

Väg 35 Åtvidaberg – Linköping

Delen Vårdsbergs kors - Hackefors
Linköping kommun. Östergötlands län

Tekniskt PM Geoteknik 2017-11-01



Trafikverket

Postadress: 631 80 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Tekniskt PM geoteknik

Författare: ÅF

Dokumentdatum: 2017-11-01

Ärendenummer: TRV 2014/38783

Objektsnummer: 106 909

Version: 0.5

Kontaktperson: Lisa Herland, projektledare, 0771-921 921

Innehåll

1 Orientering	4
2 Utförda undersökningar	5
3 Redovisning	6
4 Befintliga konstruktioner.....	7
5 Topografisk- och geoteknisk översikt	8
5.1 Topografiska förhållanden.....	8
5.2 Geotekniska förhållanden	8
5.3 Hydrogeologiska förhållanden	8
6 Geotekniska åtgärder	9
6.1 Stabilitets- och sättningskrav	9
6.2 Förstärkningsåtgärder	9
7 Beskrivning av delsträckor, väg 35	10
7.1 Delsträcka 44/900-45/860	10
7.2 Delsträcka 45/860-47/260	12
7.3 Delsträcka 47/260-47/920 inklusive GC-port	14
7.4 Delsträcka 47/920-49/300	16
8 Bro längs väg 35.....	18
8.1 Bro över GC-port	18
9 Massornas användbarhet.....	19
9.1 Vägens placering.....	19
9.2 Materialtyper jord och berg	19
9.3 Bedömd användbarhet av jorden.....	19
10 Omgivningspåverkan	20

Handlingen bygger på underlag från MUR Geoteknik upprättad 2017-10-09.

Bilagor

Bilaga 1 Hydrogeologiskt utlåtande

1 Orientering

På uppdrag av Trafikverket har ÅF Infrastructure AB upprättat vägplan för väg 35 Åtvidaberg – Linköping delen Vårdsbergs kors - Hackefors. Vägplanen omfattar projektering av ca 4,5 km mötesfri landsväg, varav ca två km i nysträckning. Den nya vägen planeras att byggas öster om Linköpings tätort.

En ny bro planeras där en gång- och cykelväg (GC-väg) passerar under väg 35.

Längs sträckan ansluter två allmänna vägar (statliga/kommunala) samt tio enskilda vägar, i tillägg finns åkeranslutningar och många direktanslutningar till bostadshus i plan.



Bild 1. Översiktlig bild av vägplaneförslaget.

2 Utförda undersökningar

I samband med utförande av vägplan har geotekniska fältundersökningar utförts av ÅF Infrastructure AB samt HA Geoteknik AB under 2016 och 2017.

Upptagna jordprover har undersökts på SWECOs geotekniska laboratorium i Stockholm och Rambölls geotekniska laboratorium i Göteborg. Störda jordprover har undersökts okulärt i fält och rutinundersökts på laboratorium. Ostörda jordprover har rutinundersökts och på representativa prover har även lerans sättningsegenskaper undersökts med CRS-försök.

Grundvattnet har mätts med grundvattenrör med filterspets på ett flertal platser längs vägsträckan. Vid GC-porten som korsar under väg 35 har ett hydrogeologiskt utlåtande tagits fram och som redovisas i bilaga 1.

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar för vägplanen redovisas i Markteknisk undersökningsrapport geoteknik, MUR Geoteknik, daterad 2017-10-09.

3 Redovisning

I projekteringsarbetet har AutoCad/Nova Point med applikation GeoSuite Presentation använts för redovisning. CPT-sonderingar har utvärderats och redovisas med hjälp av programmet Conrad. Vid uppdragets slut levereras alla data till Chaos samt till Trafikverkets databas för geotekniska undersökningar (GeoSuite Toolbox).

4 Befintliga konstruktioner

Projektet startar i öster och går västerut i befintlig väg 35 där vägen först möttesepareras ca 900 m och sedan även breddas söderut på en ca 1,3 km lång sträcka. Sedan går vägen i nysträckning ca 2 km. Söder om nysträckningen är Sviestad motorstadion och Hackefors industriområde beläget.

I slutet av sträckan, när vägen återigen ansluter till befintlig väg 35, ligger Linköpings flygplats norrut.

Ett antal ledningar passeras och en del ledningsomläggning kommer att behöva utföras.

Ledningsägare längs vägsträckan är:

- IP Only: fiber
- Telenor: tele
- Skanova: tele
- EON: el (högspänning)
- Tekniska verken: opto & el

5 Topografisk- och geoteknisk översikt

Den planerade vägen går igenom ett flackt jordbrukslandskap med åkerholmar som är typiskt för den östgötska slätten.

Som underlag för bedömning av de geotekniska förhållandena har förutom de geotekniska undersökningarna även SGU:s jordartskarta använts.

5.1 Topografiska förhållanden

Landskapet kring väg 35 karaktäriseras i huvudsak av bördig jordbruksbygd. Vägen är väl förankrad i landskapet och följer i stort dess topografi. Landskapsbilden präglas av åkermarken med insprängda skogsklädda bergs- och moränpartier. Topografin är böljande och gör att vägen bitvis skymms bakom backkrön. Bebyggelsen består av både ensamliggande jordbruksfastigheter som ligger en bit bort från väg 35 och grupper om fem till tio hus utmed vägen.

Där vägen viker av i ny sträckning övergår det storskaliga landskapet i ett mer uppbrutet öppet odlingslandskap bestående av flack åkermark med flera uppstickande åkerholmar. Det öppna området är starkt påverkat av det omgivande flygfältet med inflygningsljusens gula stolpar, Hackefors industriområde och Sviestad motorstadion.

Naturvärden i området utgörs i första hand av diken, vattendrag, åkerholmar och alléer.

5.2 Geotekniska förhållanden

Jorden utgörs övervägande av glacial lera längs sträckan.

Leran underlagras av friktionsjord ovan berg, jorddjupet uppgår till som mest omkring 20 meter till fast botten.

På sträckan är leran överkonsoliderad med ca 40-80 kPa och tål en del belastning innan det utbildas stora sättningar. Då nysträckningen av vägen går på en relativt låg bank erfordras inga förstärkningsåtgärder m.a.p. stabilitet och sättningar.

Jordlagerföljden beskrivs mer ingående under kapitel 7 med materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt TK Geo 13/AMA anläggning.

5.3 Hydrogeologiska förhållanden

Den planerade vägen går genom ett relativt flackt jordbrukslandskap med inslag av åkerholmar. Vid jordskärningen för GC-porten, ca km 47/900, har grundvattenrör installerats.

