


Hydroutlåtande

Anläggningsarbeten i anslutning till
Fredsbergs mosse

PM

2024-06-19

Uppdragsnummer 176 828	R-Infra nr -	Datum 2024-06-19	Antal sidor 11	Antal bilagor 0
Uppdragsledare Fredrik Nystrand		Beställares referens		Beställares ref nr
Beställare Ellevio				
Rubrik Hydroutlåtande				
Underrubrik Anläggningsarbeten i anslutning till Fredsbergs mosse - PM				
Författad av Kristoffer Gokall-Norman				Datum 2024-05-10
Granskad av Fredrik Nystrand				Datum 2024-05-10

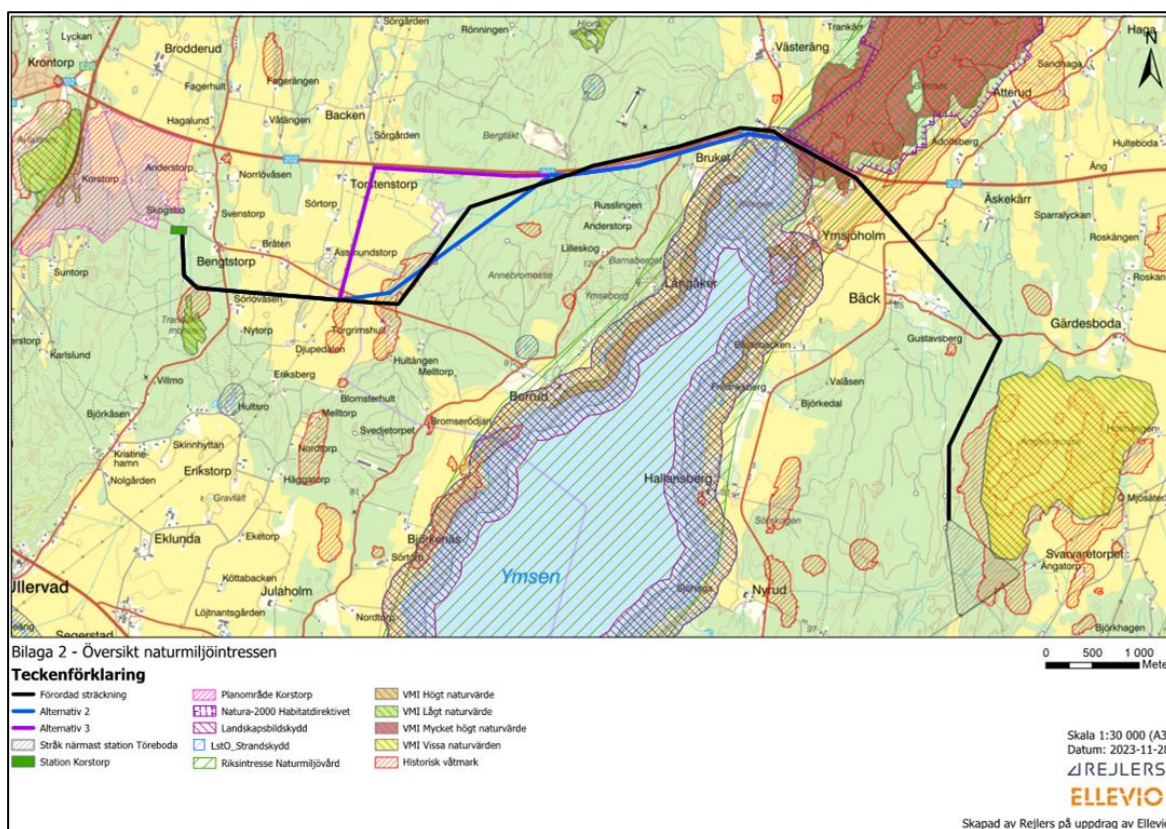
Innehåll

1. Inledning	3
1.1. Uppdragsbeskrivning.....	3
1.2. Underlag.....	4
2. Områdesbeskrivning	4
2.1. Undersökningsområdet	4
2.2. Fredsbergs mosse (Natura 2000, SE0540207)	5
2.3. Avrinningsområden.....	5
2.4. Nederbörd, vattenbalans och flöden.....	6
2.5. Markförhållanden.....	6
3. Förutsättningar	8
3.1. Generellt om mossars hydrologi.....	8
3.2. Flödeshastighet	8
3.3. Anläggning av stolpar och planerade skadeförebyggande åtgärder.....	9
4. Analys	9
5. Slutsats och rekommendationer.....	10
6. Referenser	11

