

RAPPORT
**HYDROGEOLOGISK UTREDNING
DP NUOLAJÄRVI**



UPPDRAG 297649, Utredningar Dp Nuolajärvi

Titel på rapport: Hydrogeologisk utredning

Status: Slutrapport

Datum: 2019-12-04

MEDVERKANDE

Beställare: Gällivare Kommun

Kontaktperson: Marcus Zetterqvist

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Pethra Fredriksson

Handläggare: Daniel Eriksson

Kvalitetsgranskare: Ola Fängmark

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-08-28

Version: 2

Initialer: DE

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

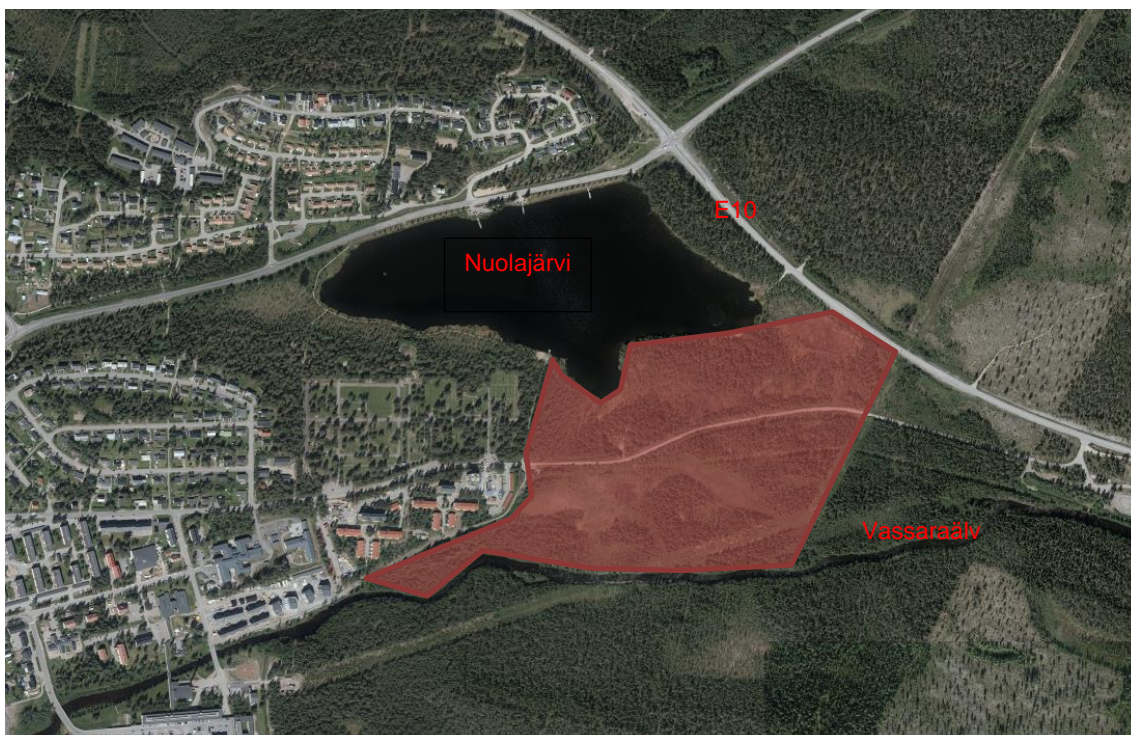
| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | UPPDRAG OCH SYFTE..... | 4 |
| 2 | FÖRUTSÄTTNINGAR..... | 4 |
| | 2.1 OMGIVINGSBESKRIVNING..... | 4 |
| | 2.2 BEFINTLIG AVVATTNING..... | 6 |
| | 2.2.1 VASSARA ÄLV..... | 6 |
| | 2.2.2 ÖVERSVÄMNINGSANALYS..... | 6 |
| | 2.3 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN..... | 8 |
| 3 | UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR..... | 9 |
| | 3.1 SLUGTESTER..... | 9 |
| | 3.2 INFILTRATIONSFÖRHÅLLANDEN..... | 10 |
| 4 | VATTENVERKSAMHET – JURIDISKA FÖRUTSÄTTNINGAR..... | 10 |
| | 4.1 VATTENVERKSAMHET OCH MARKAVVATTNING..... | 10 |
| | 4.1.1 BORTLEDANDE AV GRUNDVATTEN..... | 11 |
| 5 | PÅTRÄFFADE VATTENOMRÅDEN INOM OMRÅDET..... | 11 |
| 6 | SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER..... | 13 |
| 7 | REFERENSER..... | 16 |

Bilaga 1 – Utvärdering av slugtester

Bilaga 2 – Sammanställning av översvämningsanalys

1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB har på uppdrag av Gällivare Kommun utfört en geohydrologisk utredning inför planläggning av Nuolajärvi, del av fastigheten Gällivare 22:24 m.fl. För fastigheten pågår planarbete för anläggandet av ett flertal bostadshus. Den aktuella fastighetens ungefärliga läge redovisas som rödmarkerad i Figur 1 nedan.



Figur 1. Översikt av exploateringsområdet markerat i rött.

Syftet med genomförda utredningar är att klargöra rådande geohydrologiska förhållanden (grund-, yt- och infiltrationsförhållanden). I uppdraget ingår även att ta fram förslag till åtgärder för att minska risken för påverkan på området vid översvämning.

Föreliggande PM är avsett att fungera som underlag till detaljplanarbetet.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMGIVINGSBESKRIVNING

Undersökningsområdet är beläget mellan Nuolajärvi och Vassaraälven, se Figur 1. I norr avgränsas området av Nuolajärvi och väg E10, i öster av fastighetsgräns till Gällivare 20:8, i söder av Vassaraälven och i väster av ett befintligt bostadsområde i stadsdelen Forsheden samt Gällivare begravningsplats. Planområdet är ca 27 ha och lutar åt söder mot Vassaraälven. Området ger ett sankt intryck och består idag av skogs- och myrmark, se Figur 3. Som tidigare nämnts lutar området från norr mot söder och varierar med ca 8 m i utförda undersökningspunkter.

I en exploateringskalkyl för området framtagen av Licab AB redovisas ett förslag på exploatering av 58 småhustomter om ca 1000 m² styck. I dagsläget finns inga bestämda konstruktioner eller placeringar, se Figur 2.



Figur 2. Planskiss på exploateringsförslag.



Figur 3. Flygbild över aktuellt undersökningsområde, området avgränsas av kraftledningsgata i öster, Vassaraälven i söder och Nuolajärvi samt väg E10 i norr.

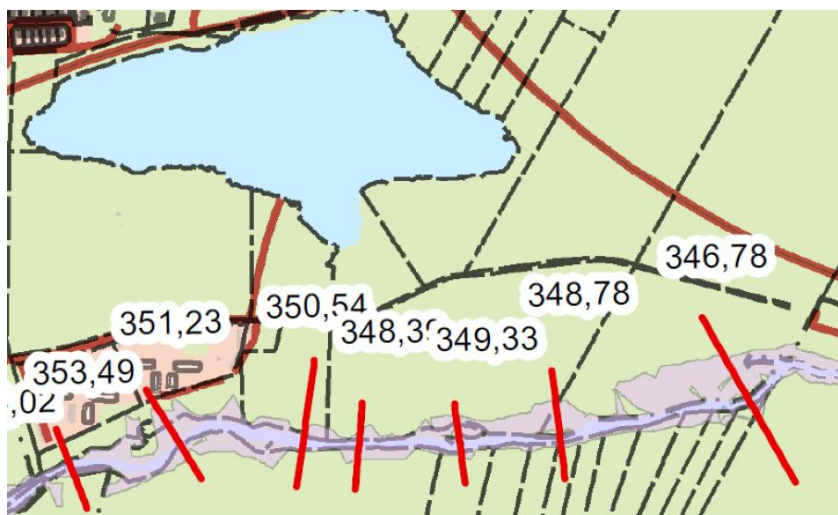
2.2 BEFINTLIG AVVATTNING

En översiktlig analys har gjorts av översvämnings- och avrinningsförhållanden i detaljplaneområdet baserat på tidigare utredning av vattenflöden i Vassara älv (Vatten & Miljöbyrå, 2013) samt skyfallsmodellering i Gällivare tätort av DHI (2015).