I området kring GC-porten förekommer högt grundvattentryck i friktionsjorden under leran. Grundvattnets trycknivå är belägen strax under markytan vilket innebär att det finns ett grundvattentryck underifrån med en lyftkraft på jorden. Grundvattnets nivå varierar beroende på årstiderna och mängden nederbörd.

6 Geotekniska åtgärder

I det följande kapitlet ges en allmän beskrivning av de olika föreskrivna förstärkningsåtgärderna. Beräkningar och antaganden har sammanställts i ett separat Projekterings-PM som utgör ett underlag till vägplanen.

6.1 Stabilitets- och sättningskrav

Krav på beräknad säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott samt tillåtna sättningsdifferenser av vägen styrs av TK Geo 13, publikation 2013:0667.

Med hänsyn till stabilitetsbrott har dimensionering utförts i SK2.

6.2 Förstärkningsåtgärder

Nedan beskrivs de föreslagna förstärkningsmetoderna för vägen.

6.2.1 Packad fyllning

Packad fyllning föreslås som grundläggningsmetod för bron över GC-vägen vid ca km 47/900.

6.2.2 Erosionsskydd

Erosionsskydd av sten föreslås utläggas i djupare skärningar där risk för erosion föreligger, så att släntens geometri bibehålls och stabiliteten ej försämras. Erosionsskydd är aktuellt vid GC-porten.

7 Beskrivning av delsträckor, väg 35

Nedan beskrivs de geotekniska förhållandena som har betydelse för planerad väg samt förslag på lämpliga förstärkningsåtgärder. Längdmätningen startar i Vårdsbergs kors och går i riktning mot Hackefors.

7.1 Delsträcka 44/900-45/860



Bild 2. Översikt sträckan 44/900-45/860.

7.1.1 Vägförslag

Vägen går i befintlig väg 35 och möttesepareras. På den högra sidan (norr om väg 35) planeras en GC-väg som går på en låg bank längs med sträckan.

På den vänstra sidan (söder om väg 35) planeras bullerskyddsåtgärder, bullerskyddsplank mellan ca km 45/000-45/100 och 45/200-45/250. Bullerskyddsplanket kan behöva pålas.

På sträckan korsar teleledningar, fiber- och optokabel. Teleledningarna är belägna längs med hela sträckan och korsar sträckan vid ca km 44/950, delar av ledningarna kan komma att flyttas vid grundläggningen av sträckan.

Fiber- och optokabel korsar idag den befintliga cirkulationen i öster och kommer troligtvis inte att påverkas.

7.1.2 Topografi

Vägen går i befintlig väg 35 genom ett flackt åkerlandskap och söder om vägen är ett fåtal villor belägna. Markytans nivå i läget för vägen varierar mellan ca +50-55 möh.

7.1.3 Geotekniska förhållanden

Längs sträckan består jorden under mulljorden överst av ca 1-2 meter torrskorpelera, materialtyp/tjälfarlighetsklass 5A/4, glacial lera vars mäktighet uppgår till ca 10 meter och betecknas som siltig lera, 5A/4.

Djupet till fast botten varierar i huvudsak mellan ca 10-15 meter på sträckan och ovan fast botten ligger ett lager av friktionsjord som har en mäktighet på upp till ca 3 m.

Vattenkvoten i leran varierar mellan ca 40-55% och konflytgränsen varierar mellan ca 60-75%.

7.1.4 Hydrogeologiska förhållanden

Fri vattenyta har uppmätts i provhål till mellan ca 0,5-0,9 m under markytan.

7.1.5 Geotekniska åtgärder

Inga geotekniska åtgärder erfordras på sträckan.

7.2 Delsträcka 45/860-47/260

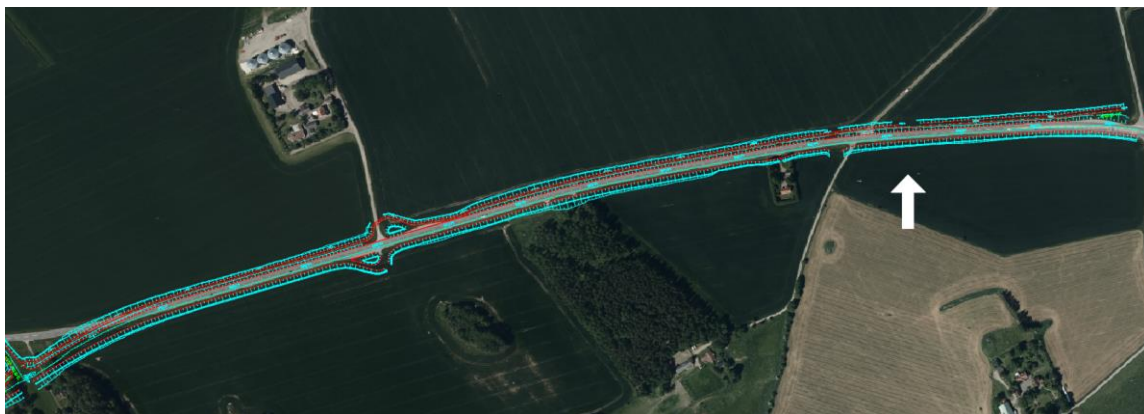


Bild 3. Översikt sträckan 45/860-47/260.

7.2.1 Vägförslag

Vägen går till stora delar i befintlig väg samt breddas även åt vänster (söderut) med ca 3,5 m. Bankhöjden för breddning är relativt låg, ca 1,5 m som högst och skärningen för diket utanför breddningen blir som djupast ca 1,5 m. Höger (norr) om vägen planeras en GC-väg som går på en låg bank längs hela delsträckan.

I slutet av sträckan svänger vägen vänster (söderut) från befintlig väg 35 för att gå i nysträckning på en låg bank som är ca 1,5 m som högst.

På sträckan korsar elledningar (luftledningar) sträckan vid ca km 45/950 och vid ca km 46/680. Ledningarna kan behövas flyttas vid grundläggning för vägen.

På den vänstra sidan (söder om väg 35) planeras bullerskyddsåtgärder, bullerskyddsplank och bullerskyddsplank i kombination med en låg bullerskyddsvall, för fastigheten som ligger vid ca km 46/200. Bullerskyddsplanket kan behöva pålas.

7.2.2 Topografi

Vägen fortsätter här genom det flacka åkerlandskapet med inslag av någon enstaka åkerholme. Marknivåerna i läget för vägen varierar mellan ca +51-58 möh.