1. Inledning

Ellevio har fått i uppdrag att möjliggöra etablering av Volvos batterifabrik i Mariestad. Det stora effektbehovet ska tillgodoses i tre steg. Det tredje och sista steget innefattar en anslutning av station Korstorp till Svenska kraftnäts stamnät i Töreboda. Anslutningen kommer att bestå av två nya 145 kV-luftledningar som uppförs i samma stolpar.

Den nya dubbelledningens längd blir ungefär 14 km och planerad dragning framgår av Figur 1-1. Ungefär mitt på sträckningen så kommer ledningen att passera en trång passage mellan sjön Ymsen och Natura 2000-området Fredsbergs mosse. Rejlers AB har med anledning av detta fått i uppdrag att utreda om mossen kan komma att påverkas negativt, från ett hydrologiskt perspektiv, av de markarbeten som är nödvändiga i samband med ledningsstolparnas anläggning vid den trånga passagen.



Figur 1-1. Planerad ledningssträckning. Ledningen dras förbi en trång passage mellan sjön Ymsen och Natura 2000-området Fredsbergs mosse. Figur från samrådsunderlag.

1.1. Uppdragsbeskrivning

Rejlers AB har undersökt om och i så fall hur planerad stolpanläggning kan komma att påverka Natura 2000-området Fredsbergs mosse. Syftet med uppdraget är att ta fram ett utlåtande med en bedömning om risken att anläggningsarbetet i sig kommer att påverka mossen negativt, ur ett hydrologiskt perspektiv, under den tid som arbetet pågår.

1.2. Underlag

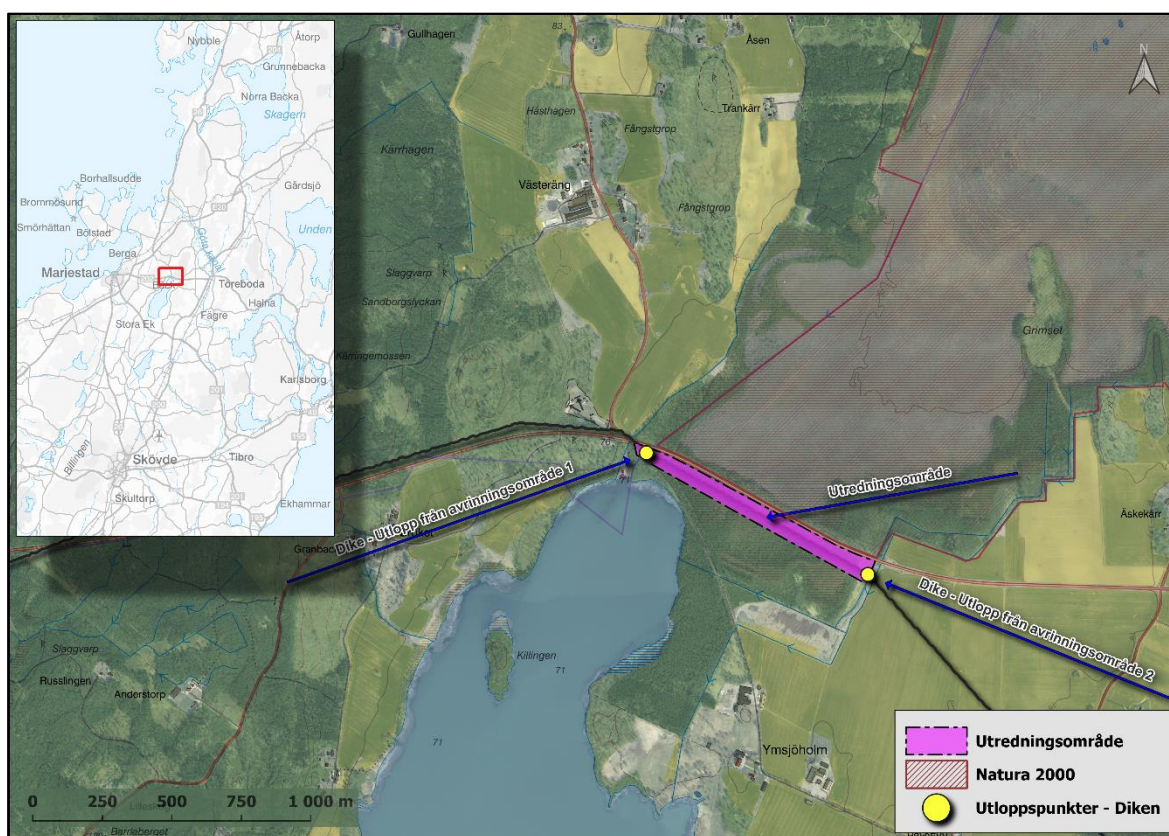
Under arbetet med föreliggande utredning har främst följande underlag använts:

- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Samrådsunderlag inför nätkoncession
- SMHI Vattenweb
- Höjddata från Lantmäteriet
- Information från SGU beträffande jordarter och jorddjup

2. Områdesbeskrivning

2.1. Undersökningsområdet

I dagsläget utgörs utredningsområdet av låglänt torvmark som är bevuxen med relativt ung skog. Området ligger utmed den södra sidan av väg 202 och ligger som närmast ungefär 100 meter från sjön Ymsen. Områdets marknivå varierar mellan ungefär +74 och +75 meter över havet. Ymsens normalvattenyta ligger enligt topografiska kartan från Lantmäteriet på +71 meter över havet. Mosseområdet i anslutning till väg 202 är i stort sett utan lutning, där vägbanken utgör den enda tydliga höjdstrukturen i terrängen.



Figur 2-1. Ortofoto överlagrat med topografisk karta (2024) som visar undersökningsområdet och den närmaste omgivningen. Bakgrundskartor från Lantmäteriet.

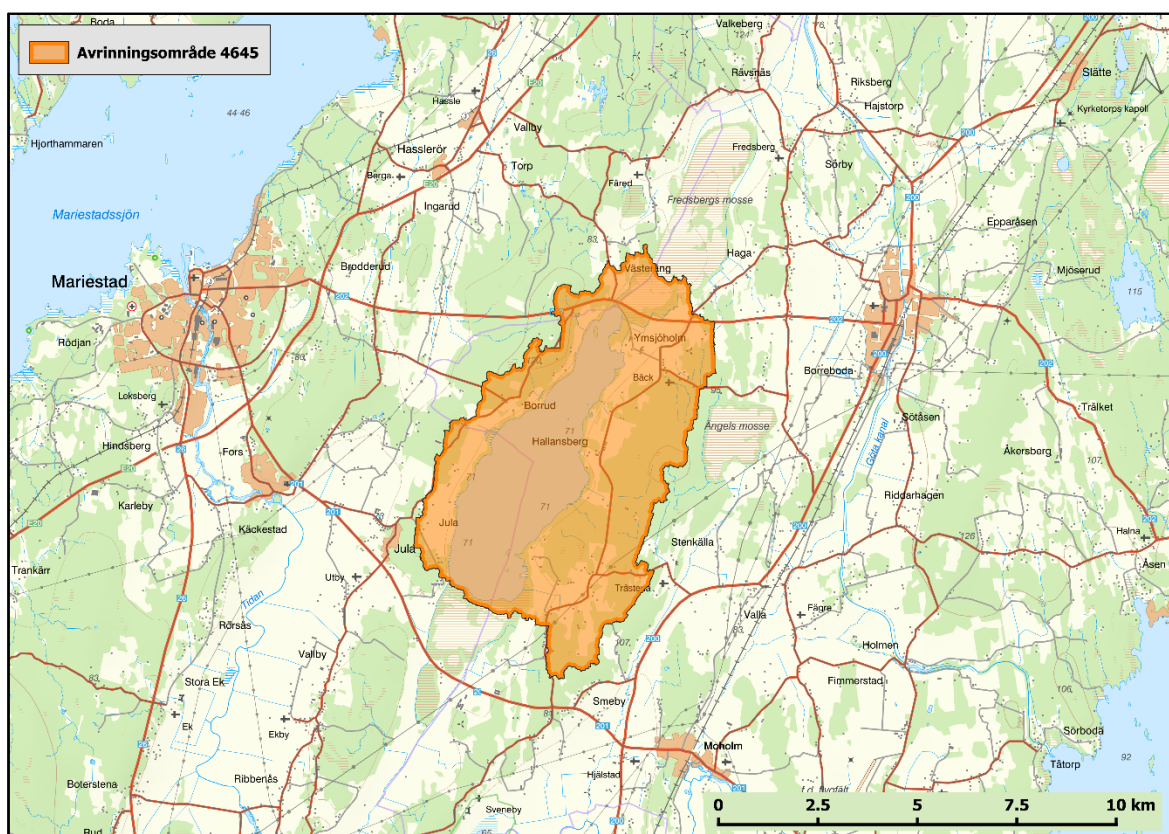
Två diken leds under vägen och passerar genom utredningsområdets östra, respektive västra del. Dessa avvattnar varsitt delavrinningsområde som sträcker sig in i Natura 2000-området. Mer om dessa avrinningsområden i avsnitt 2.3.