Befintlig avvattning följer topografin och sjön Nuolajärvi avvattnas i olika rinnstråk mot Vassara älv, se Figur 7. Efter gamla Luleåvägen återfanns tre trummor vid fältundersökningen och vattnet antas rinna i låglänta myrområden genom planområdet ned mot Vassara älv.

2.2.1 VASSARA ÄLV

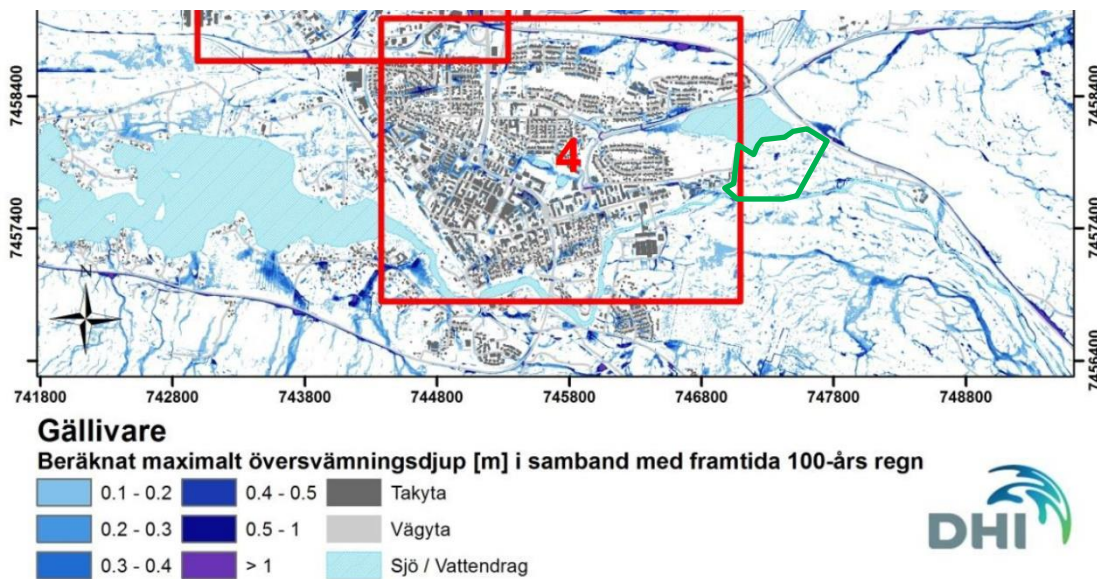
Enligt en utredning av vattennivåer i Vassaraälven som utförts av Vatten & Miljöbyrå (2013) bedöms att vattenståndet i älven kan komma att öka vid ett 100-årsflöde och översvämma delar av det aktuella planområdet (Figur 4). I rapporten anges att vattennivån redan i dagsläget ofta kan stiga till de vattennivåer som beräknats vid 100-årsflöde i samband med islossning eller snösmältning.



Figur 4. Utredning av vattennivåer i Vassaraälven (Vatten & Miljöbyrå, 2013). Siffror samt lila markering representerar den resulterande vattennivån vid ett 100-årsregn.

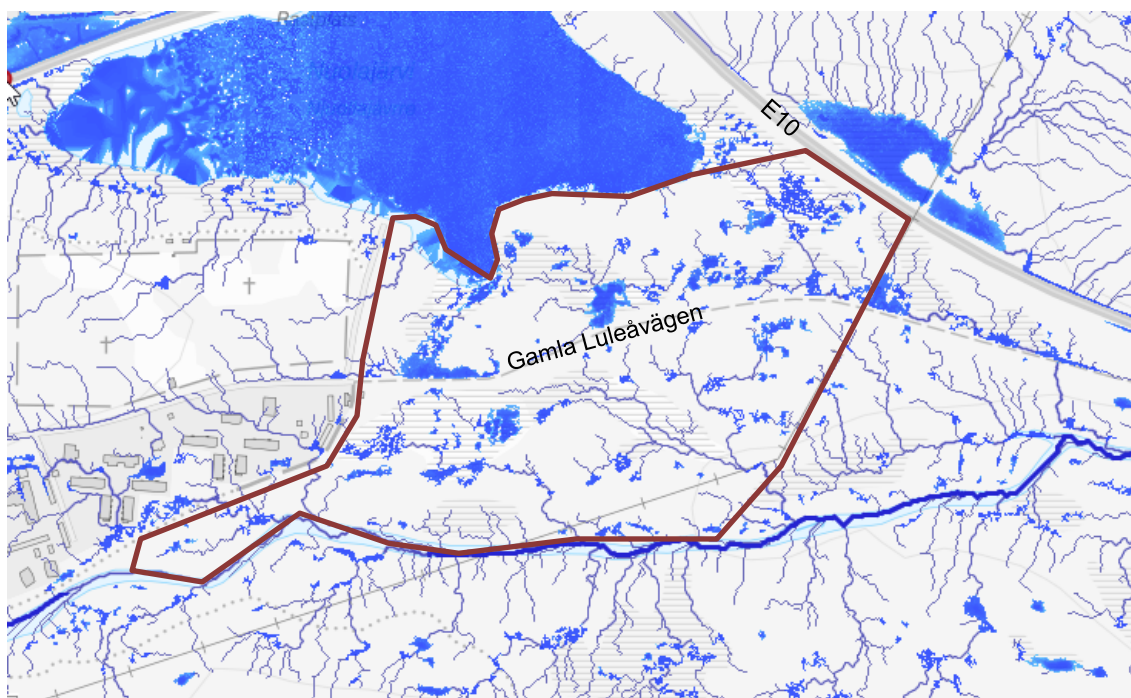
2.2.2 ÖVERSVÄMNINGSANALYS

I utredning utförd av DHI (2015) ges en överblick över vilka områden inom Gällivare som riskerar att drabbas av översvämnning i samband med extrema regn. Aktuellt undersökningsområde är i rapporten dessvärre inte utrett i detalj, men går att se i en översiktskarta, se Figur 5. Ytor med beräknade översvämningsdjup på 0,5-1 m i samband med framtida 100-års regn redovisas med lila elips i Figur 7.



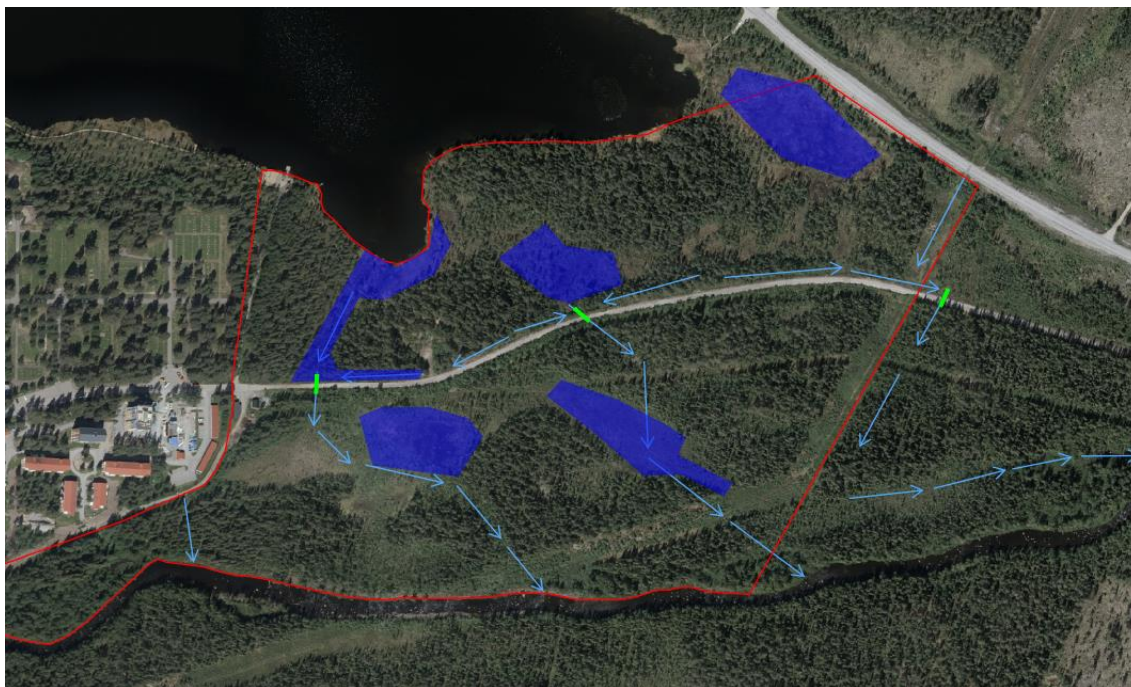
Figur 5. Översiktligt bild av utförd skyfallsanalys från DHI (2015). Ungefärlig utbredning på aktuellt undersökningsområde är markerat med grön elips.

