

Gällivare Kommun

Gällivare 18:13

PM Hydrogeologi Detaljplan

Uppdragsnr: 108 26 08 Version: 1 Datum: 2023-03-29



Gällivare
kommun



Medfinansieras av
Europeiska unionen

Norconsult 



Uppdragsgivare: Gällivare Kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Josefin Ekbäck
Konsult: Norconsult AB, Bangårdsgatan 13, 753 20 Uppsala
Uppdragsledare: Linnea Isaksson
Teknikansvarig: Hanna Lagergren

1	2023-03-29	Granskningsversion	H.Lagergren	R.Borgström- Lodhe	L.Isaksson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.



Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Syfte och förutsättningar	4
1.2	Höjdssystem	4
2	Hydrogeologiska förutsättningar	5
2.1	Geologi	5
2.2	Avrinning och recipienter	5
2.3	Grundvattenförhållanden	6
2.3.1	<i>Jordens vattenförande egenskaper</i>	7
3	Allmänna eller enskilda intressen	9
3.1	Brunnar och vattentäkter	9
3.2	Skyddad natur- och kulturmiljö	9
3.3	Riksintressen	9
3.4	Sättningskänsliga byggnader och anläggningar	9
3.5	Sammanfattning	9
4	Vattenverksamhet och tillstånd	10
5	Slutsats och rekommendation	11
6	Referenser	12

Bilageförteckning:

Bilaga A – Resultat Slugtest

1 Inledning

En ny detaljplan ska upprättas inom del av fastigheten Gällivare 18:13 med syfte att skapa nya områden för bostäder, turism, fritid och rekreation. Området är beläget strax öster om Dundret och söder om Gällivare centrum och Repisvaara. Området utgör till största del skogsmark och myr. Ett elljusspår, skoterled och en gång- och cykelväg löper genom fastigheten och i norr korsar en mindre grusväg fastigheten. Norconsult AB har på uppdrag av Gällivare kommun gjort en översiktlig hydrogeologisk utredning i området.

1.1 Syfte och förutsättningar

Syftet med den hydrogeologiska utredningen är att översiktligt beskriva de befintliga hydrogeologiska förhållandena på platsen som grundvattennivåer, flödesvägar, permeabilitet samt vilka eventuella grundvattenkänsliga riskobjekt som finns inom och i närheten av utredningsområdet för detaljplanen och som kan påverkas vid en eventuell grundvattenbortledning.

Det finns inga färdiga schakt djup i detta skede varför bedömningen om exploateringen kan leda till vattenverksamhet är preliminär. Enligt den förslagna strukturplanen kommer inga djupa underjordiska garage byggas men ytliga schakter blir aktuella för bland annat ledningsgravar, diken, grundläggning av byggnader och utskiftning av lösjord för att öka stabiliteten i marken. Denna utredning fokuserar på att ta fram underlag som kommer ligga till grund för fortsatt arbete i detaljplaneprocessen och detaljprojekteringen.

1.2 Höjdssystem

Alla nivåer som nämns i rapporten är i höjdssystem RH2000.



Figur 1 Översiktsbild över utredningsområdet och detaljplanen inom fastigheten Gällivare 18:13.



2 Hydrogeologiska förutsättningar

2.1 Geologi

Inom detaljplanen varierar marknivån mellan cirka +416 – cirka +397. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordlagren av isälvsediment (sand) i den nordvästra delen av området och morän i nordöstra delen av området (Figur 3). Geotekniska undersökningar som utförts i området indikerar att moränen och sanden är av siltigare karaktär i större delen av området utom de högst belägna delarna av isälvsavlagringen.

I lågpunkterna återfinns torv och myrområden. Torvmäktigheten uppgår till cirka 0,2–3 m. Under torven återfinns sand/siltig sand över en siltig morän. Jordlagren i en mindre del i sydvästra området i anslutning till Dunderbäcken utgörs av mer finsorterat isälvsediment (grovsilt-finsand) enligt SGU:s Jordartskarta. De geotekniska sonderingarna närmast bäcken tyder på att sanden är av mer grusigare karaktär.

