beaktas att nedpressning och förbelastning är tidskrävande metoder och erforderlig liggtid bedöms kunna uppgå till ca 12 månader, ibland till och med mer.

När förstärkningsalternativ väljs så skall underliggande leras bärförmåga med avseende på överkonsolidering beaktas, enligt tidigare kapitel. Överskrids lerans förkonsolideringstryck vid påföring av ny last, så ökar risken för långvariga sättningar väsentligt. Det gäller även den last som utgör tillfällig överlast. Detta innebär att nivåställning av framtida marknivåer är av stor betydelse. Rent allmänt bör påföring av ny last minimeras i möjligaste mån. För att minimera erforderlig höjning av marknivån, rekommenderas att överväga viss begränsning av höga grundvattennivåer genom dränering över bedömd, nuvarande grundvattennivå i övre magasinet.

Sättningarna behöver följas upp för att erhålla underlag för när överlastens laststeg kan läggas ut samt när sättningsförloppet avstannat och ytan kan utformas med beläggning. Detta görs lämpligen via sättningssuppföljning med regelbunden avvägning av utplacerade peglar. Peglar utplaceras och nollavvägning utförs innan första påföring av last sker.

Dimensionering av överlasten behöver göras i detalj i senare skede med anpassade laststeg för att inte orsaka stansbrott i torvlagret samt stabilitetsproblem i överlastens kanter mot naturlig torvmark. Dimensionering behöver också ta hänsyn till användandet av ytan under byggtiden då överlasten är utlagd och ytan kan tänkas användas för upplag och avställningsytor för resterande entreprenadverksamheter i området.

5.1.4 Tillfartsväg

Tillfartsvägen är likt parkeringsytorna också en anläggningsdel som inte är lika känslig för sättningar och för väganläggningens funktion bedöms denna därmed kunna utföras med samma grundläggningsmetod; nedpressning med överlast, om förbelastningstid kan accepteras. Vidare bör lerans överkonsolideringsgrad beaktas för att undvika långtidssättningar i lerlagret.

Skall däremot vägen vara i bruk under byggtiden, även för tunga transporter till och från byggarbetsplatsen, behöver detta beaktas vid dimensioneringen av väggroppen och överlasten. Användande av geoarmeringsnät i vägöverbyggnad bör övervägas. Om man vill erhålla full bärlighet för stora fordon samt om tidplanen inte tillåter väntetider för lagningar av vägen och utläggning av nya laststeg bör åtminstone torven partiellt utskiftas och ersättas med packad fyllning av sprängsten. Rörelser i form av sättningar kan riskeras i lerlagret om denna metod väljs, då det finns risk för att lerlagret belastas över uppmätt förkonsolideringstryck i denna del av området.

Längs med tillfartsvägens östra delar, mot anslutning till Nydalavägen, består jordlagerföljden till stor del av siltig sand. För jordmaterialen som innehåller silt skall det förutsättas att jorden är flytbenägen när den blir vattenmättad. Schaktslänter vid schaktdjup mindre än 2 m bör ej ställas brantare än 1:1,5. Schakter djupare än 2 m bör kontrolleras av geotekniker. Allt grundläggningsarbete skall ske i torrhet

genom länshållning av tillströmmande vatten, minst 0,5m under schaktbotten. Slänter ska utformas så att de inte skadas av erosion, enligt kapitel 9 i TK Geo 13.

Vid utläggning av fyllnadsmassor får underlaget för fyllning inte vara fruset. Snö och is ska tas bort före grundläggning på naturlig jord och före fyllning och packning. Organiskt material i fyllningsmassor får ej förekomma. All eventuell otjänlig fyllning, organiskt material etc. ska utskiftas i sin helhet under byggnaden och ersättas med ej tjälfarlig friktionsjord med en omfattning enligt AMA Anläggning 20 figur CEB.2/1.

5.1.5 Ledningar

Ledningar och dräningar längs med planerad anläggning behöver dimensioneras för eventuella sättningar som kan uppstå pga. vald grundläggningsmetod för anläggningen. Ledningsgravar bedöms kunna grundläggas både genom överlast och urgrävning med efterföljande påföring av packad fyllning. Om intilliggande anläggning grävs ur bör även ledningsgravar intill utföras med samma grundläggning för att undvika differenssättningar dem emellan som kan påverka ledningarna. Packning av sprängsten under vatten i ledningsgravarna kan utföras med grävmaskinskompaktor, men är en tidsödande process för stora packningsinsatser av fyllning under vatten. Det är viktigt att grovkornig fyllning tätas väl innan ledningsbädd påförs.

Ledningar som ansluts mot byggnader och läktare som grundlagts med hjälp av pålar, bör förses med flexibla anslutningar, som kan klara vissa sättningsrörelser.

6 RISKHANTERING – GRUNDVATTEN

6.1 FÖRORENING

Anläggningen som planeras omfattar en fotbollsarena med tillhörande parkering och tillfartsväg, vilket tidvis innebär en stor mängd transporter samt personbilar inom området. Då planerad anläggning är belägen inom det yttre skyddsområdet för Värnamo vattentäkt i Ljusseveka, och gränsar till det inre skyddsområdet, bör det förväntas krav på hur föroreningsspridning från verksamheten och eventuella olyckor inom området tas om hand. Vidare ställs även krav på hur föroreningar omhändertas under byggtiden.