Som komplement till genomförd skyfallsmodellering av DHI har höjder studerats i en kompletterande översiktlig översvämningsanalys för att utreda avrinningsförutsättningar och risk för översvämnningar i detaljplaneområdet. Beräkningen gjordes med hjälp av Lantmäteriets höjddata (GSD-Höjddata 2+). Analysen gjordes för ett 23,2 mm regn (vilket motsvarar ett 100-årsregn) under antagandet att inget vatten infiltrerar i mark samt att vattnet inte avleds i trummor eller ledningar, utan endast via yttlig avrinning på markytan. Resultatet av översvämningsanalysen visas i Figur 6. Det bedöms finnas risk för att vatten ansamlas mot Gamla Luleåvägen samt utanför planområdet på östra sidan av väg E10.



Figur 6. Genomförd översvämningsanalys för ett 23,2 mm regn med hjälp av höjddata i programmet SCALGO Live, ungefärlig utbredning på aktuellt undersökningsområde är markerat med röd elips.

Med hjälp av höjddata togs även översiktliga avrinningsvägar fram. Dessa visar vilka vägar vattnet bedöms ta då det avrinner ytledes mot Vassaraälven. Avrinningsvägarna visas i Figur 7. I området har även trummor identifierats som leder vatten genom Gamla Luleåvägen från norr till söder.



Figur 7. Översiktliga rinnvägar redovisade med blå pilar samt ytor med stående vatten och översvämningsytor med blå elips. Inventerade trummor under Luleåvägen har markerats med gröna streck.

2.3 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Grundvattennivåer ligger vid utförda mätningar på ca 0 – 2 m under markytan. Lägsta nivån uppmättes i områdets sydliga centrala del i rör 19T07GW och den högsta nivån i områdets västra del i rör 19T01GW. Nivåerna varierar med årstider och vid avläsningarna i maj/juni ligger grundvattennivån väldigt nära markytan samt något lägre vid första avläsningen i januari. Grundvattenströmningen följer topografin och har en syd/sydöstlig riktning mot Vassaraälven (se Figur 8), lokala variationer kan förekomma vid skiftande jordarter (morän/torv). Uppmätta grundvattennivåer redovisas i Tabell 1 och grundvattenrörens placering redovisas i Figur 8. För utförligare info se ritningar tillhörande MUR Geoteknik DP Nuolajärvi.

Tabell 1. Uppmätta grundvattennivåer i grundvattenrör.

| Provpunkt | 19T01 | 19T07 | 19T15 | 19T18 | 19T22 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GV-nivå 20190129 (m u my) | 0,2 | 2,0 | 0,4 | 1,1 | 0,9 |
| GV-nivå 20200527 (m u my) | 0,1 | 0,4 | 0,05 | 0,4 | 0,4 |
| GV-nivå 20200610 (m u my) | 0,4 | 0,8 | 0,8* | 0,5 | 0,7 |

*Grundvattennivån ligger ovan markytan i röret.



Figur 8. Installerade grundvattenrör, pilar indikerar grundvattnets strömningsriktning.

3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Utförda hydrogeologiska undersökningar har innefattat installation av grundvattenrör i fem punkter, grundvattenrören har lodats för grundvattennivå och slugtestats. För utförlig information se MUR Geoteknik DP Nuolajärvi daterad 2019-11-29.

3.1 SLUGTESTER

För att undersöka markens hydrauliska konduktivitet har slugtester utförts i fyra grundvattenrör genom vattenpåfyllnad i rören för att därefter mäta vattnets sjunkhastighet. Beräkningar ger en bedömning av hydraulisk konduktivitet i omedelbar närhet av röret. Provtagning utfördes den 15 November 2019 i fyra nyinstallerade grundvattenrör. Utvärdering av kurvor kan ses i bilaga 1.

Utvärdering av slugtesterna, se

Tabell 2, har skett enligt Bouwer-Rice metod:

$$K = \frac{r_c^2 \ln \left(\frac{R_e}{R_w} \right)}{2L_e} \frac{1}{t} \ln \frac{y_0}{y_t}$$

| | |
|----|--|
| Le | = längden av filterröret |
| Re | = effektivt radiellt avstånd inom vilket nivåförändring sker |
| Rw | = radien på borrhålet |
| y0 | = maximal nivåförändring |
| yt | = nivåförändring vid given tid |
| rc | = radien på grundvattenröret |

Tabell 2. Beräknad hydraulisk konduktivitet från slugtester.

| Rör id | Hydraulisk konduktivitet (m/s) |
|---------|--------------------------------|
| 19T01GW | 2,4E-06 |
| 19T07GW | 2,0E-07 |
| 19T15GW | 2,5E-07 |
| 19T18GW | 5,9E-07 |
| 19T22GW | 1,4E-06 |

Baserat på uppmätta värden kan medelvärdet för områdets hydrauliska konduktivitet beräknas till 9,7E-06 m/s. Grundvattenrören i områdets västra delar har en något högre hydraulisk konduktivitet jämfört med grundvattenrören i områdets centrala delar, vilket antas bero på att marken utgörs av ett genomsläppligare sediment vid filternivån jämfört med övriga rörs morän. Moränen har en relativt låg permeabilitet.

3.2 INFILTRATIONSFÖRHÅLLANDEN

Enligt geotekniska undersökningar (Tyréns 2019) utgörs jordlagerföljden i området generellt av organisk jord på naturligt lagrad morän. Närmare Vassara Älv har sediment påträffats vila på morän och i norra delen av området har sediment påträffats under moränen. Mer detaljerade geotekniska förhållanden redovisas i MUR Geoteknik DP Nuolajärvi.

Utförda slugtester i installerade grundvattenrör visar på en något bättre genomsläpplighet i områden med sediment och något lägre i moränen. Infiltrationsmöjligheterna är tämligen begränsade i större delen av området i och med att moränen är förhållandevis tät samt att grundvattnet ligger nära markytan. Området är rikligt på myrmark och vatten förblir på sina ställen permanent stående, vilket kan ses på flygbild i Figur 3.

4 VATTENVERKSAMHET – JURIDISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 VATTENVERKSAMHET OCH MARKAVVATTNING

Vattenverksamhet regleras i kapitel 11 miljöbalken. Enligt 2 § definieras ett vattenområde och markavvattning enligt följande:

Vattenområde: ett område som täcks av vatten (ytvattenområde) vid högsta förutsebara vattenstånd. Exempelvis hav, sjöar, vattendrag, diken och kärr/myrar.

Markavvattning: en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål.

Markavvattning är alltså en strikt juridisk definition och ska inte ihopblandas med den hydrologiska definitionen av markvatten. I miljöbalkens mening krävs för att en åtgärd ska vara markavvattning att syftet med åtgärden är att varaktigt öka markens lämplighet för ett visst ändamål.

Enligt 3 § samma kapitel avses med vattenverksamhet:

1. Uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde,
2. Fyllning eller pålning i ett vattenområde
3. Bortledande av vatten från ett vattenområde
4. Grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde
5. En annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge,
6. Bortledande av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta

7. Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av en anläggning eller en annan åtgärd för detta, eller
8. Markavvattning.