2.2. Fredsbergs mosse (Natura 2000, SE0540207)

Fredsbergs mosse är ett stort mossekomplex som ligger direkt nordost om sjön Ymsen, cirka 10 km öster om Mariestad. Gränsen mellan Mariestads och Töreboda kommun går i mossens västra del. Mossekomplexet har en nordsydlig utsträckning och är cirka 5,5 km långt och 1,5-2 km brett. Myrens södra del avvattnas mot Ymsen medan den norra delen avvattnas mot Friaån (Börstorsån) som sedan rinner ut i Väneren.

2.3. Avrinningsområden

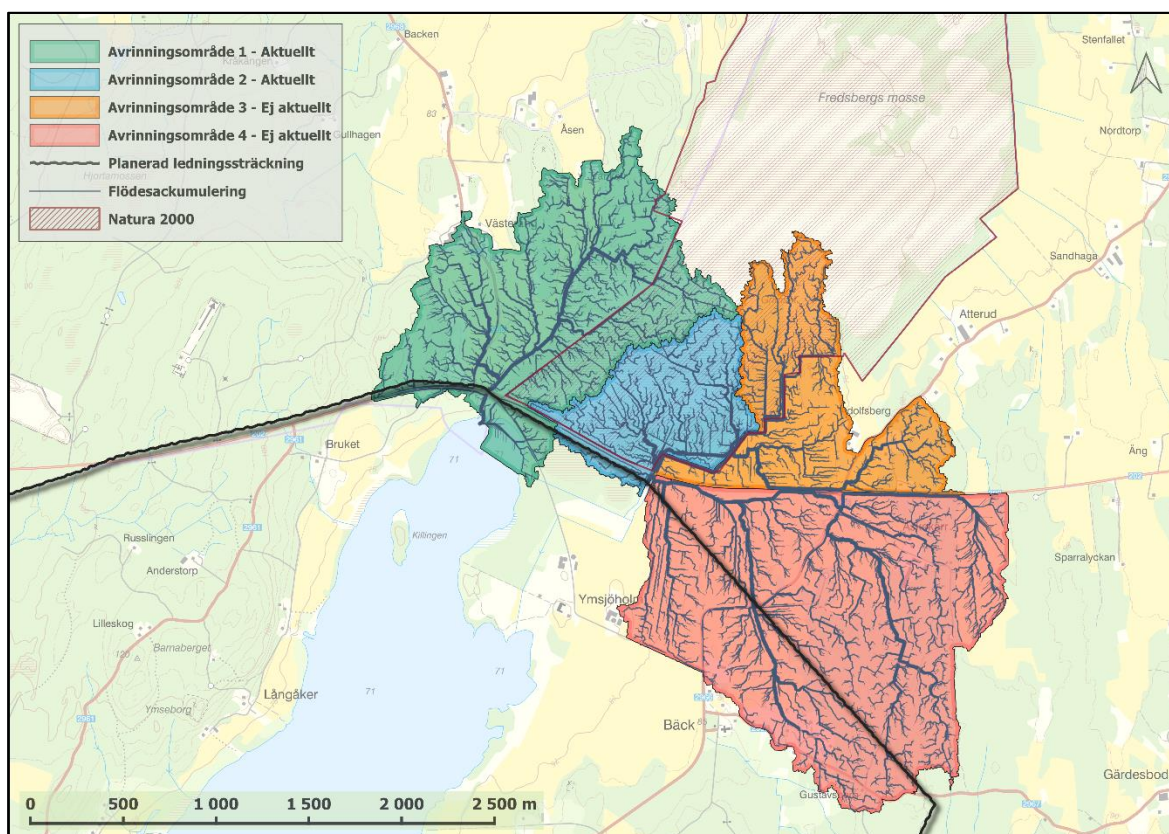
Den undersökta platsen ligger inom delavrinningsområde 4645 (AROID 650414–139156) enligt SMHI:s indelning (SMHI - Vattenweb, 2024). Inga ytterligare delavrinningsområden ligger uppströms det aktuella avrinningsområdet. I Figur 2-2 illustreras det aktuella avrinningsområdet med en orange färg.