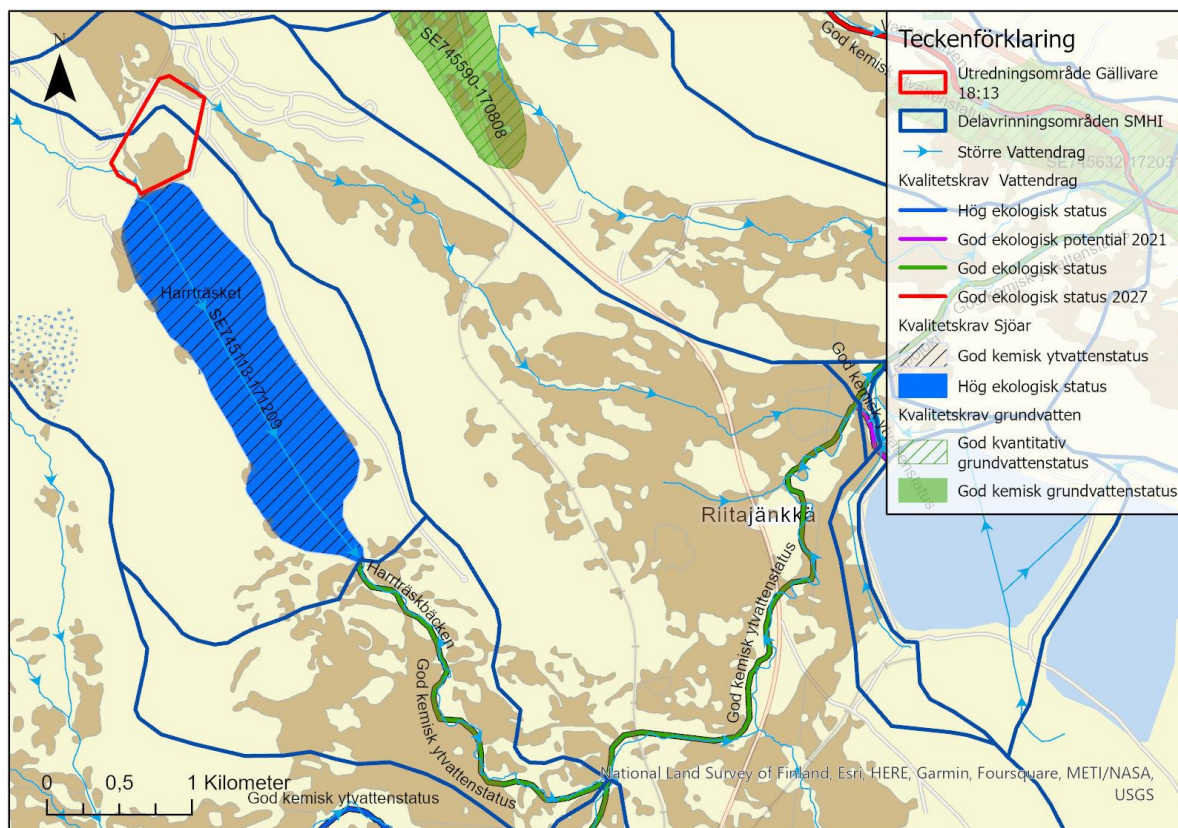
Sonderingar i området har inte kunnat kartlägga den totala jordmäktigheten men enligt SGU:s jorrdjupsmodell varierar jordmäktigheten mellan 5–20 meter där den största jordmäktigheten i områdets högst belägna del i isälvsavlagringen.

2.2 Avrinning och recipienter

Hela Gällivare och dess omnejd tillhör Kalixälvens huvudavrinningsområde som strömmar ut i Bottenviken. Kalixälven har en mängd biflöden och förgreningar som skapar lokala avrinningsområden. Många av dessa vattendrag och sjöar är ytvattenförekomster med miljö kvalitetsnormer.

Både grundvatten och ytvatten avrinner inom aktuell detaljplan från höjdpartierna, de så kallade inströmningsområdena, vidare ner i terrängen till myrmarkerna i sänkorna som fungerar som utströmningsområden för grundvatten. De högsta marknivåerna i planområdet bildar en topografisk vattendelare genom området. Norra delen avrinner till ett myrområde norr om fastigheten som avvattnas via en dalgång där Spännajoki löper åt sydost där den sedan ansluter till ytvattenförekomsten Leipojoki (SE745336-171628) cirka 5,6 km nedströms planområdet. Leipojoki har *måttlig* ekologisk status och *ej god* kemisk status med avseende på Bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg). Den ekologiska statusen avser förändrad hydrologisk regim och förhöjda halter av miljögifter som uran och zink som till stor del härrör från gruvdriften i området. Även det morfologiska tillståndet riskerar att inte uppnå god status.