Enligt § 12 kapitel 11 miljöbalken behövs inte tillstånd eller anmälan om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Bevisbördan för att inga intressen skadas ligger på den som bedriver vattenverksamheten. I handbok (2008:5) för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken gör Naturvårdsverket bedömningen att verksamheter som är "större" än de som finns på listan över anmälningspliktiga vattenverksamheter (se § 19 Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet vanligtvis bör vara tillståndspliktiga.

Av 11 kapitlet 13 § MB framgår att tillstånd krävs för markavvattning. Detta gäller även om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom verksamhetens inverkan på vattenförhållanden. Möjlighet till undantag enligt 12 § samma kapitel gäller alltså inte för markavvattning.

4.1.1 BORTLEDANDE AV GRUNDEVATTEN

I handbok (2008:5, sida 15 och 16) för vattenverksamheter och tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken redogörs för vilka definitioner som gäller för bortledning av grundvatten. Här framgår det att bortledning av grundvatten alltid är vattenverksamhet och att avledning av så kallat skadligt grundvatten för att göra det möjligt att bygga under mark, t.ex. källare, skyddsrum, tunnlar, gruvor eller likande, är att anse som bortledning.

5 PÅTRÄFFADE VATTENOMRÅDEN INOM OMRÅDET

Inom planområdet finns två utpekade vattenförekomster, **Nuolajärvi (SE745732-171251)** och **Vassaraälven (SE745666-171386)**. Allt under högsta förutsebara vattennivå (vilket motsvarar 100 års-flöde) till dessa två vattenförekomster utgör per definition vattenområden. Vad gäller Vassaraälven är det viktigt att ha i åtanke att flera sidofårar är delvis avstängda sedan flottningsepoken, då sidofårar stängdes av för att underlätta timrets framfart. Älvens tidigare lopp genom området bedöms åskådliggöras relativt väl på de flygfotografier som togs under vårens högflöde (våren 2020; se figur 9, 10 och 11). Vissa av de mindre sidofårorna kan dock vara ett resultat av att bredare sträckor i älven rätats ut. Tidigare sidofårar beskrivs också i naturvärdesinventeringen (objekt 2, och 4).

Vattenområden inom planområdet utgörs även av myrområden och (grävda) diken, vilka inte utgör vattenförekomster enligt vattenförvaltningsförordningen. Diken påträffades på några ställen inom området. Huruvida dessa diken är lagligförklarade bedöms vara en fråga som Länsstyrelsen eller Skogsstyrelsen kan besvara. I händelse av att lagligförklarade diken påverkas vid anläggande av byggnader, vägar mm. kan en omprövning och avveckling av markavvattningsföretag komma att bli aktuell. I händelse av att markavvattningsföretaget utgörs av en samfällighet görs en ansökan om avveckling av samfälligheten enligt 7 kap. 17 eller 18 §§ LSV. Ändringen av vattenanläggningen/anläggningarna hanteras som en tillståndsansökan enligt 11 kap.9 § MB.



Figur 9. Röda pilen visar ungefärligt läge för delvis avstängd sidokanal. Området mellan de två fårorna är därmed ursprungligen en ö i Vassaraälven.



Figur 10. Notera vattensamlingarna på myrområdet mellan Vassaraälven och Nuolajärvi.

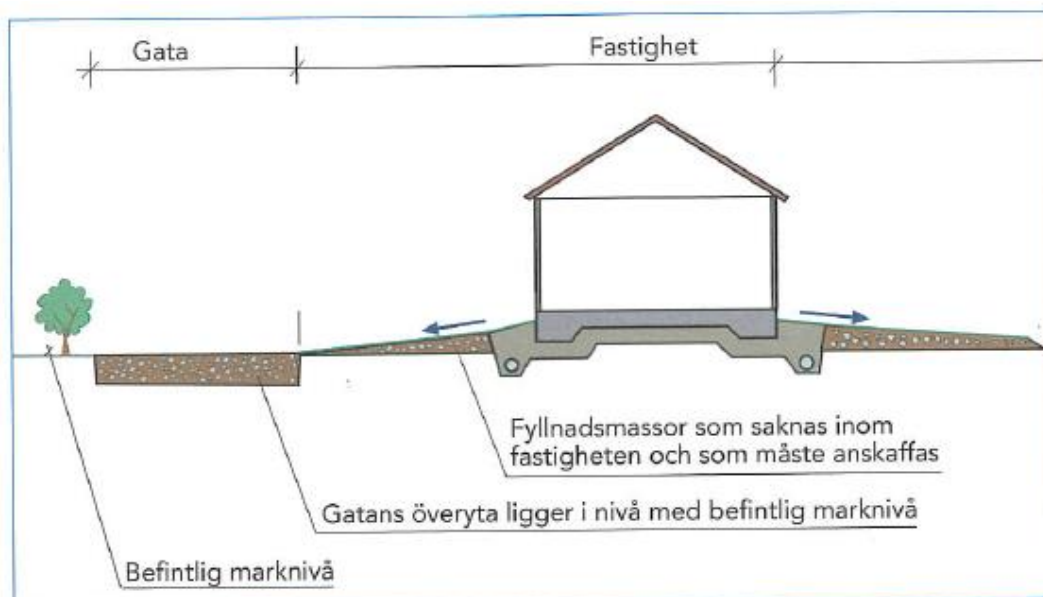


Figur 11. Strax före och strax efter kraftledningsgatan finns sidofårar som vid höga flöden är fyllda med relativt mycket vatten. Sommartid och vid lågflöden kan de vara helt eller delvis torrlagda

6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

En generell målsättning för en långsiktig vattenhantering är att det så långt som det är möjligt behålla de naturliga förhållanden som råder. Anläggande av byggnader och vägar innebär oundvikligen att naturliga avrinningsförhållanden förändras, men genom bland annat lämpliga materialval och ytor för infiltration, rening och fördröjning kan denna påverkan minimeras.

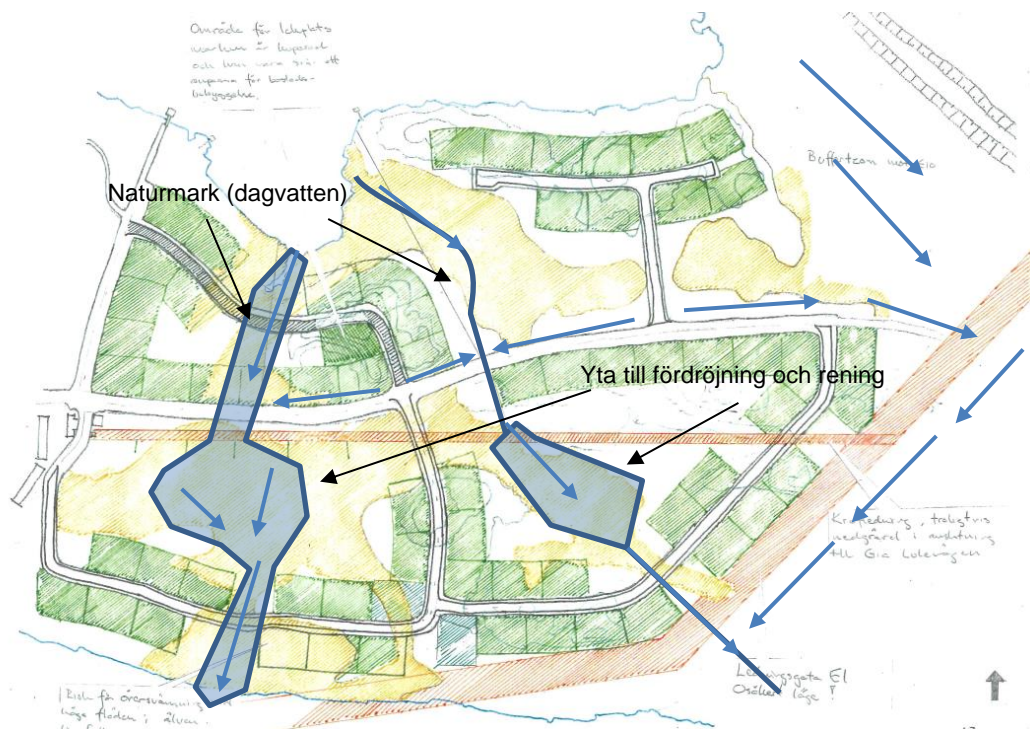
Höjdsättning bör utformas så att dagvattnen avrinner mot naturmark. Genom en planerad höjdsättning kan det säkerställas att vattnet inom området leds till naturmark, se Figur 12. Det finns goda förutsättningar för ytliga avrinning inom området genom myrmarker och naturliga rinnstråk mot Vassaraälven. Viktigt är att planerad bebyggelse inte förhindrar nuvarande avvattningsstråk från Nuolajärvi till Vassara älv, se Figur 7. Ytlig avrinning medför både naturlig fördröjning och rening av dagvattnet.