7.2.3 Geotekniska förhållanden

Längs sträckan består jorden under mulljorden överst av ca 1-3 meter torrskorpelera, materialtyp/tjälfarlighetsklass 5A/4, som underlagras av glacial lera vars mäktighet uppgår till som mest ca 15 meter och betecknas som siltig lera. Ställvis innehåller leran siltskikt, 5A/4.

Djupet till fast botten varierar i huvudsak mellan ca 5-20 meter på sträckan och ovan fast botten ligger ett lager av friktionsjord.

Den reducerade odränerade skjuvhållfastheten i leran, utvärderad från CPT-sondering i Conrad, varierar mellan ca 25-40 kPa. Leran bedöms vara överkonsoliderad.

Vattenkvoten, utvärderad från provtagning, i leran varierar mellan ca 30-60% och konflytgränsen varierar mellan ca 45-65%.

7.2.4 Hydrogeologiska förhållanden

Fri vattenyta har uppmätts i provhål till mellan ca 0,7-1,1 m under markytan.

7.2.5 Geotekniska åtgärder

Inga geotekniska åtgärder erfordras på sträckan.

7.3 Delsträcka 47/260-47/920 inklusive GC-port

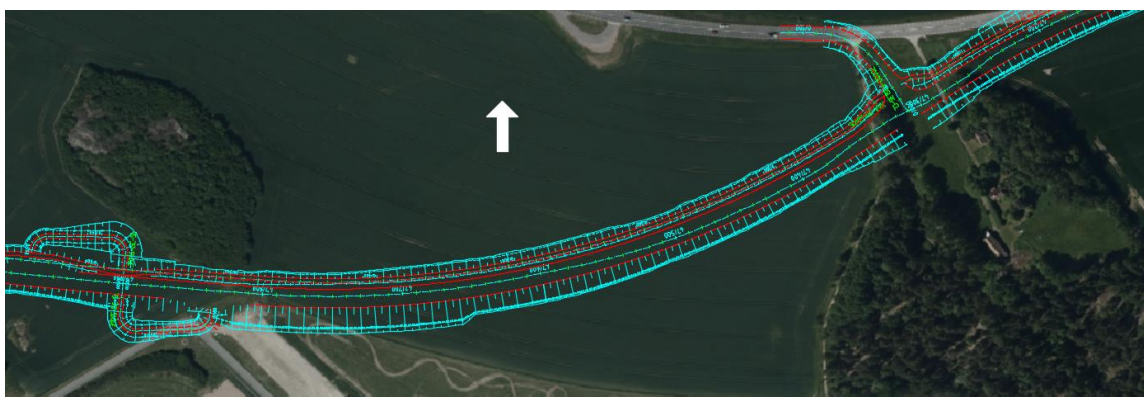


Bild 4. Översikt sträckan 47/260-47/920.

7.3.1 Vägförslag

Vägförslaget på denna delsträcka startar i en skärning mellan ca km 47/260-47/360 som uppgår till som mest ca 3 m djup. Efter skärningen går vägen ut på åkermark där den går på en låg bank och i en liten skärning för det nya diket vänster (söder) om vägen. Bankhöjden uppgår till som mest ca 2 m och skärningen för diket är som mest ca 1,5 m djup.

I slutet av sträckan vid km 47/900 passerar en GC-väg under väg 35, se kapitel 8.1. Höger (norr) om vägen längs hela delsträckan planeras en GC-väg som går på en låg bank samt ställvis i en liten skärning.

På sträckan korsar elledningar och optokabel sträckan vid ca km 47/450. Teleledningar korsar sträckan vid ca km 47/250 samt vid läget för bron. Ledningarna behövs flyttas vid grundläggning för vägen.

7.3.2 Topografi

Delsträckan går här helt i nysträckning igenom åkerlandskapet, söder om vägen är Sviestad motorstadion belägen och i slutet av sträckan finns en åkerholme norr om vägen. Marknivåerna varierar mellan ca +55-60 möh och nivåskillnaderna varierar som mest i början samt i slutet av delsträckan.

7.3.3 Geotekniska förhållanden

I början av delsträckan mellan ca km 47/260-47/360 där vägen går i skärning består jorden av fyllning av sandig siltig lera med tegelrester. Djupet till fast botten är ca 2 m och det kan komma att bli en mindre bergskärning på upp till ca 1 m djup.

Från ca km 47/360-47/580 består jorden under mulljorden av torrskorpelera med tunna silt- och finsandsskikt med en mäktighet på ca 2 meter, materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. Torrskorpan underlagras av ett jordlager av sandig siltig lermorän, materialtyp 5A/4 och det finns även ett tunnare skikt av grusig siltig sand, tjälfarlighetsklass 3B och materialtyp 2. Djupet till fast botten varierar mellan ca 2-6 m.

På den resterande delsträckan varierar djupet till fastbotten mellan ca 5-12 m. Djupet minskar närmare åkerholmen norr om vägen i slutet av delsträckan. Det översta jordlagret under mulljorden består av varvig torrskorpelera som ställvis innehåller

tunna siltskikt, materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3, och vars mäktighet är ca 3 m. Torrskorpan underlagras av ett lager av siltig lera med en mäktighet på upp till ca 5 m, materialtyp 5 och tjälfarlighetsklass 4.

Leran bedöms vara överkonsoliderad, vilket innebär att den tål viss belastning innan sättningar utvecklas. Vattenkvoten, utvärderad från provtagning, varierar mellan ca 35-45% och konflytgränsen mellan ca 45-65%.

7.3.4 Hydrogeologiska förhållanden

Fyra grundvattenrör med filterspets har installerats i närheten av bron vid km 47/900. Grundvattenytan bedöms ligga strax under markytan och detta innebär att grundvattentrycket i friktionslagret där filterspetsarna sitter är högt vilket medför en lyftande kraft på det ovanliggande jordlagret av lera.

Fri vattenyta har uppmätts i provhål till mellan ca 0,7-1,1 m under markytan.

Se även bilaga 1 Hydrogeologiskt utlåtande.

7.3.5 Geotekniska åtgärder

Slänterna till GC-vägen ner till porten under väg 35 föreslås vara erosionsskyddade.