Vad gäller föroreningsspridning genom naturlig jord så finns inom området både torv och lera som fungerar som täta lager avseende föroreningsspridning till den underliggande akvifären och eventuell föroreningsspridning mot vattentäkten. Pga. att vattenuttaget från dricksvattenverket i nordväst permanent utövar en avsevärd avsänkning i områdets undre akvifär, så är det av stor betydelse att ytliga verksamheter inte sprider föroreningar som når den undre akvifären. De täta jordlagren mellan övre och nedre akvifären innebär dock i detta område ett bra skydd mot sådan spridning. Den stora tryckskillnad för grundvattennivåerna mellan de två akvifärerna som finns idag, visar just på mycket hög täthet i mellanliggande jordlager (torv, lera och i viss mån silt). Inom de västra delarna av området återfinns inte lera i jordlagerföljden och den typen av barriär saknas således där.

Inom de områden där det förekommer ett övre och ett undre magasin sker ett läckage från det övre magasinet till det undre, genom barriären. Läckagets storlek beror på barriärens mäktighet och genomsläpplighet samt nivåskillnaden mellan grundvattnet i de två magasinerna. Genom att göra antagandena att tryckskillnaden mellan övre och undre magasin är 8 m, barriärens mäktighet 6 m och den hydrauliska konduktiviteten i barriären $1 \cdot 10^{-9}$ m/s, kan läckagets storlek uppskattas till $1.3 \cdot 10^{-9}$ m³/(m² s). Genom att anta ett värde på den kinematiska porositeten i leran på 10 %, kan den vertikala transporthastigheten uppskattas till ca $1 \cdot 10^{-9}$ m/s. Transporttiden genom barriären kan då uppskattas till ca 15 år.

Under anläggningsskedet finns flera föroreningsscenarier knutna till schaktning, exempelvis genom läckage från arbetsfordon. Sannolikheten för händelse som leder till förorening av grundvattnet ligger inom intervallet liten – medel och konsekvensen för scenarierna ligger inom intervallet liten – medel för områden med barriär och medel – stor för områden utan barriär.

Sammanfattningsvis finns det en risk för grundvattentillgången som utnyttjas av Värnamo kommun förorenas. Risken är inte försumbar, varför riskreducerande åtgärder bör vidtas. Riskreducerande åtgärder under byggtiden är exempelvis att arbetsfordon och -maskiner som inte används skall vara uppställda på särskilt anordnad plats och på sådant sätt att eventuellt läckage av drivmedel och oljor förhindras att tränga ner i marken.

Att föroreningar skall följa pålars mantelyta och på så vis få en ny spridningsväg ned till underliggande akvifär bedöms som osannolik, då dessa jordar är så plastiska att de redan kort efter slagning åter tätar mycket väl även mot pålarnas mantelytor.

Parkeringsytor bör planeras som hårdgjorda ytor på sikt, och avvattning av parkeringsytor bör avledas i täta ledningar eller diken till dagvattendamm med reningsfunktion och/eller oljeavskiljare alternativt till dagvattennätverket. Förslagsvis bör hantering av vatten från området samordnas med den intilliggande detaljplanen och dess avvattningssystem. Man skall dock beakta att aktuellt område är plant och har relativt höga grundvattennivåer vilket kan innebära utmaningar avseende omhändertagande, samt avledning med självfall. Områdets sättningsbenägna jord förbättrar inte problematiken då differenssättningar längs med ledningarna kan försämra eller hindra avledningen av vatten. Det är av denna anledning viktigt att även ledningar, t.ex. längs med tillfartsvägen beaktas vid dimensionering för att undvika sättningar i ledningarna och bibehålla erforderlig lutning för avvattning osv.

6.2 AVSÄNKNING

Temporärt i byggskedet kan grundvattenytan, i den övre akvifären, komma att behöva sänkas av lokalt för exempelvis terrassering- eller schaktarbeten.

I permanentskedet får inte konstruktionen samt dikena orsaka en permanent grundvattensänkning i övre akvifär. Då området kommer att bebyggas och avledning av dagvatten kommer att ske kan maximalnivåerna i den övre akvifären påverkas. Under permanentskedet förutsätts dagvattnet ledas i täta diken och omhändertas av dagvattensystemet. Täta diken förhindrar dels eventuella föroreningar från anläggningen att nå den övre akvifären, dels en permanent avsänkning av den övre akvifären.

7 ÖVRIGT

7.1 UNDERSÖKNINGAR

Vidare bör fortsatt avläsning av grundvattenrören utföras för att erhålla säsongsvariationerna, där samma grundvattenrör eventuellt kan fortsätta att avläsas även under byggtiden.