Figur 12. Exempel på hur vägen förläggs under husens nivå genom att marken vid husen fylls upp. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden, förutsatt att vägens fall leder vattnet i rätt riktning. Ur Svenskt Vatten P105.

Befintliga myrmarker i området är en resurs som kan användas till fördröjning och rening av dagvatten genom processor som upptag, nedbrytning, sedimentation och fastläggning. För att myrmarken ska bibehållas måste den tillföras vatten och är därför känslig mot grundvattensänkning. Det är viktigt att denna tillförsel inte begränsas till följd av en olycklig dagvattenhantering.

I Figur 13 visas förslag på avvattning i planskiss. Västra sidan är rik på våtmarker och för att minska risken för påverkan på grundvattnet, samt tillåta yttlig avrinning, rekommenderas att en korridor av naturmark på ca 10 meter lämnas ned till Vassara älv. Därutöver kan nuvarande områden med stående vatten nyttjas till fördröjning och rening av vatten innan det avleds till älven. Dessa områden kan reserveras i detaljplanen som Naturmark (dagvatten).



Figur 13. Planskiss med förslag på avvattningslösning, västra sidan är rik på våtmark och där rekommenderas att naturmark lämnas mellan bebyggelse, övrigt visas exempel på hur befintliga rinnvägar och myrmarker kan behållas vid exploatering.

Utförda undersökningar visar på begränsade infiltrationsmöjligheter inom området. Genom att höja befintlig markyta med grova fyllningar ökar dock förutsättningen för lokal infiltration av dagvatten vilket i sin tur minskar risken för påverkan av grundvattennivån i området.

Området har varit utsatt för översvämningsproblematik vid höga vattenflöden i älven. Översvämningarna har visat sig vara mer omfattande än vad den utförda studien av Vatten- och Miljöbyrån kommit fram till. För att minska risken för påverkan till följd av översvämning föreslås att en korridor längs med Vassara älv reserveras för ej erosionskänslig naturmark eller parkmark.

Områden för kvartersmark bör kunna tillåtas i närhet av dämningarnivåer för beräknade 100-årsflöden förutsatt att rekommenderad höjdsättning följs och att området grundläggs med dränerande massor för att undvika erosion och sättningar. Bebyggelse bör därtill ej tillåtas på lägre höjder än de beräknade höjderna för 100-årsflöden i Vassara älv, med en extra säkerhetsmarginal där färdigt golv bör höjdsättas minst 2 m högre än beräknade 100-årsflöden om möjligt. Utförd översvämningsanalys är enbart genomförd i ett antal sektioner längsmed undersökningsområdet och framtida kvartersmark som gränsar inom 10 m från översvämmad yta (se bilaga 2) bör utredas mer i detalj.

Vassara älv är klassad som Natura 2000-område. Föreslagna ytor för fördröjning och rening av dagvattnet i kombination med föreslagna skyddszoner mot älven bedöms ge goda förutsättningar för att minska påverkan på älven.

Avsänkning eller bortledning av grundvatten är vattenverksamhet enligt miljöbalkens 11 kap. och är normalt tillståndspliktig. Genom en genomtänkt utformning av området där dagvatten i stor utsträckning tillförs naturområdet bedöms det vara möjligt att undvika påverkan på grundvattennivåer och därmed bortse från behov av ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. Dikena på området utgör inte vattenförekomster eller övrigt vatten (hänsyn till vattenförvaltningsförordningen behöver inte tas för dikena). Oavsett om dikena är lagligförklarade eller inte bedöms det inte utgöra något hinder för att förverkliga visionen för

området. Att göra avskärande diken för dagvattenhantering är inte att betrakta som markavvattning och är därför inte tillståndspliktigt.

Bortledning av grundvatten alltid är vattenverksamhet och hit räknas byggnationer under mark som exempelvis källare, skyddsrum, tunnlar, gruvor eller likande. Grundvattnet inom planområdet ligger relativt ytligt (se Tabell 1) varför byggnationer under marken (källare) kan klassas som vattenverksamhet. Om det endast är frågan om enstaka hus som ska grundläggas med källare kan undantagsregel eventuellt åberopas. Skulle uppförande av källare inom planområdet bli aktuellt rekommenderas att länsstyrelsen kontaktas för samrådan. Det ligger på verksamhetsutövaren att bevisa att byggnationer inte påverkar omgivningen.

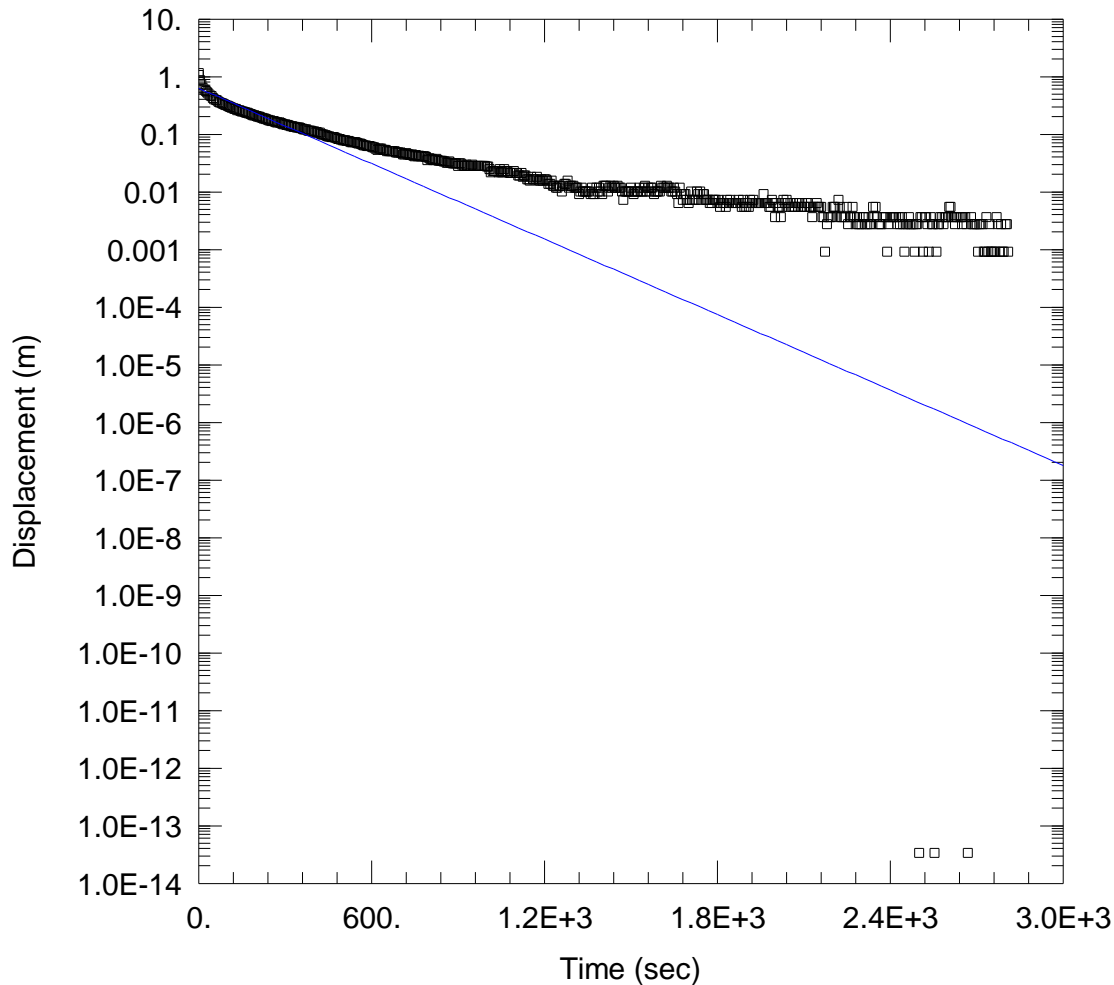
Detaljplanen bedöms därför utifrån förutsättningarna i kap. 4 och 5 kunna genomföras utan att markavvattna eller påverka intilliggande vattenförekomster. Viss exploatering på myrmark i form av kvartersmark och vägar kommer att ske. Exploatering kommer inte att innebära avsänkta grundvattennivåer och myrmarkerna kommer tillföras vatten genom ytavrinnande dagvatten (se PM Dagvattenhantering Nuolajärvi) samt så naturliga rinnstråk på området ska behållas. Avsikten är att behålla nuvarande vattenområden till dagvattenrening. Detaljplanen anses därför inte innebära en tillståndspliktig vattenverksamhet.