7.4 Delsträcka 47/920-49/300

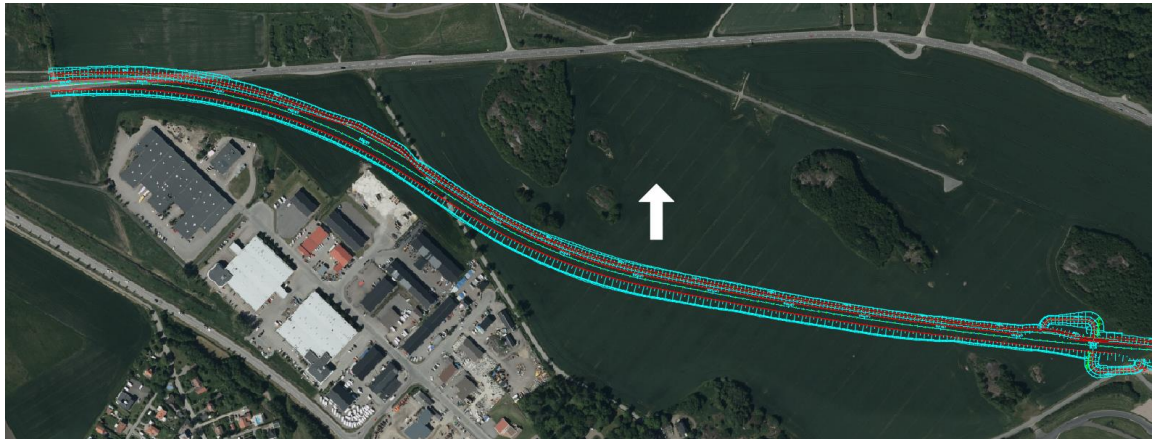


Bild 5. Översikt sträckan 47/920-49/300.

7.4.1 Vägförslag

Delsträckan går på en låg bank, som är som högst ca 2 m, över åkermark och i slutet av delsträckan ansluter vägen till befintlig väg 35.

På delsträckan korsar teleledningar vid ca km 48/650 samt vid läget för bron.

Elledningar och optokabel korsar delsträckan vid ca km 49/020. Ledningarna kan behövas flyttas vid grundläggning för vägen.

7.4.2 Topografi

Här går vägen i nysträckning fram till ca km 49/150 där den börjar ansluta till befintlig väg 35. Landskapet är även här ett åkerlandskap med inslag av åkerholmar. Från ca km 48/600 finns ett industriområde söderut och i slutet av sträckan är Linköpings flygplats belägen norrut. Marknivåerna varierar mellan ca +50-55 möh.

7.4.3 Geotekniska förhållanden

Jorden under mulljorden består på sträckan i huvudsak av varvig torrskorpelera med en mäktighet på ca 2 meter, materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. Torrskorpan underlagras av ett jordlager av varvig lera med en mäktighet på upp till 9 meter samt ställvis innehåller tunna siltskikt eller tunna finsandsskikt, materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Djupet till fast botten varierar mellan ca 5-15 m.

Den reducerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan ca 15-40 kPa och bedöms vara överkonsoliderad, vilket innebär att den tål viss belastning innan sättningar utvecklas.

Vattenkvoten, utvärderad från provtagning, varierar mellan ca 35-70% och konflytgränsen mellan ca 35-75%.

7.4.4 Hydrogeologiska förhållanden

Fyra grundvattenrör med filterspets har installerats i närheten av bron vid km 47/900. Grundvattenytan bedöms ligga strax under markytan och detta innebär att grundvattentrycket i friktionslagret där filterspetsarna sitter är högt vilket medför en lyftande kraft på det ovanliggande jordlagret av lera.

Se även bilaga 1 Hydrogeologiskt utlåtande.

7.4.5 Geotekniska åtgärder

Slänterna till GC-vägen ner till porten under väg 35 förslås vara erosionsskyddade.

8 Bro längs väg 35

En ny bro planeras. Nedan beskrivs geotekniska förhållanden och föreslagen grundläggning.

8.1 Bro över GC-port

Brons läge längs väg 35 är i sektion ca 47/900. Korsande GC-väg passerar under väg 35.

8.1.1 Broförslag

Brotyp beslutas i senare skede.

8.1.2 Topografi

Området är relativt plant och marknivån stiger något åt nordost mot åkerholmen. Broläget är på en åker med närhet till Sviestad motorstadion i sydost och en åkerholme i nordost. Markytans nivå varierar mellan ca +55-60, stigande nordost om broläget.

8.1.3 Geotekniska förhållanden

I läget för bron är jorddjupet till fast botten upp till ca 12 m. Jorddjupet minskar åt nordost och sydväst om broläget. Jorden består av siltig torrskorpelera, 5A/4, ner till ca 5 meters djup och under den följer av siltig lera med siltskikt. Under leran finns ett lager friktionsjord på berg.

Den reducerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan ca 30-130 kPa och bedöms vara överkonsoliderad. Vattenkvoten, utvärderad från provtagning i broläget, varierar mellan ca 20-40% och konflytgränsen mellan ca 40-41%.

8.1.4 Hydrogeologiska förhållanden

Fyra grundvattenrör med filterspets har installerats i närhet till bron vid km 47/900. Grundvattenytan bedöms ligga strax under markytan och detta innebär att grundvattentrycket i friktionslagret där filterspetsarna sitter är högt vilket medför en lyftande kraft på det ovanliggande jordlagret.

Se även bilaga 1 Hydrogeologiskt utlåtande.

8.1.5 Grundläggning

Bron föreslås grundläggas på packad fyllning.

En arbetsgång som förhindrar risken för bottenuppträckning bör tillämpas vid grundläggningen av bron samt anläggandet av GC-vägen ner GC-porten.

Teleledningar korsar idag läget för bron och dessa måste flyttas vid samband med grundläggningsarbetena för bron.

9 Massornas användbarhet

9.1 Vägens placering

Från Vårdsbergs kors och ca 2,2 km västerut följer vägen befintlig sträckning för att därefter vika av söderut och dras i en båge på jordbruksmarken för att sedan åter gå i en nordlig riktning fram till cirkulationsplatsen i Hackefors.

Längs nysträckningen på jordbruksmarken finns ett antal punkter som vägområdet inte får inkräkta på vilket har varit ledande i placeringen av vägen.

- En molnhöjdsjäkmätare i slutet av inflygningslinjens ljuslinje
- Sviestad motorstadion
- Ett antal åkerholmar med miljövärden
- Flygplatsens taxibana med en intilliggande staketlinje
- En kommunal detaljplan

Vägutformning har utförts med VGU:s krav som grund. Här anges begränsningar för linjeföringen i form av krav på sikt, lutningar och radier.

9.2 Materialtyper jord och berg

Jorden längs sträckan består till övervägande del av siltig lera med en torrskorpa överst, vilken oftast varierar mellan ca 1-2 meter, materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Vid skärningen mellan ca km 47/260-47/360 består jorden främst av fyllning av sandig siltig lera med tegelrester, det kan även bli aktuellt med en mindre bergskärning.