Figur 2-2. Det huvudsakliga avrinningsområde inom vilket det undersökta området ligger. Beteckningar från SMHI (SMHI - Vattenweb, 2024).

Hela avrinningsområdet yta uppgår till drygt 45 km².

En mer detaljerad uppdelning av delavrinningsområden som är aktuella för denna utredning har gjorts med hjälp av Scalgo (Scalgo, 2024). Dessa avrinningsområden återges i Figur 2-3.



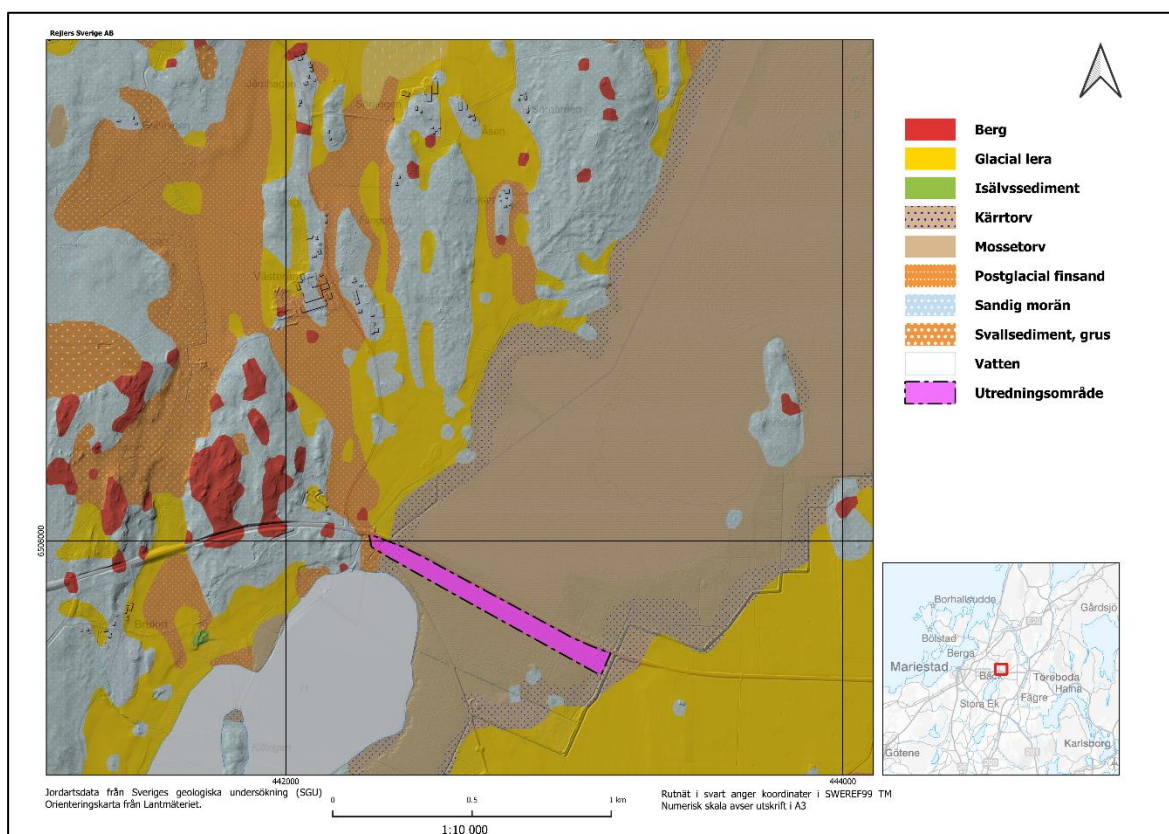
Figur 2-3. Detaljerade delavrinningsområden som är aktuella för undersökningsområdet.