7.2 RADON

Inga undersökningar av föroreningar har utförts i samband med föreliggande handling. På intilliggande område för ny detaljplan väster om planerad ny fotbollsarena, har både en översiktlig utredning av föroreningar samt radon utförts för ytjorden. Inga föroreningsproblem har hittats i ytjorden och markradonvärden bedöms generellt vara låga, vilket i kombination med de täta jordlagren inom området gör att marken kan klassas som lågradonmark. Vid byggnation inom lågradonmark eller normalradonmark rekommenderas radonskyddat byggande enligt Boverket.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 2131
550 02 Jönköping
Besök: Lillsjöplan 10

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com





COORDINATESYSTEM

COORDINATESYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

0.5 ——— TÖRMÄKTIGHET
1.0 ——— KONTURLINER JÄMFÖRT
——— MÄRTTA

GODKÄND HANDLING

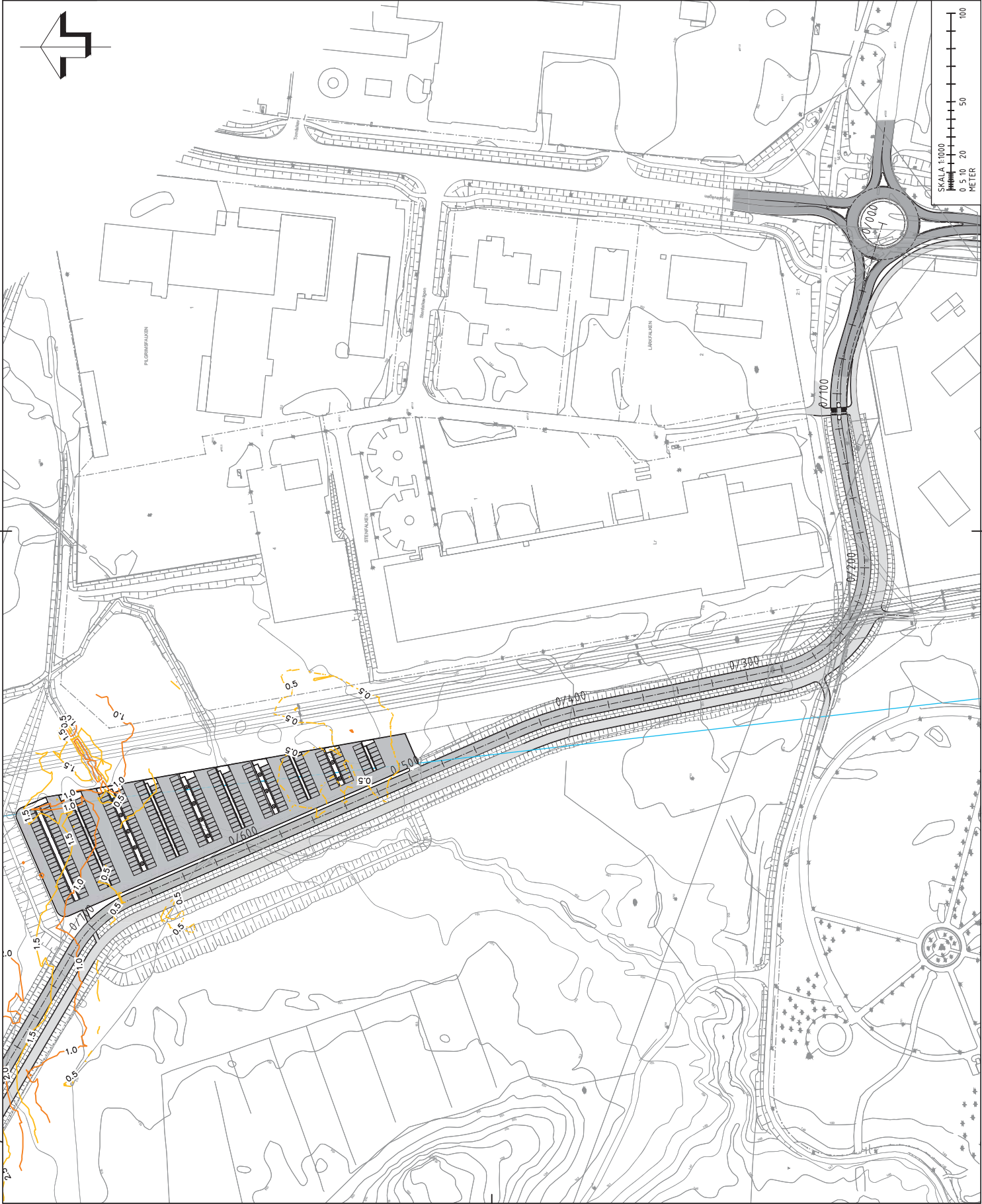
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
341 02 VÄRNAMO
TEL: 0725 58 90
WWW.WSP.COM

UTFÖRARE
10329880 E. BOSTRÖM
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD MÄKTIGHET TORV
JÄMFÖRT MED TERRÄNGMODELL