9.3 Bedömd användbarhet av jorden

Jorden består övervägande av siltig lera med torrskorpa överst. En bedömning har gjorts att leran inte är användbar för vägbyggnadsändamål. Lera med vattenkvot mellan ca 0-40% är användbar till bullerskyddsvallar, och är vattenkvoten högre än 40% bör mellanlagring med avrinning tillämpas innan bortforsling till deponi eller annan användning utanför projektet.

10 Omgivningspåverkan

Under byggnationen av vägen kommer påverkan på omgivningen vara förhållandevis liten, sänkning av grundvattnet vid GC-porten redovisas i bilaga 1 Hydrogeologiskt utlåtande.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 631 80 Eskilstuna. Besöksadress: Tullgatan 8.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

Vägplan

Väg 35, Åtvidaberg-Linköping, Vårdsbergs kors-Hackefors

Linköpings kommun, Östergötlands län.

Samrådsunderlag

Objektnr: 106909

Ärendenr: TRV 2016/384 56

Uppdragsnr: 724 581

HYDROGEOLOGISKT UTLÅTANDE - GRUNDVATTENAVSÄNKNING VID CA KM 47/900

Hannah Blomgren

Bakgrund och syfte

Vid km 47/900 planeras det utföras en planskild gång-cykelväg under ny dragning av Väg 35. I läget för GC-porten har grundvattenmätningar visat nivåer på ca +54 och lägsta punkten för planerad gång-cykelväg antas bli ca +51 (höjder angivna enligt RH2000). Detta innebär att schaktningsarbeten ställvis kommer att utföras under befintlig grundvattennivå och en viss bortledning av grundvatten kommer krävas både under bygg- och driftskedet.

Föreliggande utlåtande syftar till att klargöra huruvida en grundvattenavsänkning för konstruktion av GC-port under Väg 35 kommer att ha en påverkan på närliggande enskilda eller allmänna intressen. Utlåtandet baseras på information från utförda geotekniska fältundersökningar och grundvattenmätningar samt befintligt underlag och data från SGU, SMHI, VISS och Länsstyrelsen.

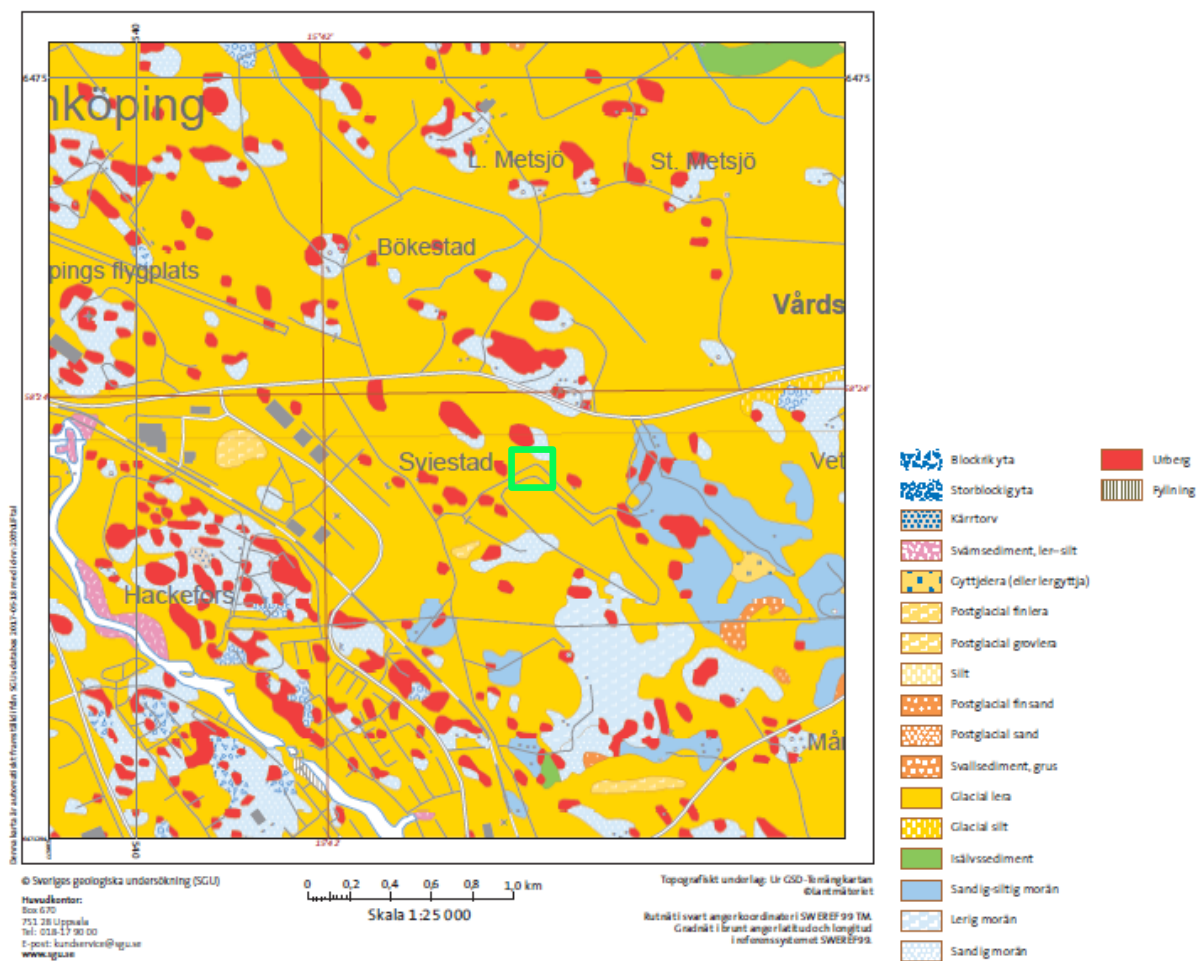
Områdesbeskrivning

Allmän

Området utgörs huvudsakligen av åkermark med berg i dagen norr, öster och väster om planerad viadukt under Väg 35. Kringliggande bebyggelse är begränsad och utgörs söderut av en motorbana. Markytan är relativt plan och sluttar svagt åt nordväst.

Berggrunden utgörs enligt SGU:s bergartskarta av felsiskt intrusiva bergarter såsom granit och granodiorit och det förekommer zoner av spröd-plastisk deformation som är nordvästligt orienterade. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna i området av sandig morän med överlagrad glacial lera (Figur 1). Jorddjupen uppgår till maximalt ca 10 - 20 m och begränsas av berg i dagen på flertalet platser i närområdet.