Söder om vattendelaren avrinner grundvatten och ytvatten till Harrträsket som närmsta recipient (SE745113-171209), vilket är en ytvattenförekomst med miljö kvalitetsnormer. Kvalitetsmålen för Harrträsket är att uppnå hög ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Harrträsket uppnår i dagsläget *ej god* kemisk status med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) och riskerar att inte nå miljömålet till 2027.

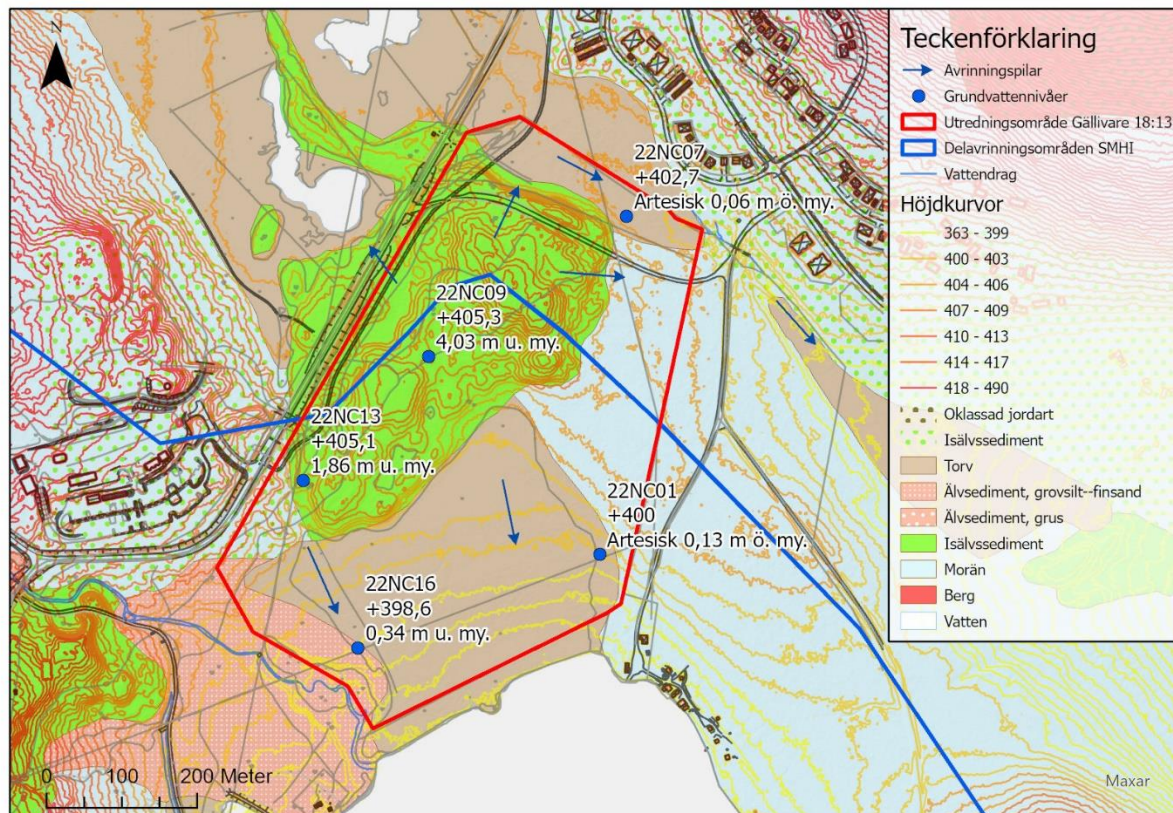


Figur 2 Sjöar, vattendrag och grundvattenförekomster nedströms planområdet och dess kvalitetskrav enligt miljökvalitetsnormerna Bruna områden på kartan indikerar förekomst av torv och myrmarker.

2.3 Grundvattenförhållanden

Den huvudsakliga grundvattenbildningen i norra Sverige sker i samband med snösmältning på senvåren. Beräknad effektiv nederbörd (nederbörd minus avdunstning och växtupptag) i aktuellt område uppgår enligt SGU (2005) till cirka 350–400 mm/år. Grundvattenbildningen kan antas uppgå till hela den effektiva nederbörden i genomsläppliga jordar som sand eller grus, men är något lägre i områden med finsediment. I planområdet förekommer isälvsmaterial och morän men också en stor andel myrmarker där ingen grundvattenbildning sker då området redan är mättat med vatten. Med hänsyn till andelen myrmark bedöms därför grundvattenbildningen till cirka 270–310 mm i området. I framtiden väntas grundvattenbildningen minska cirka 5% i de små magasinerna (morän) och öka cirka 5% i de större magasinerna (isälvsmaterial) (SGU, 2007).