7 REFERENSER

Tyréns 2019. PM Geoteknik DP Nuolajärvi, 2019-11-29.

DHI 2015. Skyfallsmodellering tätorter Norrbottens län, Gällivare.

Vatten & Miljöbyrån, 2013. Vattennivåer i Vassara vattensystem, 2013-11-11.



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: O:\UME\297649\H_Berakningar\Slugtester\19T01GW.aqt
 Date: 12/03/19 Time: 13:58:35

PROJECT INFORMATION

Company: Tyréns
 Project: 297649
 Location: Noulajärvi
 Test Date: 20191029

AQUIFER DATA

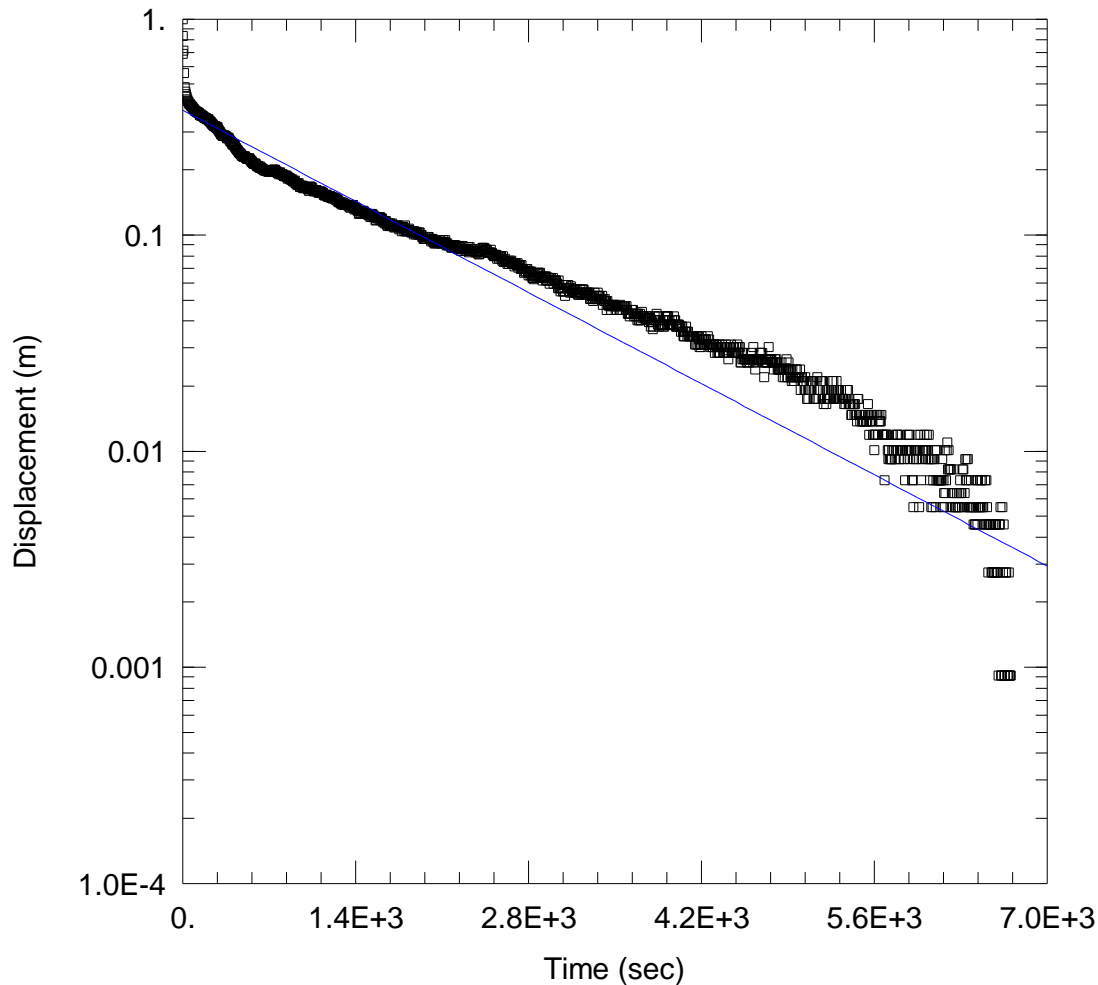
Saturated Thickness: 3. m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (19TGW01)

Initial Displacement: 1.16 m Static Water Column Height: 1.8 m
 Total Well Penetration Depth: 1. m Screen Length: 1. m
 Casing Radius: 0.02 m Well Radius: 0.025 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 $K = 2.414E-6$ m/sec $y_0 = 0.6282$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: O:\UME\297649\H_Berakningar\Slugtester\19T07GW.aqt
 Date: 12/03/19 Time: 13:58:19

PROJECT INFORMATION

Company: Tyréns
 Project: 297649
 Location: Noulajärvi
 Test Date: 20191029

AQUIFER DATA

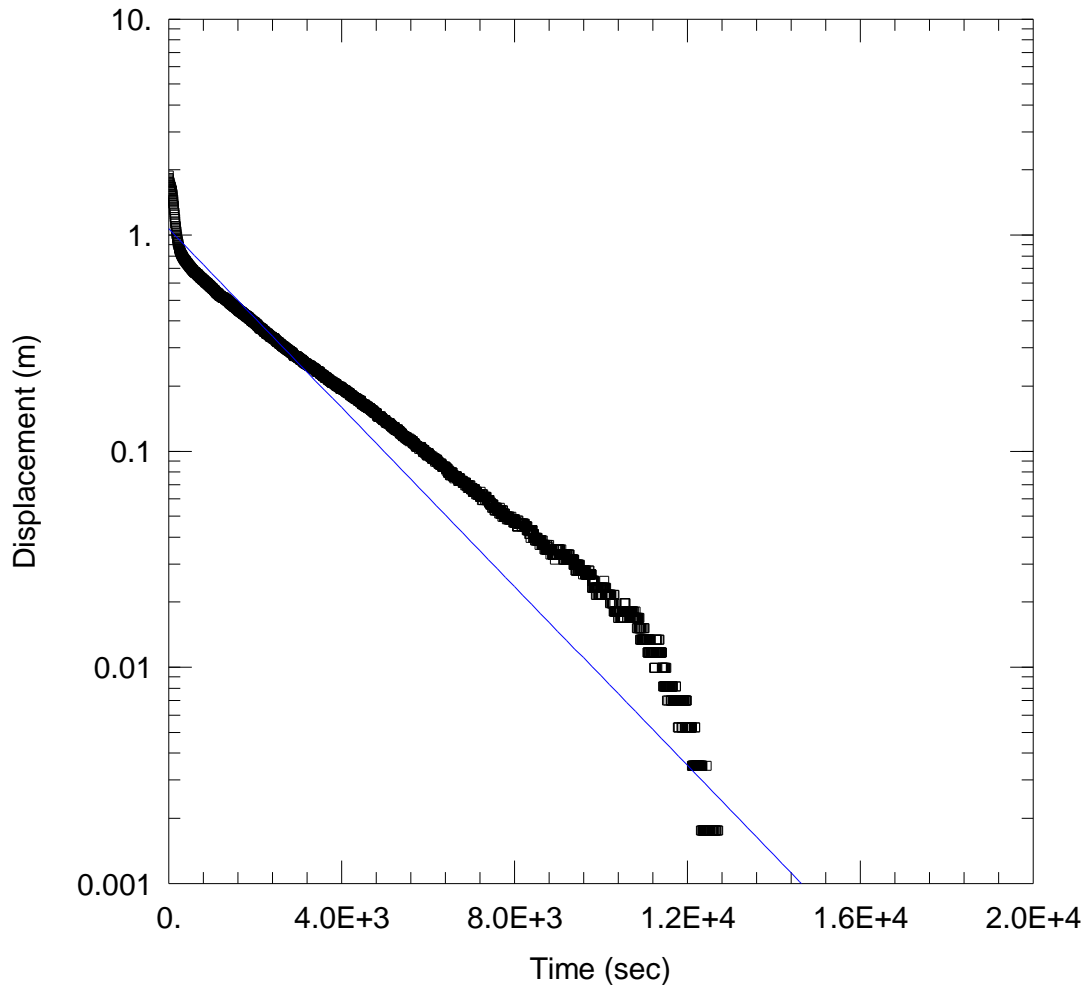
Saturated Thickness: 3. m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (19T07GW)