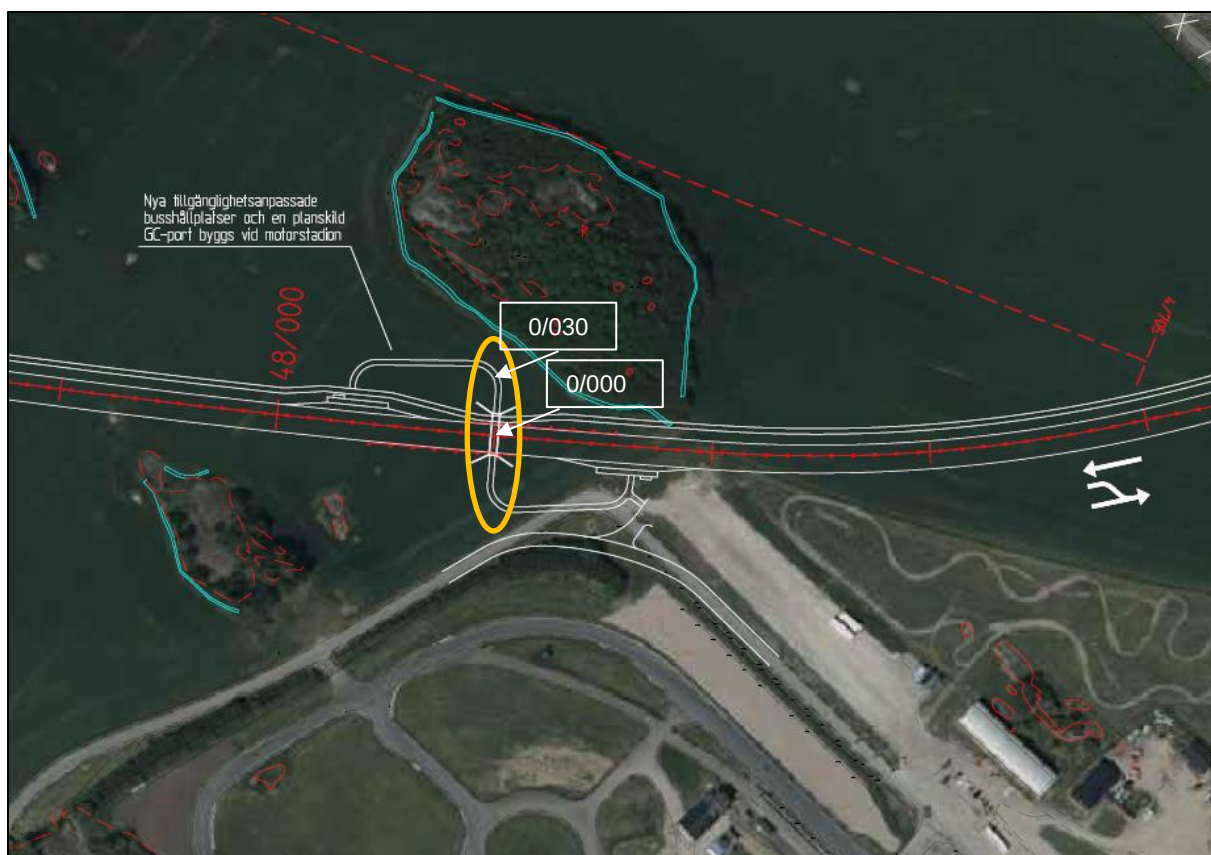
Enligt VISS och SGU finns inga kända grundvattenförekomster i området för planerad GC-port och uttagsmöjligheterna är okända.



Figur 1. Jordartskarta. Läge för planerad GC-port schematiskt markerad med grön fyrkant. Källa: SGU:s Jordartskarta.

Utförda fältundersökningar

Geotekniska sonderingar har utförts för att beskriva jordlagerföljd samt även för att indikera rådande bergnivå i gång-cykelpassagen under väg 35. Genomförda geotekniska sonderingar visar att schakt för ny GC-port delvis kommer att genomföras under det marknära lerlagret (Figur 2) med lägsta punkt vid km 0/030 (norr). Grundvattenmätningar har genomförts i fyra punkter längs Väg 35 parallellt med den planerade GC-porten (Tabell 1). Grundvattenmätningar har visat en relativt marknära grundvattentrycksnivå.



Figur 2. Översiktsskild av placering av gång-cykelväg under Väg 35 samt schematiskt utmärkt område där schaktning under lera ställvis kommer att genomföras (orange ellips).

Resultat och tolkningar från sonderingar vid km 0/030 (norr) visar att det ytnära jordlagret utgörs av ca 6 m torrskorpelera/lera, under vilket ett mer siltigt material tar vid, sannolikt en siltig-sandig morän (se underlag från SGU). Grundvattenmätningar visar en nivå ca 1,5 m under markytan.

Vid km 0/010 (söder) har en jord-bergsondering utförts. Vid sonderingen påträffades bergytan ca 2 m under markytan. Vid km 0/000 har ett grundvattenrör (17AFGW06) installerats med spetsnivå på +40,6 (markyta +53,8). Grundvattenmätningar har visat marknära nivåer men även en artesisk grundvattennivå.

Tabell 1. Utförd nivåmätning i grundvattenrör under 2017. Nivå anges i m ö h enligt RH2000.

ID Grundvattenrör	Marknivå	Februari	Mars	April	Maj	Medel
16AF7901	53,7	53,114	53,389	53,684	53,699	53,472
16AF7802	54,6	53,702	53,972	54,297	54,062	54,008
16AF7702	54,7	53,732	54,017	54,272	54,097	54,030
17AFGW06	53,8	-	-	54,148	53,268	53,708

Hydrogeologiska förhållanden

Generellt har en sandig- siltig morän en hydraulisk konduktivitet mellan ca 10^{-6} - 10^{-9} m/s och genomsläppligheten begränsas vid ökad andel ler- och siltfraktion i materialet. Lera har generellt en konduktivitet på ca 10^{-9} m/s och i hydrogeologiska sammanhang anses lera utgöra ett tätt material då den laterala transporten av vatten är försumbar.

I området för planerad GC-port har artesiska grundvattentryck uppmätts vilket indikerar att moränen under leran utgör ett lokalt avgränsat magasin med högt infiltrationstryck. Utförda geotekniska sonderingar i kombination med information från SGU indikerar att magasinets mäktighet är begränsad, både mot djupet och i plan. Berg förekommer i dagen både direkt nordöst samt direkt nordväst om planerad viadukt och utförd jordberg-sondering vid km 0/010 (söder) påvisar bergytan endast ca 2 m under markytan. Bergytans läge uppskattas till ca 16 m under markytan i det lokala magasinets lägsta punkt.