2.4. Nederbörd, vattenbalans och flöden

Enligt SMHI:s beräkningar med modellen S-Hype för det aktuella delavrinningsområdet (markerat med orange färg i Figur 2-2), så var den genomsnittliga årliga nederbörden (1991–2020) 747 mm. Denna nederbörd fördelas mellan 572 mm evapotranspiration och 176 mm avrinning.

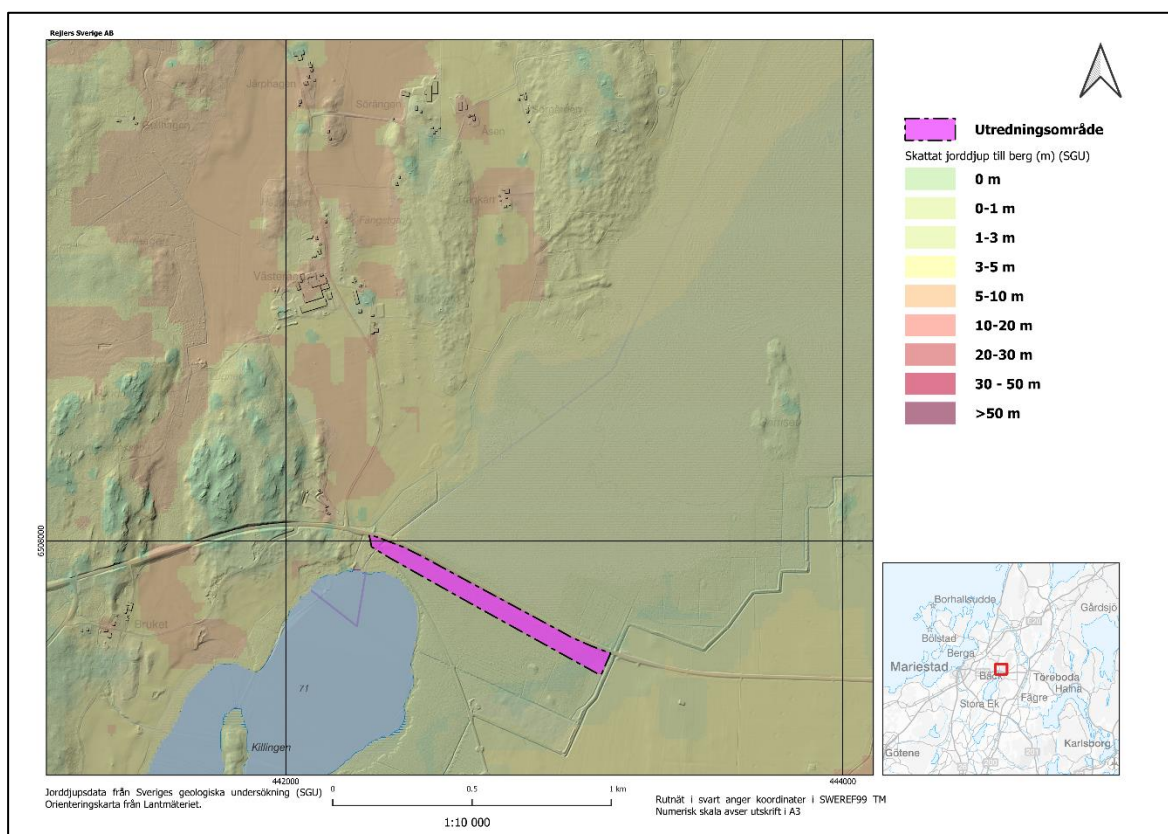
2.5. Markförhållanden

I stort sett hela utredningsområdet ligger, jordartsmässigt sett, inom det mossekomplex som Fredsbergs mosse ingår i. Detta innebär att jordarten inom utredningsområdet i praktiken enbart utgörs av mossetorv. En jordartskarta från SGU återfinns i Figur 2-4. SGU har även utfört en sondering av torvdjupet strax norr om väg 202. Torvens mäktighet mättes där upp till 3 meter.