På höjderna förekommer grundvatten i ett öppet magasin inom planområdet på grund av avsaknaden av täta jordlager som lera. Ett undre och ett övre grundvattenmagasin förekommer dock i myrmarkerna vilket återspeglas av att trycknivåer uppmäts över markytan i ett par grundvattenrör där filterdelen sitter under torven i moränen. De geotekniska undersökningarna har inte påträffat någon lera med troligtvis är gyttjan i botten av torven relativt tät. Grundvattennivåerna i området varierar mellan cirka +406 – cirka +398. Det återspeglar dock inte årstidsvariationerna utan baseras på en mätning i oktober. De högsta nivåerna uppmäts i höjdområdena. I isälvsavlagringen ligger dock grundvattenytan cirka 4 meter under markytan och i moränen cirka 1 meter under markytan. I torven/myrmarken ligger grundvattenytan i marknivå i övre magasin och trycknivån i undre magasin ligger strax över marknivån.



Figur 3 Hydrogeologiska förutsättningar inom fastigheten Gällivare 18:13 och SGU:s tolkade jordartskarta. Uppmätta grundvattennivåer i RH2000 och motsvarande nivåer under/över markytan.

2.3.1 Jordens vattenförande egenskaper

Den hydrauliska konduktiviteten (K -värdet) är ett mått på markens förmåga att släppa igenom grundvatten. Jordlagren utgörs av isälvsediment (sand) och morän av siltigare karaktär i större delen av området där inte myren tar vid. Litteraturvärden på den hydrauliska konduktiviteten, K , för dessa jordarter varierar mellan 10^{-6} - 10^{-3} m/s för sand/siltig sand och 10^{-7} - 10^{-9} m/s för siltig morän, se figur 4 (Carlsson & Gustafsson, 1984).



Figur 4. Hydrauliska konduktivitetens variation i olika typjordar. (Carlsson & Gustafsson, 1984)

För att bedöma K-värdet i det aktuella området har slugtester utförts i de installerade grundvattenrören. Ett slugtest innebär att vattennivån i ett grundvattenrör hastigt förändras, detta kan göras genom att vatten tillsätts eller pumpas bort eller att en "slug" (en cylinder) förs ner under vattenytan i röret vilket trycker upp vattennivån. Därefter mäts återhämtningen av vattennivån i grundvattenröret tills den återgår till den ursprungliga nivån. Med hjälp av återhämtningskurvan kan K-värdet i den omgivande marken intill grundvattenröret beräknas.

Slugtester utfördes i rören 10:e oktober 2022. Testerna utvärderades i programvaran AQTESOLV med metoden Bouwer-Rice. Resultatet från slugtesterna sammanställs i Tabell 1. Analysen av slugtesterna redovisas i Bilaga A. Av de fem grundvattenrören som installerades i området var det bara två av slugtesten som var utvärderingsbara.

Tabell 1 Resultat av utvärderade slugtest med redovisat litteraturvärde.

Grundvattenrör	Bedömd jordart	Litteraturvärde K (m/s)	Beräknat K-värde (m/s)
22NC07	Siltig humushaltig Finsand	10 ⁻⁶ -10 ⁻³	1,2 · 10 ⁻⁵
22NC13	Sand (endast fältbedömning)	10 ⁻⁶ -10 ⁻³	3,0 · 10 ⁻⁸

Bedömningen är att den utvärderade hydrauliska konduktiviteten (K-värdet) i 22NC13 motsvarar vad som kan förväntas av en jordart med siltig karaktär. Troligast är att grundvattenröret står med filtret i moränen och inte i isälvsavlagringen. Infiltrationsförmågan är dålig i den sydvästra delen av området på grund av den större andelen finmaterial i jorden. 22NC07 är installerad i friktionsjorden under torven i myren i norra delen av planområdet. Utvärderingen från det hydrauliska testet visar att jorden är mer genomsläpplig i norra delen av planområdet än i södra, och att jorden har karaktären hos en finsand utan större förekomst av de siltigare fragmenten. Den bedömda jordarten i laboratorium är dock motsägande, då silt har påträffats i jordprovet som tagits i nivå med filterdelen av grundvattenröret. Då inte alla slugtest var utvärderingsbara ska resultaten från slugtesten tolkas försiktigt, då det inte ger en representativ bild av hela planområdet.