Infiltration till grundvattenmagasinet sker i randzonen av uppstickande berg och mellanliggande lerlager där morän förekommer i markytan. Då infiltrationsområden kring planerad viadukt förekommer i såpass stor närhet till varandra, samt att moränens mäktighet under leran är begränsad, skapas en lokalt hög trycknivå och detta är med största sannolikhet orsaken till det uppmätta artesiska grundvattentrycket i grundvattenrör 17AFGW06 i april.

Influensområde

Utifrån empiriskt medelvärde för hydraulisk konduktivitet i sandig-siltig morän görs det konservativa antagandet att rådande konduktivitet i grundvattenmagasinet är $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Det förutsätts även att erforderlig grundvattennivåsänkning för schaktningsarbeten är 4 m (utgår från grundvattennivå +54 och lägsta dränerande nivå under konstruktion på +50).

Utifrån ovan angivna förutsättningar får en grundvattensänkning i läget för passagen ett influensområde av ca 80 m. Det faktiska påverkansområdet begränsas dock av bergytans topografi under och över mark och dess utbredning blir därmed mer begränsad (Figur 3).



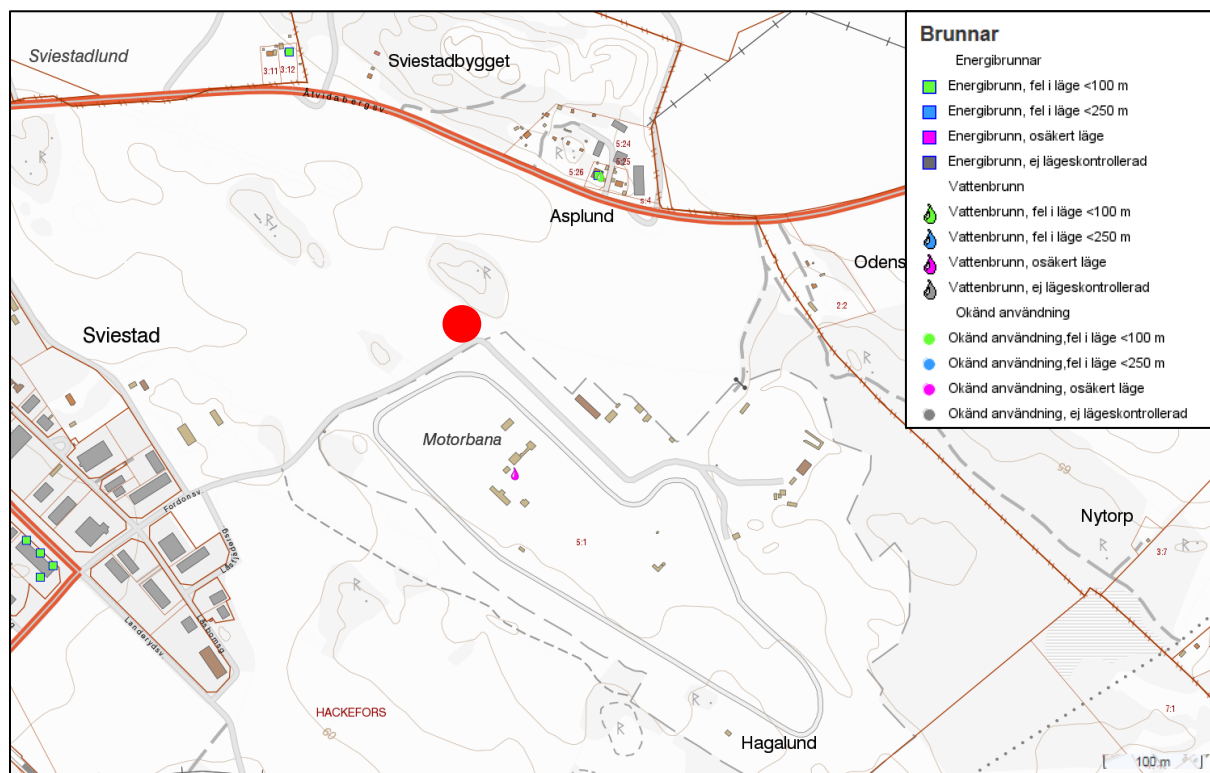
Figur 3. Beräknad radie för influensområde (streckad cirkel) samt bedömt område för grundvattenpåverkan (skuggad yta).

Motstående intressen

Enskilda vattentäkter

Inom ca 500 m från planerad GC-port förekommer 3 privata brunnar (enligt SGU:s brunnsarkiv).

Samtliga brunnar är bergborrade med en angiven uttagskapacitet av 0,07 till 0,4 l/s. Brunnsdjupen är 76, 120 respektive 150 m.