SKALA 1:1000
Plan: 1000
G-11-1-001



KOORDINATESYSTEM

KOORDINATESYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

TURVMÄKTIGHET
KONTURLINER JÄMFÖRT
MÄRKTA

0.5
1.0

BET. ANDERSSON AVSEER

GODKÄND HANDLING

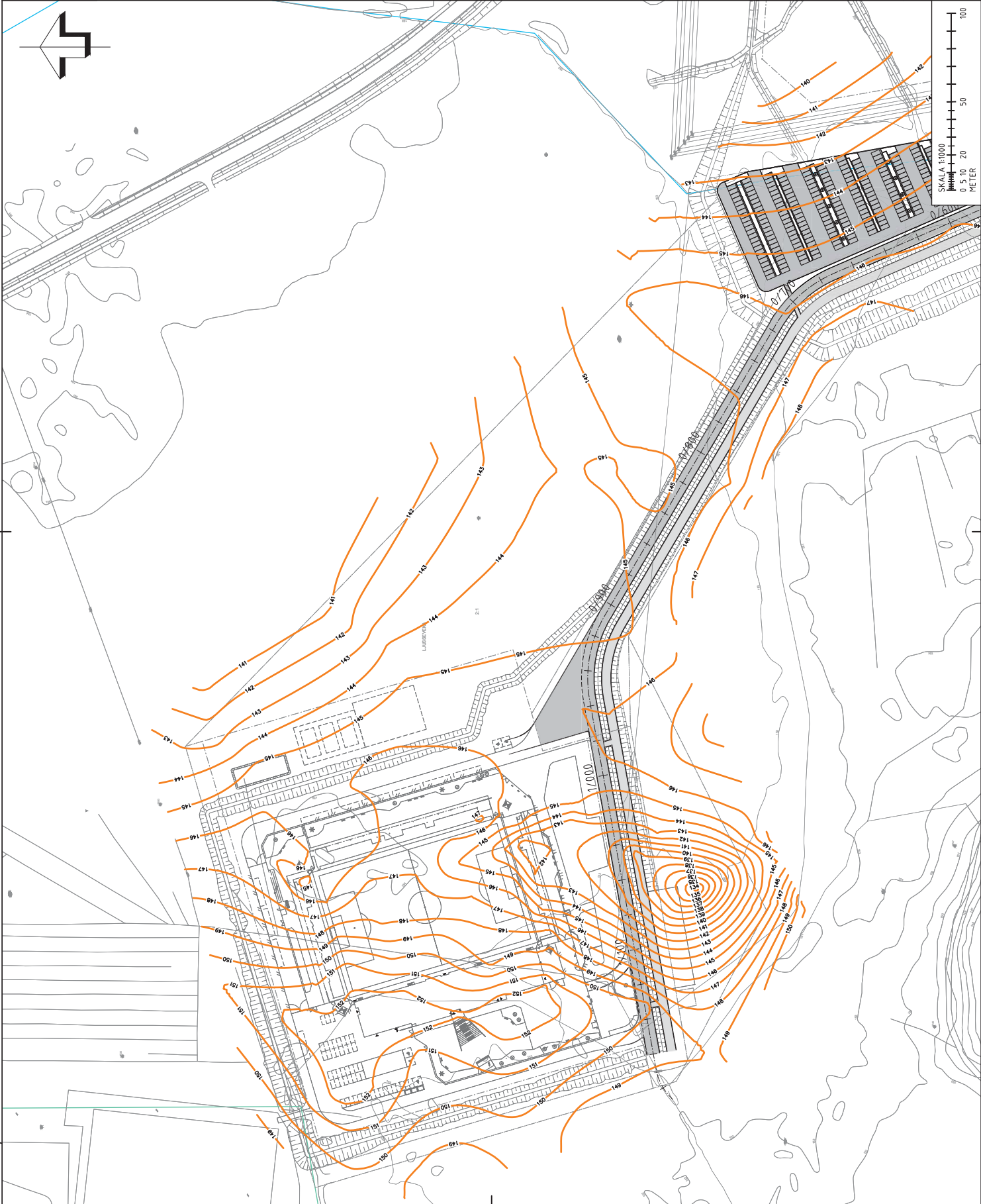
VÄRNAME FOTBOLLSARENA
VÄRNAME KOMMUN

WSP
WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
BOX 231
SE-371 23 VÄRNAME
TEL: 0725 55 50
WWW.WSP.COM

UPPMÄTTARE
10329880 E. BÖSTRÖM
2023-01-09 E. BÖSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD MÄKTIGHET TORV
JÄMFÖRT MED TERRÄNGMODELL