Initial Displacement: 1. m Static Water Column Height: 1.89 m
 Total Well Penetration Depth: 2.2 m Screen Length: 2.2 m
 Casing Radius: 0.02 m Well Radius: 0.025 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 K = 1.978E-7 m/sec y0 = 0.3786 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: O:\UME\297649\H_Berakningar\Slugtester\19T15GW.aqt
 Date: 12/03/19 Time: 13:58:02

PROJECT INFORMATION

Company: Tyréns
 Project: 297649
 Location: Noulajärvi
 Test Date: 20191029

AQUIFER DATA

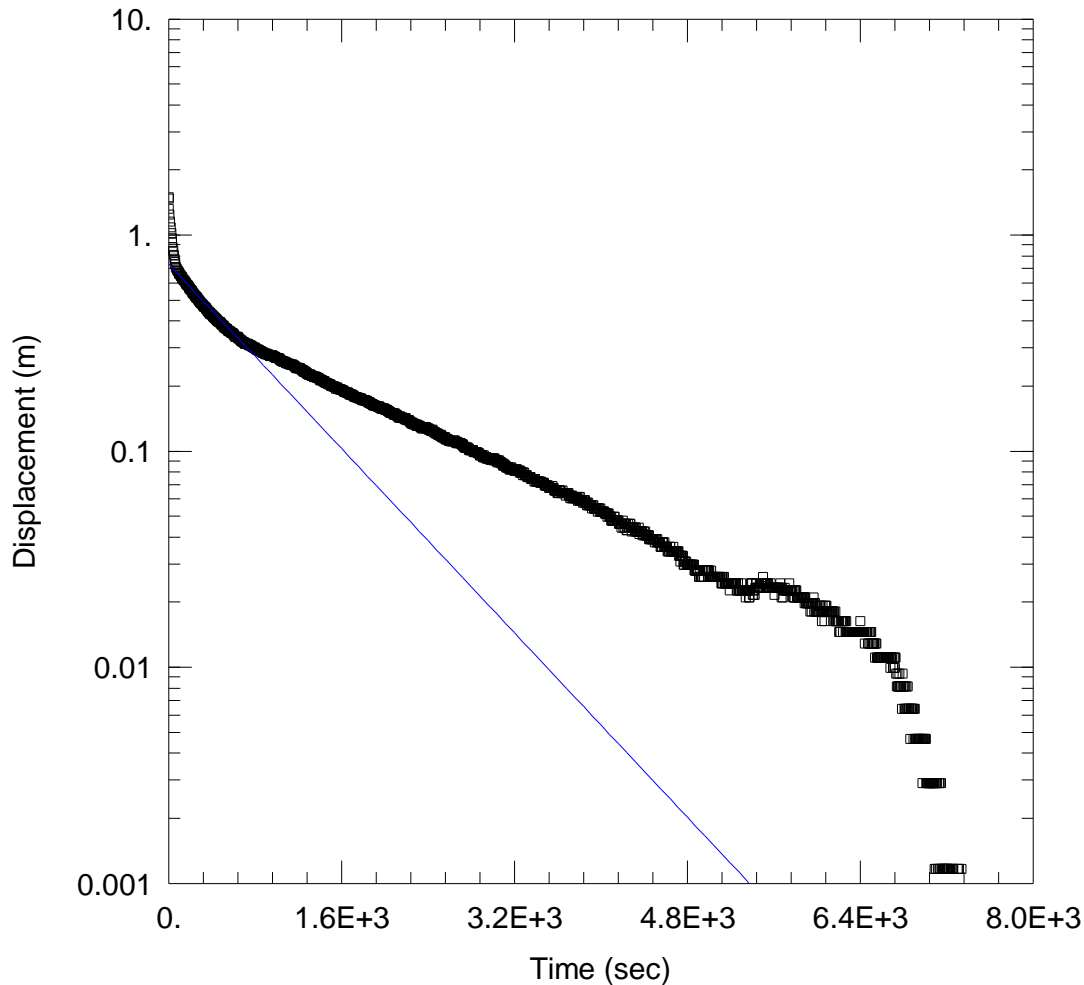
Saturated Thickness: 3. m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (19T15GW)

Initial Displacement: 1.89 m Static Water Column Height: 1.98 m
 Total Well Penetration Depth: 1. m Screen Length: 1. m
 Casing Radius: 0.02 m Well Radius: 0.025 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 $K = 2.289E-7$ m/sec $y_0 = 1.07$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: O:\UME\297649\H_Berakningar\Slugtester\19T18GW.aqt
 Date: 12/03/19 Time: 13:57:36

PROJECT INFORMATION

Company: Tyréns
 Project: 297649
 Location: Noulajärvi
 Test Date: 20191029

AQUIFER DATA

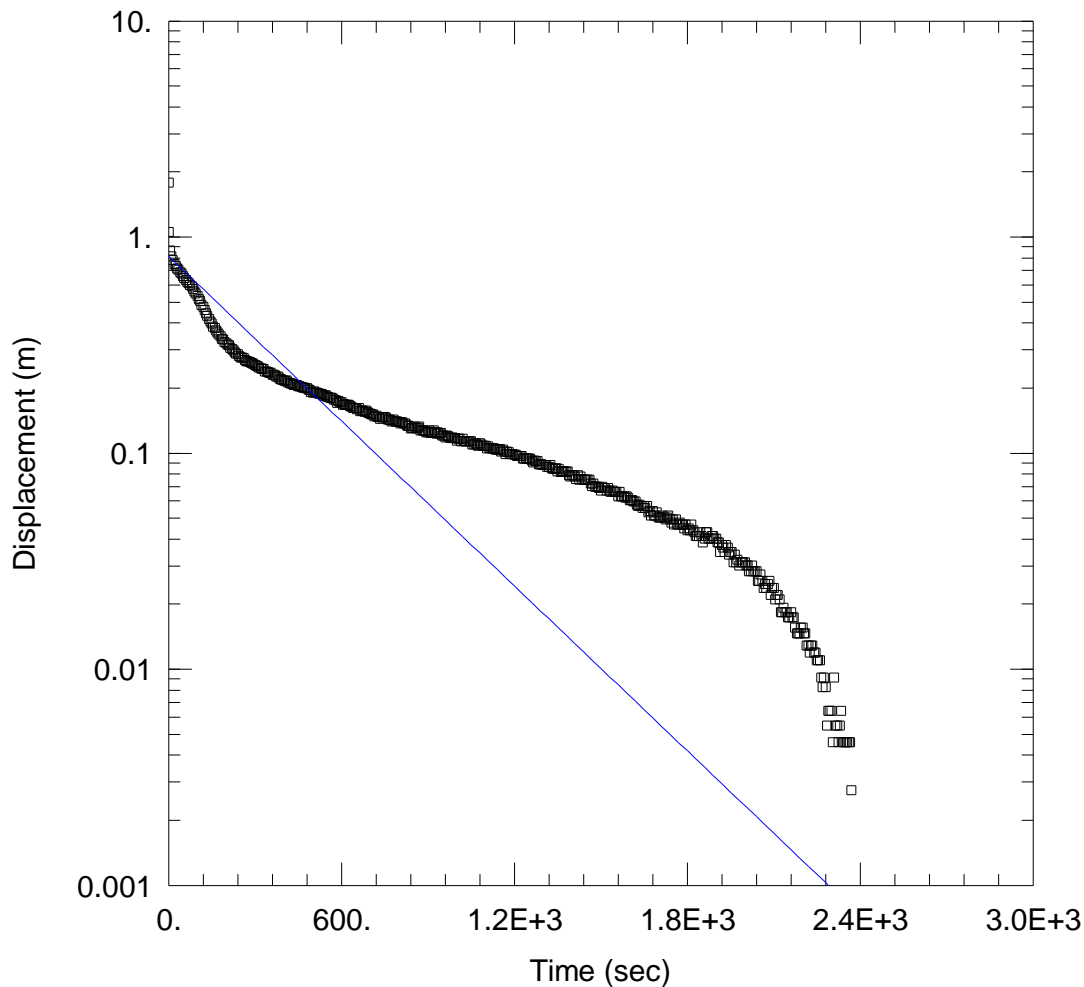
Saturated Thickness: 3. m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (19T18GW)