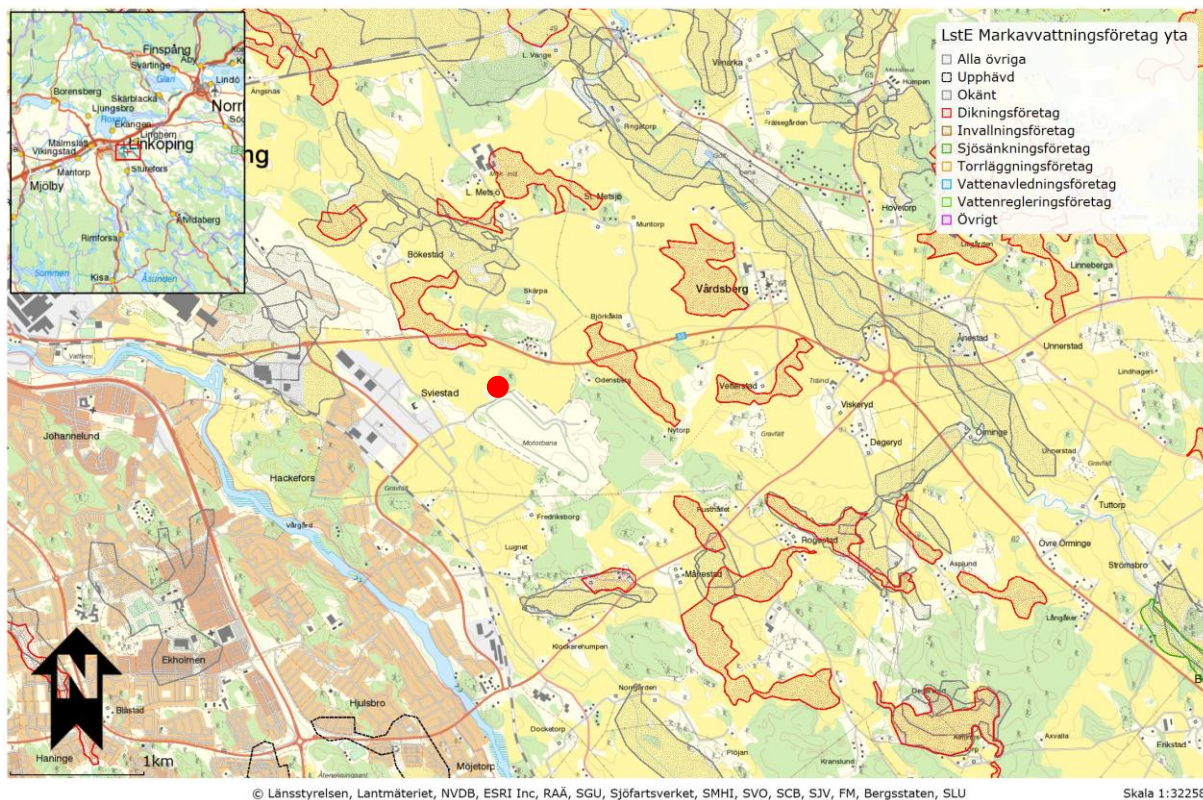


Figur 4. Enskilda brunnar kring planerad gång-cykel passage. Läge för GC-port anges schematiskt med röd cirkel. Källa: SGU:s Brunnsarkiv.

Allmänna intressen

Markavvattningsföretag

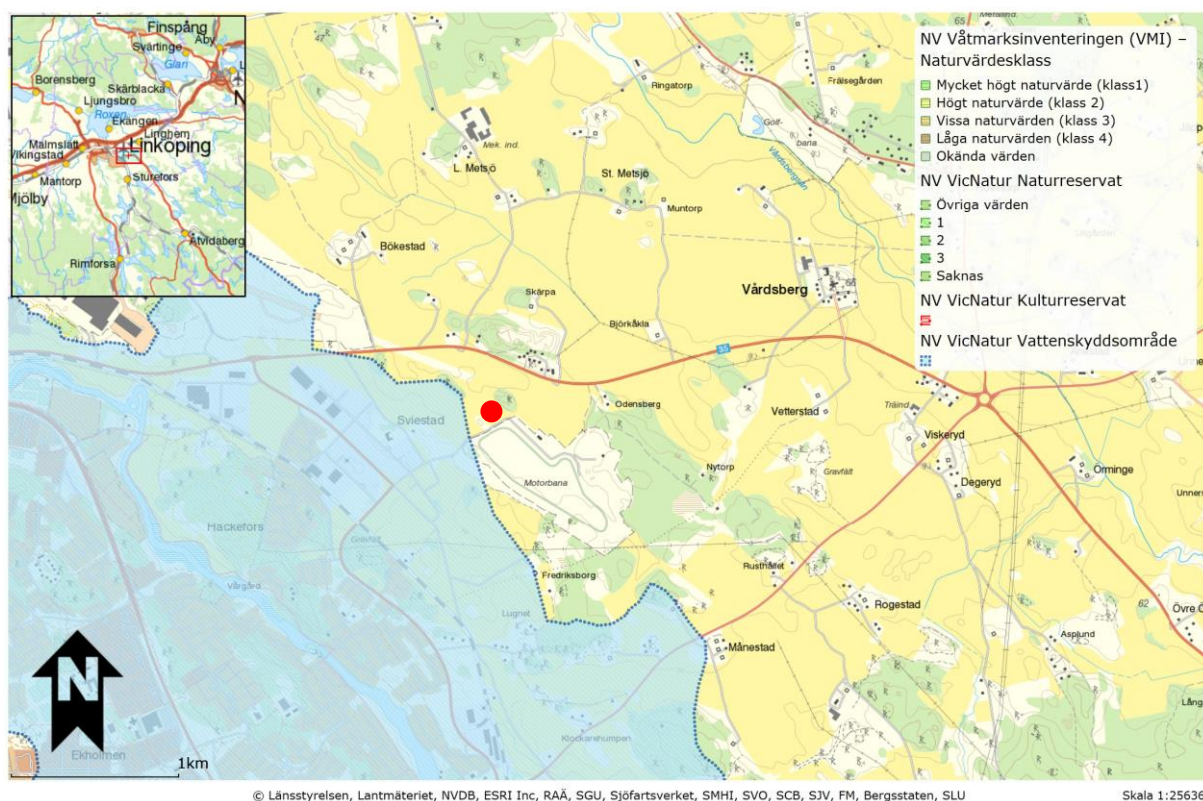
Flertalet markavvattningsföretag förekommer längs befintlig Väg 35 (Figur 5). De närmst belägna dikningsföretagen till planerad GC-port ligger ca 500 m norr om och ca 800 m öster om passagen.



Figur 5. Befintliga markavvattningsföretag. Läge för planerad GC-port schematiskt angiven med röd cirkel. Källa: Länsstyrelsens WebbGIS Östgötakartan.

Skyddsvärda områden

Ca 200 m väster om planerad GC-port är den östra kanten av den sekundära zonen till Stångåns vattenskyddsområde (Figur 6). Stångån utgör allmän dricksvattentäkt för Linköpings kommun.



Figur 6. Skyddade områden kring planerad GC-port. Källa: Länsstyrelsens WebbGIS Östgötakartan.

Slutsats

Grundvattennivå

Grundvattenbortledningen som kommer utföras i samband med byggnation av gång-cykel passage under Väg 35 kommer endast ha en mycket lokal reell påverkan på grundvattenyta i magasinet under leran. Då infiltrationsmöjligheterna i det lokala grundvattenmagasinet, samt i underliggande berg, kommer att vara oförändrade påverkas heller inte vattenbalansen i området. Antaganden om ingående parametrar i beräkning av influensområde till följd av grundvattensänkning är konservativa och utgör troligtvis en överskattning av magasinets ledningsförmåga samt erforderlig avsänkning för torra schaktningsarbeten. Avsänkningen i ett relativt tätt material är snäv och minskar snabbt med avståndet från avsänkningsskällan. Detta gör att en mätbar grundvattensänkning troligtvis påträffas på ett mindre avstånd än beräknad radie för influensområde (då influensområdets randzon beskriver var avsänkningen är 0 m).

Påverkan på motstående intressen

Det förekommer varken identifierade allmänna eller enskilda intressen inom beräknat influensområde som skulle kunna påverkas negativt av en lokal grundvattensänkning (se Figur 4 och Figur 6). Eventuella odlingsmöjligheter vid markytan bedöms inte påverkas negativt då

schaktningsarbeten utförs i, eller under, leran som är tät och inte medför markavvattning. Då geotekniska sonderingar på platsen har påvisat främst torrskorpelera bedöms heller inte marken vara sättningskänslig i samband med lokal grundvattensänkning.