Figur 2-4. Jordartskarta från SGU. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

Från SGU kommer också uppgifter om djup till berg (Figur 2-5). Här framgår att den uppmätta torvmäktigheten stämmer väl överens med uppskattat djup till berg. Slutsatsen är att torven sannolikt underlagras direkt av berg.



Figur 2-5. Jorddjupskarta från SGU. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

Den underliggande bergarten inom utredningsområdet, samt hela mossekomplexet, utgörs av granit.

3. Förutsättningar

3.1. Generellt om mossars hydrologi

En myr är en våtmark som är aktivt torvbildande och som inte påverkas i någon väsentlig grad av ytvatten från sjöar, hav eller vattendrag. En myr delas vidare in i tre klasser som baseras på myrens läge i terrängen, på vilket sätt som vattentillförseln sker samt myrens näringsinnehåll. Dessa klasser är kärr, mossar och blandmyrar.

En mosse reser sig ofta över den omkringliggande terrängen och har ett mäktigt torvlager. Den påverkas heller inte av vatten från intilliggande marker, utan får sitt vatten uteslutande från nederbörden. Till skillnad från kärr så är en mosse ur ett hydrologiskt perspektiv ett inströmningsområde. Det innebär att vatten strömmar från markvattenzonen till grundvattenzonen (grundvattenbildning sker). Generellt kan dock sägas att ett område med våtmarkskaraktär kan anses ha låg genomsläpplighet och begränsad grundvattenbildning om våtmarken underlagras av och ingår i ett större område med finkorniga sediment.

3.2. Flödes hastighet

Vattnets hastighet genom den mättade zonen (grundvatten) i mossetorven kan beskrivas med Darcys lag:

$$Q = -KA \frac{dh}{dL} \quad (1)$$

Där Q är vattenflödet i kubikmeter per sekund, K är den hydrauliska konduktiviteten (m/s), A är tvärsnittsarean i kvadratmeter och dh/dl är den hydrauliska gradienten, vilken i princip kan sägas motsvara grundvattenytans lutning. Den så kallade Darcyhastigheten erhålls om det beräknade flödet i stället anges som en hastighet per enhetsarea.

Med antagandet om att:

- $K = 10^{-4}$ m/s
- $A = 60$ m²
- $dh/dl = 0,25$ m / 1000 m = 0,00025

Så erhålls ett flöde in i ett schakt med schaktvägsarean 60 m² (vinkelrätt mot strömningsriktningen) på ungefär 120 liter per dygn.

3.3. Anläggning av stolpar och planerade skadeförebyggande åtgärder

Exakt tillvägagångssätt för anläggning av stolparna är inte känt. Ett tillfälligt djupt schakt kommer dock att krävas för fundamentgjutning. I samband med detta kan det förväntas visst inläckage av grundvatten. Under detaljprojekteringen kommer stolpplaceringen anpassas så att inte någon stolpe sätts intill de diken som avvattnar mossen mot Ymsen. Markundersökningar kommer också att utföras vid varje tilltänkt stolpplats. Vid dessa tillfällen är det lämpligt att samtidigt utföra fältundersökningar för att ta reda på faktiska inläckageflöden vid de tilltänkta anläggningsplatserna. Tillfälliga tillfarter till stolparna bör ske direkt från väg 202 så att körningen inom området minimeras. Arbetet ska förläggas vintertid, med förhoppning om tjälad mark med bättre bärighet. Stockmattor kommer användas vid behov för att minska körsador. Alla dessa åtgärder är positiva ur en hydrologisk synvinkel.

Utöver det som nämnts ovan förordas även spontning om det krävs för att minska inläckage av grundvatten, snarare än att bara pumpa bort vattnet.

4. Analys

Fredsbergs mosse utgör, ur ett hydrologiskt perspektiv, ett inströmningsområde. Bedömningen är trots detta att grundvattenbildningen är liten vilket är en följd av den täta underliggande granitiska berggrunden. En konsekvens av den antaget begränsade grundvattenbildningen är att den hydrauliska kontakten med nedströms liggande områden, exempelvis aktuellt undersökningsområde, också är svag. Kontakten bör dessutom försvagas ytterligare av den väggkropp som avskiljer Natura 2000-området norr om väg 202 från undersökningsområdet söder om vägen. Vattentransport förbi väggbanken bedöms till absolut största delen utgöras av ytvattenavrinning via de två diken som avvattnar våtmarksområdet och leder vatten mot sjön Ymsen.