SKALA 1:1000
Plan 1:1000
G-11-1-002



KOORDINATESYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

145 NIVÅ UNDERKANT LERA
144 KONTURLINJER

ANDERSSON & SÖDERSTRÖM

GODKÄND HANDLING

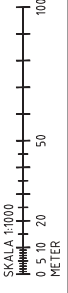
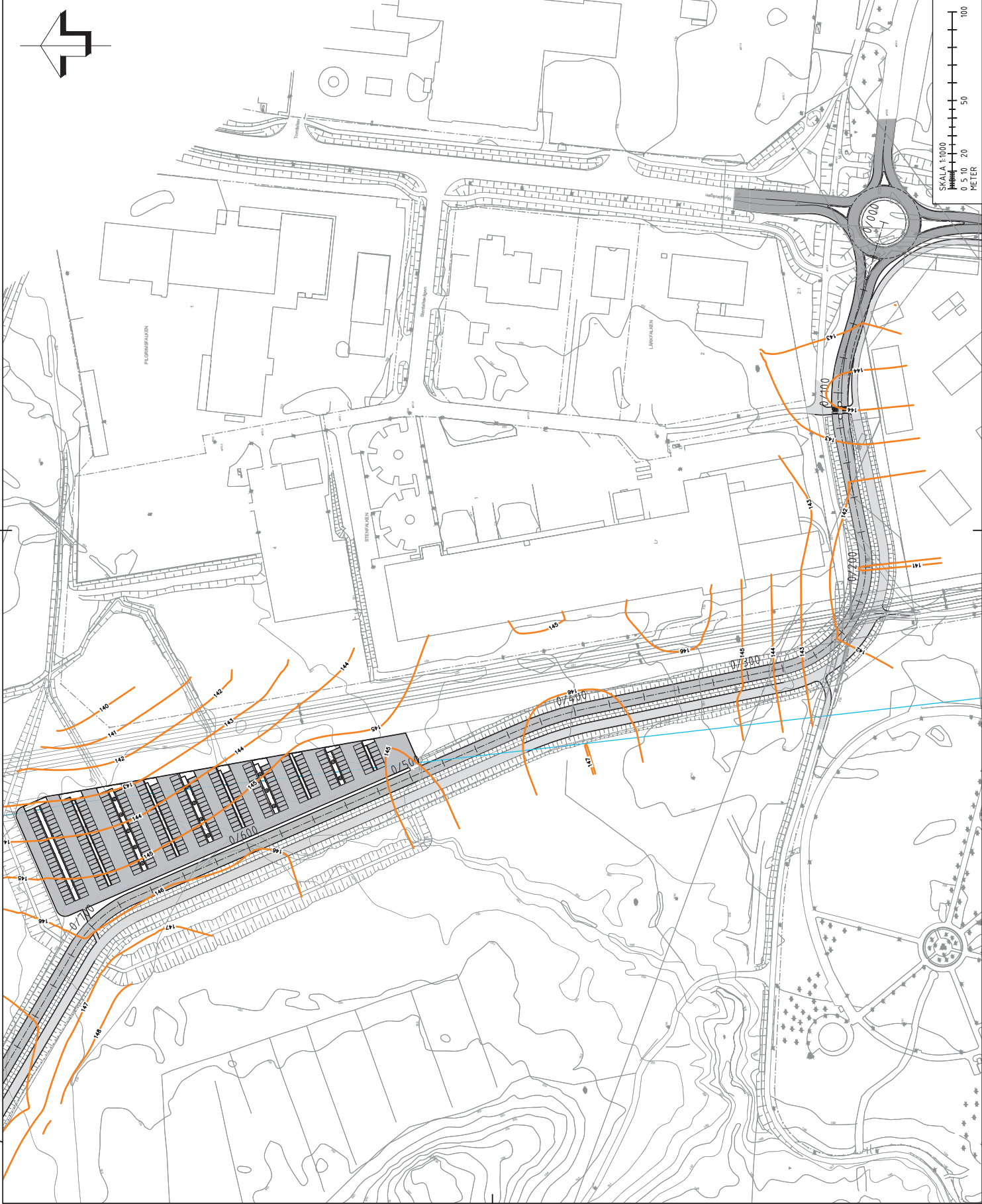
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP
WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
SE-371 21 VÄRNAMO
TEL: 033-2705500
WWW.WSP.COM

UTFÖRANDE
10329880 E. BOSTRÖM
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD NIVÅ UNDERKANT LERA

SKALA 1:1000
Plan: 1000
G-11-1-009



COORDINATESYSTEM

COORDINATESYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

— 145 —
— 144 —
NIVÅ UNDERKANT LERA
KONTURLINJER

BET ANORDNING AVSE DATUM
GODKÄND HANDLING

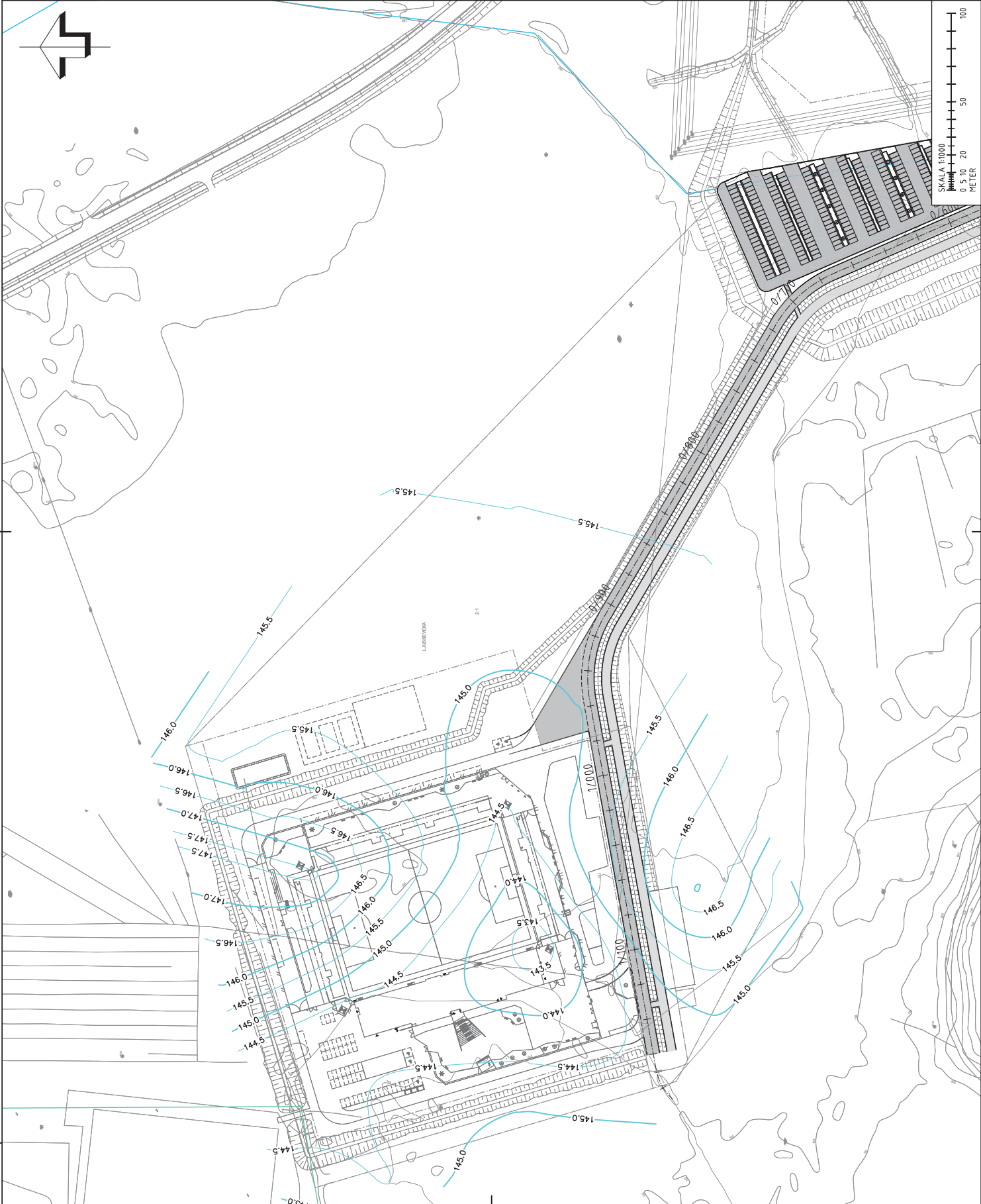
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
SE-371 23 VÄRNAMO
TEL: 033-2755 50 00
WWW.WSP.COM