3 Allmänna eller enskilda intressen

En översiktlig inventering av grundvattenkänsliga objekt har gjorts.

3.1 Brunnar och vattentäkter

Enligt SGU:s brunnsarkiv finns några energibrunnar norr om planområdet i Repisvaara och 3 energibrunnar på fastigheten Dundret 5:4 strax väster om skidstadion. Samtliga energibrunnar har ett djup på cirka 230 m. Närmsta grundvattenförekomst ligger cirka 7 km nedströms norra planområdet (ID: SE745632-172031).

3.2 Skyddad natur- och kulturmiljö

Det finns inga bedömda naturvärden eller formellt skyddade naturområden inom planområdet men Dunderbäcken och Harrträsket som angränsar till planområdet är Natura 2000-klassade och är ytvattenförekomster med fastställda miljö kvalitetsnormer. En blandbarrskog med naturklass 3 har inventerats sydväst om planområdet, strax söder om Dunderbäcken. Vidare är Dundret ett naturreservat med syfte att skydda ett område av väsentlig betydelse för allmänhetens friluftsliv. Naturreservatet ligger inom planområdets närområde men angränsar inte direkt till planområdet.

Det finns inga utpekade fornlämningar eller andra kulturobjekt inom planområdet eller i närområdet.

3.3 Riksintressen

Det finns inga utpekade riksintressen inom planområdet som bedöms grundvattenkänsliga.

3.4 Sättningskänsliga byggnader och anläggningar

Det finns ingen sättningskänslig mark inom och intill planområdet som bedöms kunna påverkas av en eventuell grundvattenbortledning. Befintliga byggnader och anläggningar i och intill planområdet är grundlagda på fastmark (friktionsjord), som inte bedöms som sättningskänslig.

3.5 Sammanfattning

Inom planområdets gränser finns inga grundvattenberoende riskobjekt. Dock finns flera skyddade naturområden i dess närområde. Dunderbäcken och Harrträsket är Natura 2000-klassade och har fastställda miljö kvalitetsnormer. Dunderbäcken bedöms kunna stå i hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet. Påverkan på de närliggande energibrunnarna på fastigheten Dundret 5:4 bedöms försumbara på grund av att schaktning i berg inom planområdet inte bedöms aktuellt då jordmäktigheten är relativt stor i området. Energibrunnarnas djup är också avsevärt i förhållande schaktdjupen inom planområdet. Blandbarrskogen med naturklass 3 ligger på andra sidan Dunderbäcken och den naturliga avrinningen till naturvärdet sker inte genom planområdet. Vid en eventuell grundvattenavsänkning inom planområdet bedöms inte naturvärdet påverkas nämnvärt då Dunderbäcken som ligger emellan fungerar som en hydraulisk rand som håller uppe grundvattennivåerna på andra sidan bäcken.



4 Vattenverksamhet och tillstånd

Med vattenverksamhet avses åtgärder som antingen syftar till att förändra vattnets djup eller läge, avvattnar mark, leder bort grundvatten eller tillförsel av vatten som ökar grundvattenmängden i magasinet. Även åtgärder i vattenområden som avser uppförande, ändring, lagring eller utrivning av dammar eller andra anläggningar i vattenområden samt fyllning och pålning i vattenområden klassas som vattenverksamhet. Vattenområden definieras som ett område som täcks av vatten vid högsta förutsägbara vattenstånd, därför är det vanligt att myrar och kärr går under definitionen "vattenområden".

För vissa mindre vattenverksamheter i vattenområden kan en anmälan räcka. Vilka mindre vattenverksamheter som avses finns listade i § 19 Förordning (1998:1388) om vattenverksamheter.

Anmälan kan aldrig göras för en vattenverksamhet som påverkar grundvattnet, men undantag från tillstånd får ske enligt 11 kapitlet 12 § MB om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Det är verksamhetsutövaren som har bevisbördan för att inga intressen skadas. Naturvårdsverkets handbok (2008:5) för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken anger dock att för vissa större vattenverksamheter (större än de som listas i § 19 Förordning (1998:1388) om vattenverksamheter) krävs vanligtvis tillstånd även om det går att visa att inga allmänna eller enskilda intressen skadas.