Utöver att grundvattenbildningen sannolikt är ringa så är markytans lutning från Fredsbergs mosse och mot undersökningsområdet också mycket liten. Ett rimligt antagande är att även grundvattenytans lutning och därmed den hydrauliska gradienten är liten. En svag hydraulisk

kontakt och liten hydraulisk gradient gör att ett tillfälligt ingrepp i form av ett schakt för stolpfundament inte bedöms påverka det uppströms liggande Natura 2000-området mer än marginellt. En eventuell liten påverkan kommer dessutom att vara begränsad till den tid då schaktning för installationen pågår. Därefter bedöms förhållandena återgå till samma som innan anläggningen. Detta gäller under förutsättning att alla försiktighetsåtgärder tas, så att inga varaktiga markskador uppstår.

5. Slutsats och rekommendationer

Rejlers AB har bedömt risken för att Fredsbergs mosse kan komma att påverkas negativt, från ett hydrologiskt perspektiv, av de markarbeten som är nödvändiga för att anlägga ledningsstolpar i närheten av Natura 2000-området.

Sammantaget bedöms risken som ringa för att mossen ska påverkas hydrologiskt av ett anläggningsarbete som är begränsat i tid. Detta gäller under förutsättning att planerade försiktighetsåtgärder vidtas och relevanta platsundersökningar utförs inför detaljprojekteringen.

6. Referenser

Scalگو. (2024). *Scalگو Live*. Hämtat från <http://scalگو.com/en-US>

SMHI - Vattenweb. (den 3 maj 2024). *Vattenweb*. Hämtat från Vattenweb:
<http://vattenweb.smhi.se/>

VISS - Vatteninformationssystem Sverige. (2023). *VISS - Vatteninformationssystem Sverige*.
Hämtat från VISS - Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Hydroutlåttande

Anlæggningssarbeten i anslutning till
Fredsbergs mosse

PM – Tillægg, alternativ stræckning

Kristoffer Gokall-Norman

2024-07-03

I huvuddokumentet utreds en sträckning för anläggning av två en nya 145 kV-dubbel luftledningar i luftledningsutförande och dess eventuella påverkan på hydrologin i Natura -2000-området Fredsbergs mosse (ledningssträckningen går söder om mossen). Detta tillägg hanterar en alternativ ledningssträckning som leder genom den södra delen av Natura -2000-området (se Figur 1 Figur 4).

För de huvudsakliga frågeställningarna och det utredande arbete som ligger till grund för bedömningar och dragna slutsatser så hänvisas till huvuddokumentet. I detta tillägg redovisas endast slutsatser som hör till den alternativa sträckningen.



Figur 1. Utredd, alternativ ledningssträckning. Ledningen dras genom den sydligaste delen av Natura 2000-området Fredsbergs mosse, men norr om träddridån som ligger utmed väg 202.

Den generella slutsatsen beträffande hydrologisk påverkan till följd av den alternativa dragningen är samma som för huvudalternativet. Detta innebär att risken bedöms som ringa för att mossen varaktigt ska påverkas hydrologiskt av ett anläggningsarbete som är begränsat i tid eller de stolpar som permanent blir kvar i mossen. *Detta gäller under förutsättning att planerade försiktighetsåtgärder vidtas och relevanta platsundersökningar utförs inför detaljprojekteringen.*

Alla försiktighetsåtgärder som tas upp i huvuddokumentet gäller även för den alternativa dragningen. För dragningen inom Natura-2000 området kommer det dock att vara ännu viktigare att förhindra markskador som kan leda till förändrade strömningsriktningar för yttlig avrinning mot exempelvis befintliga dikesstrukturer. Att noga studera variationer i topografin för att undvika att anlägga stolpar i närheten av diken och vaga rester av tidigare diken blir avgörande. Då det kan förväntas att marken är mindre fast än för det ursprungliga dragningsalternativet bedöms det att åtgärder för att undvika markskador i samband med

anläggningsarbetet kommer att behöva vara ännu mer långtgående för sträckningen inom Natura-2000 området än för huvudalternativet.