UPPLANDS LÄN
10329880
2023-01-09 E. BÖSTRÖM

BEFÄLLNINGSGIVARE
HÄLSÖN
E. BÖSTRÖM
2023-01-09 E. BÖSTRÖM
GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD NIVÅ UNDERKANT LERA

SKALA 1:1000
A1
Plan: 11-1-010



COORDINATESYSTEM

COORDINATESYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

GRUNDVATTEN
MAXIMA KONTURLINER
UNDRE ANVÄR

GODKÄND HANDLING

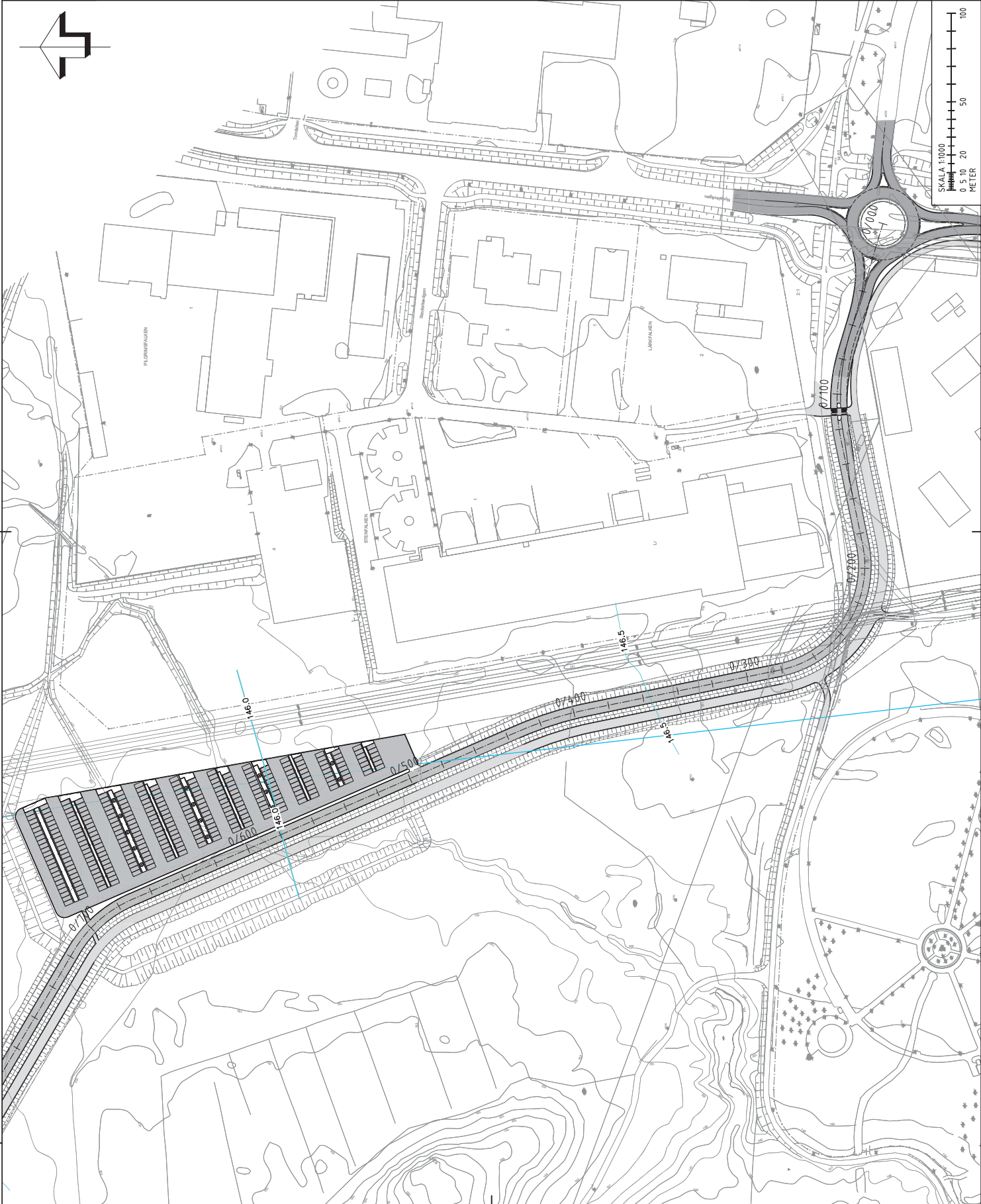
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
371 02 VÄRNAMO
TEL: 033-2705500
WWW.WSP.COM