Initial Displacement: 1.5 m Static Water Column Height: 2.1 m
 Total Well Penetration Depth: 1. m Screen Length: 1. m
 Casing Radius: 0.02 m Well Radius: 0.025 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 K = 5.898E-7 m/sec y0 = 0.7335 m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: O:\UME\297649\H_Berakningar\Slugtester\19T22GW.aqt
 Date: 12/03/19 Time: 13:57:08

PROJECT INFORMATION

Company: Tyréns
 Project: 297649
 Location: Noulajärvi
 Test Date: 20191029

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.6 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (19T22GW)

Initial Displacement: 1.78 m Static Water Column Height: 3.2 m
 Total Well Penetration Depth: 1. m Screen Length: 1. m
 Casing Radius: 0.02 m Well Radius: 0.025 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bower-Rice
 K = 1.397E-6 m/sec y0 = 0.8151 m

KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 2015
Höjd: RH 2000

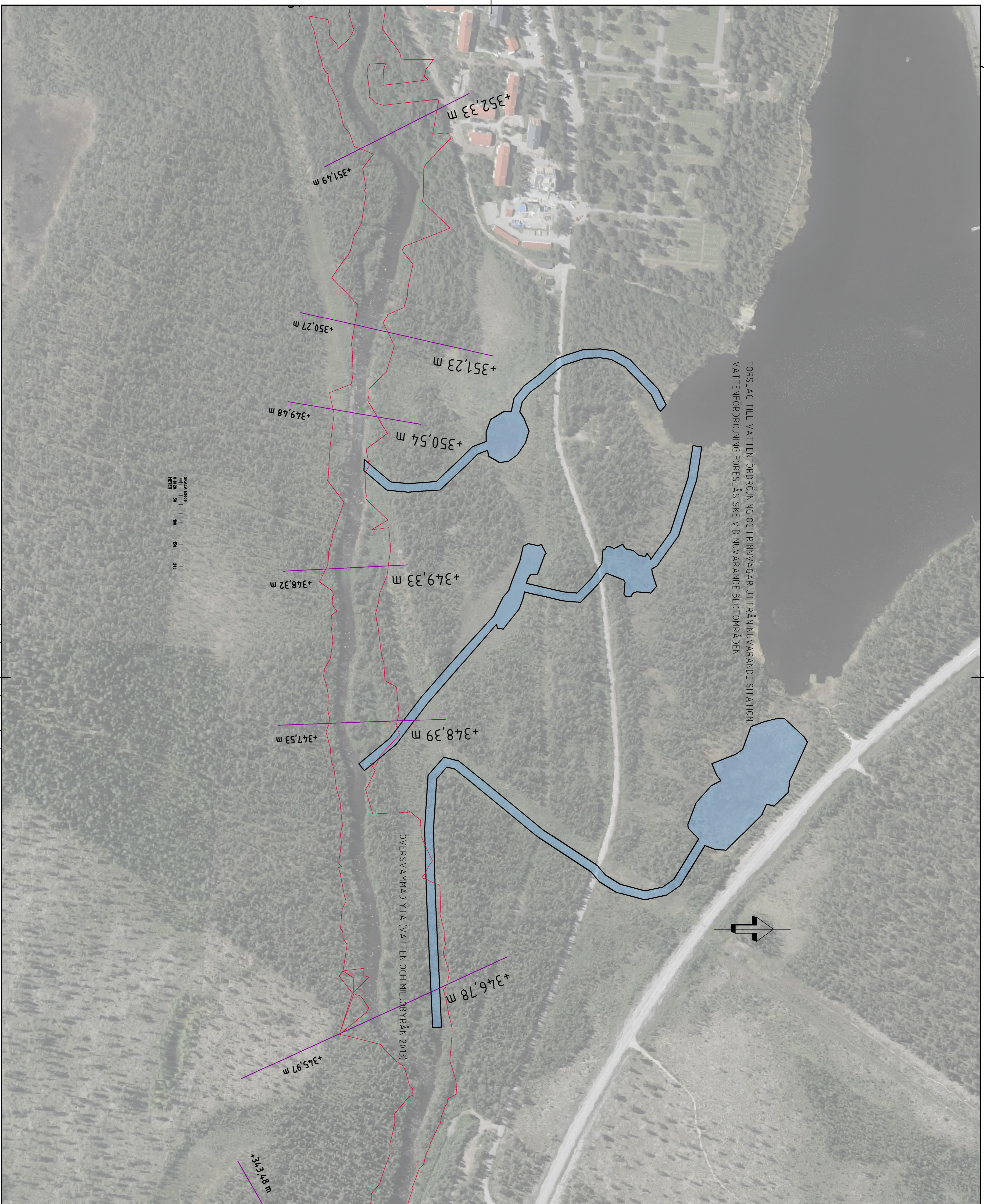
FÖRKLARINGAR

GRÄNSER TILL NYRRÄCKER OCH TILLTÄNKTA
FÖRORDNINGSYTOR HAR IBENJEFERATS GENOM ATT
STUDERA ORTOFTON. RINNVIKAR HAR TOLKATS
UTFRÅN FÄLTÖBSEKATIONER AV VÄGTBILNOR.

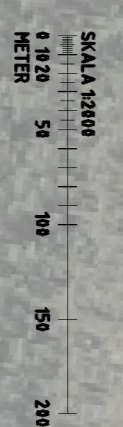
TVÄRSKRETTOR FÖR VATTENSTÄND I VASSÅRA ALV
REDOVISAS MED STORA SIFFROR FÖR 100-ÅRS FLODET
OCH MINNRE SIFFROR FÖR MEDELVATTENSTÄND.

 RINNVIKAR OCH FÖRORDNINGSYTOR

FÖRSLAG TILL VATTENFÖRDRÖNING OCH RINNVIKAR UTIFRÅN NUVARANDE SITUATION.
VATTENFÖRDRÖNING FÖRSLÅS SKE VID NUVARANDE BLÖTKRÄDEN



ÖVERSÄMMAD YTA (VATTEN OCH MILJÖVYRÅN 2013)



 **TYRÉNS**



| | |
|-------------|-----------------------|
| UPPRÄSKNING | INOMRÅDE |
| Z97649 | DERIKSSON DERIKSSON |
| DATUM | ANSVARIG |
| 20200114 | PETHRA FREDRIKSSON |

NUMER
RINNVIKAR, VATTENFÖRDRÖNING
ÖVERSÄMMINGSANALYS

SKALA
1:2000 A1
NUMER
H110101