UTFÖRARE
10329880 E. BOSTRÖM
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD MAXIMÄ
UNDRE GRUNDVATTENAKVIFÄR

SKALA 1:1000
Plan: 1:1000
G-11-1-011



KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

GRUNDVATTEN
HÄNKTA LÖSLÖGLER
UNDRE AKVIFÄR

146.5
146.0

BET. ANDERSSON AVSEER

GODKÄND HANDLING

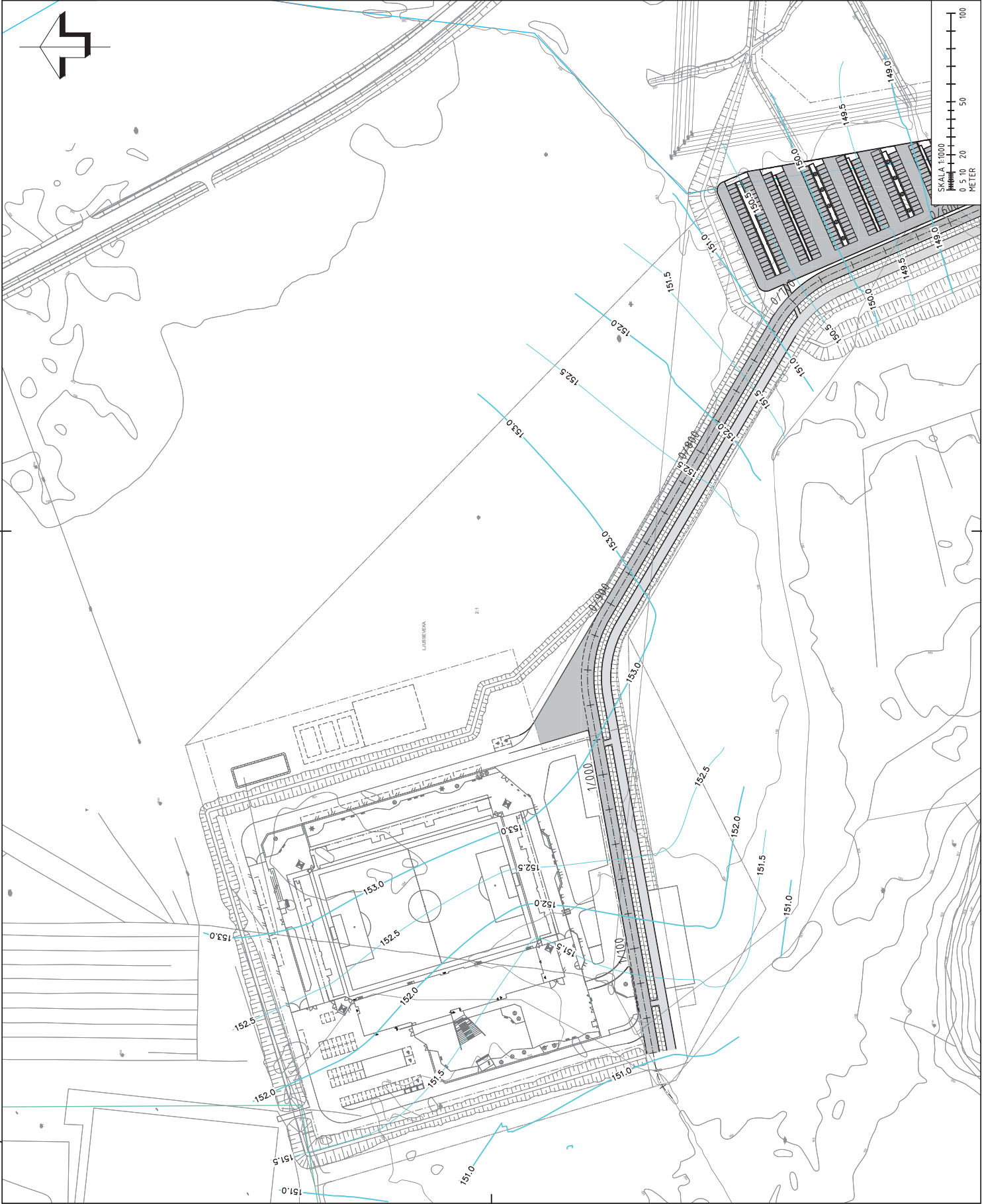
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
SE-371 23 VÄRNAMO
TEL: 0732 55 50 00
WWW.WSP.COM

UPPRÄTTAD AV
10329880 E. BOSTRÖM
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GRUNDVATTEN
TOLKAD MAXIMÄ
UNDRE GRUNDVATTENAKVIFÄR

SKALA 1:1000
Plan: 11-1-012



KOORDINATESYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

GRUNDVATTEN
MAXIMA KONTURER
ÖVRE VATTEN

GODKÄND HANDLING

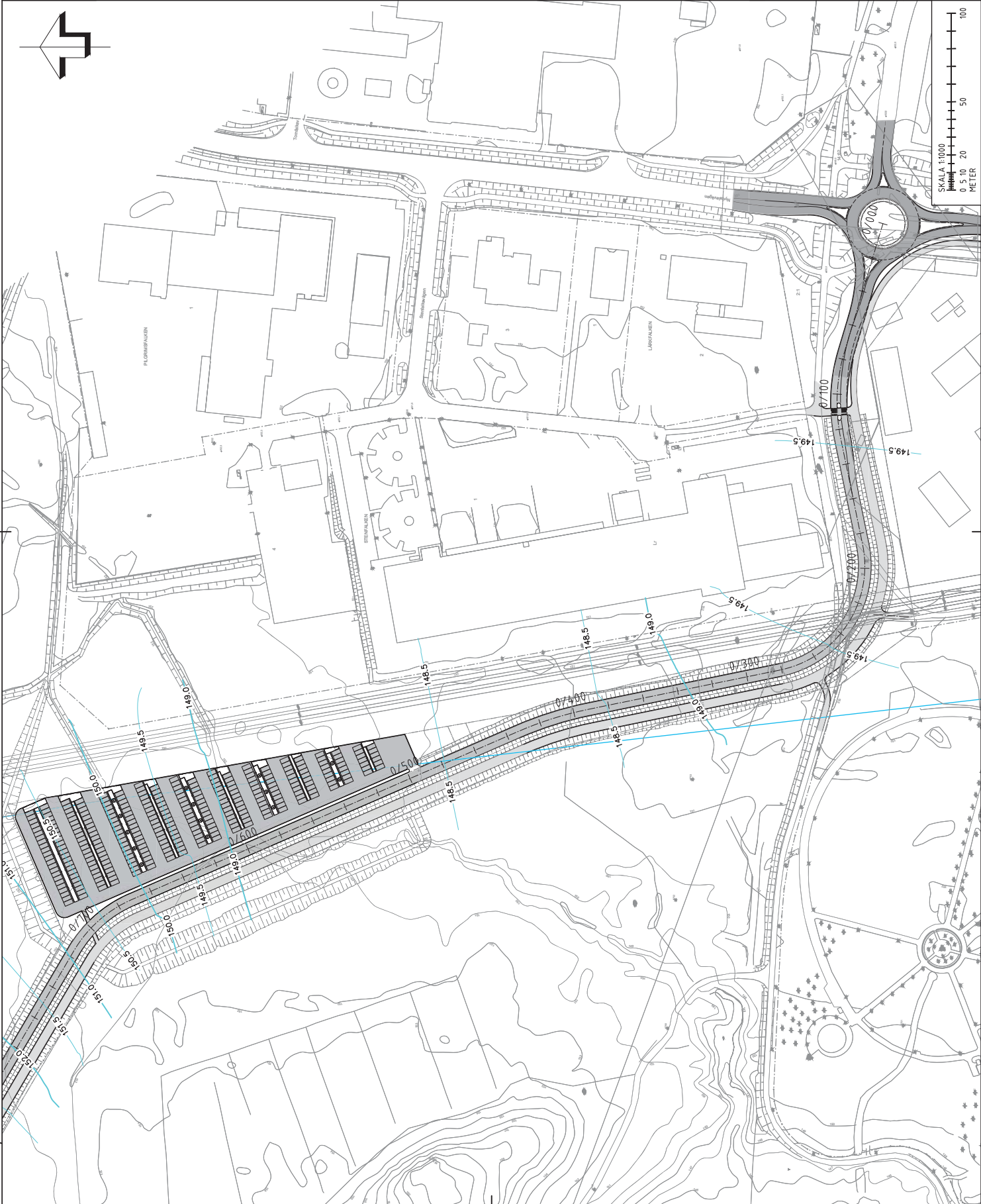
VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSUTVECKLING
BOX 231
371 02 VÄRNAMO
TEL: 0725 55 50 00
WWW.WSP.COM

BEFÄLLNINGSGIVARE
10329880 E. BOSTRÖM
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD MAXIMÄ
ÖVRE GRUNDVATTENAKVIFER

SKALA 1:1000
Plan: 1:1000
G-11-1-013



SKALA 1:1000
0 5 10 20 50 100
METER

KOORDINATESYSTEM

KOORDINATESYSTEM: SWEREF 99 13 30
HJUDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

GRUNDVATTEN
LÅG VATTEN
ÖVRE AKVIFER

148.5
149.0

GODKÄND HANDLING

VÄRNAMO FOTBOLLSARENA
VÄRNAMO KOMMUN

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
BOX 231
103 29 80
TEL: 07 25 58 90
WWW.WSP.COM

UPPMÄTT
103 29 80
2023-01-09 E. BOSTRÖM

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
TOLKAD MAXIMÄ
ÖVRE GRUNDVATTENAKVIFER

SKALA 1:1000
Plan: G-11-1-014