All vattenverksamhet är i regel tillståndspliktig enligt 11 kap 9 § miljöbalken. Av 11 kapitlet 13 § MB framgår att tillstånd alltid 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 11 kapitlet 12 § gäller alltså inte för markavvattning.

Ansökan om tillstånd av vattenverksamhet prövas av miljödomstolen. En tillståndsprocess i mark och miljödomstolen kan ta upp till 1,5 år inklusive framtagande av tillståndshandlingar. Anmälan för mindre vattenverksamheter i vattenområden prövas dock av Länsstyrelsen och handläggningstiden är normalt cirka 8 veckor.



5 Slutsats och rekommendation

Infiltrationsförmågan i området är generellt dålig på grund av andelen myrar och silt i jordlagren. Infiltrationsförmågan är som bäst högst upp på isälvsavlagringen där jorden är av mer sandig karaktär och grundvattenytan ligger längre ner i jorden vilket skapar bättre förutsättningar för infiltration. I moränområdet bedöms grundvattenytan för hög och jorden för finkornig för att infiltrationsmöjligheterna ska vara bra. I myren är torven redan vattenmättad och kan inte infiltrera mera vatten.

Det är i dagsläget inte fastställt några schaktnivåer i planområdet varför det inte går att göra en slutlig bedömning vilka konsekvenser en påverkan leder till vid en eventuell grundvattenbortledning. Riskerna vid en eventuell grundvattenbortledning uppkommer främst i byggskedet när schakter för ledningsgravar och fundament blir aktuella. Delar av torven kan enligt planförslaget och den geotekniska utredningen behöva skiftas ur till fast friktionsjord och ersätts med sprängstensfyllning eller likvärdigt material där grundläggning planeras i utkanten av myren. På grund av torvens ringa mäktighet kan eventuellt utskiftning och packning av fyllnadsmaterial ske utan länshållning, dvs arbetet utförs under grundvattnet. Länshållning i myrar och våtmarker är ändå svårt på grund av torvens vattenhållande förmåga. Eventuella vägdiken eller andra ledningsschakter i torvområdet måste tätas för att undvika att grundvatten tränger in och leds bort.

Inga djupa underjordiska källare planeras inom planområdet varför schakterna inom planområdet bedöms bli relativt ytliga. I framförallt moränområdet och i slänterna ner mot myrarna kan även ytliga schakter ge upphov till en grundvattenbortledning. Så länge länshållningsnivån inte understiger myrens marknivå norr respektive söder om vattendelaren bedöms preliminärt inga allmänna eller enskilda intressen vara i risk att skadas av en grundvattenavsänkning. Det förutsätter dock omhändertagande och rening av eventuellt länshållningsvatten under byggtiden för att säkerställa att inte MKN påverkas på närliggande recipienter och Natura 2000-objekt. Det är också viktigt att vattendelaren genom planområdet säkerställs för att inte förändra strömningsförhållandena.

En slutlig bedömning om tillstånd behöver sökas hos mark- och miljödomstolen kan göras först när schaktnivåer blivit kända under detaljprojekteringen. Då kan ett påverkansområde beräknas. Det står dock klart att om urschaktning och återfyllning av torven i myren blir aktuellt och om exempelvis en ny brygga anläggs mot Hartråsket enligt befintligt planförslag, kommer minst en anmälan till Länsstyrelsen om vattenverksamhet i vattenområde krävas.

Det rekommenderas att grundvattenmätningar fortsätter månadsvis i befintliga grundvattenrör inom området under minst ett år för att fånga årstidsvariationerna och för att kunna göra en bättre bedömning av de hydrogeologiska förutsättningarna på platsen.



6 Referenser

Gisunderlag från Länsstyrelsernas webbaserade Geodatabaskatalog. Data nedladdad 2022-08-31.

Primärkarta för Gällivare 18:13, DWG format. Erhållen 2022-05-23

Skogsstyrelsen (2022), Naturvärdesinventering i samband med Gällivare kommuns upprättande av detaljplan på delar av fastighet Gällivare 18:13

Norconsult (2022), Gällivare 18:13 – Geoteknisk utredning. Uppdragsnr: 1082608 Daterad: 2022-11-22

Rodhe et al (2006), Grundvattenbildning i svenska typjordar.

SGU (2005), Beskrivning till kartan över grundvattnet i Norrbottens län. Serie Ah nr 24

SGU (2007), Grundvattennivåer i ett förändrat klimat, proj nr 60-1642/2007

SGU Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000, vektorformat. Erhållen 2022-04-05

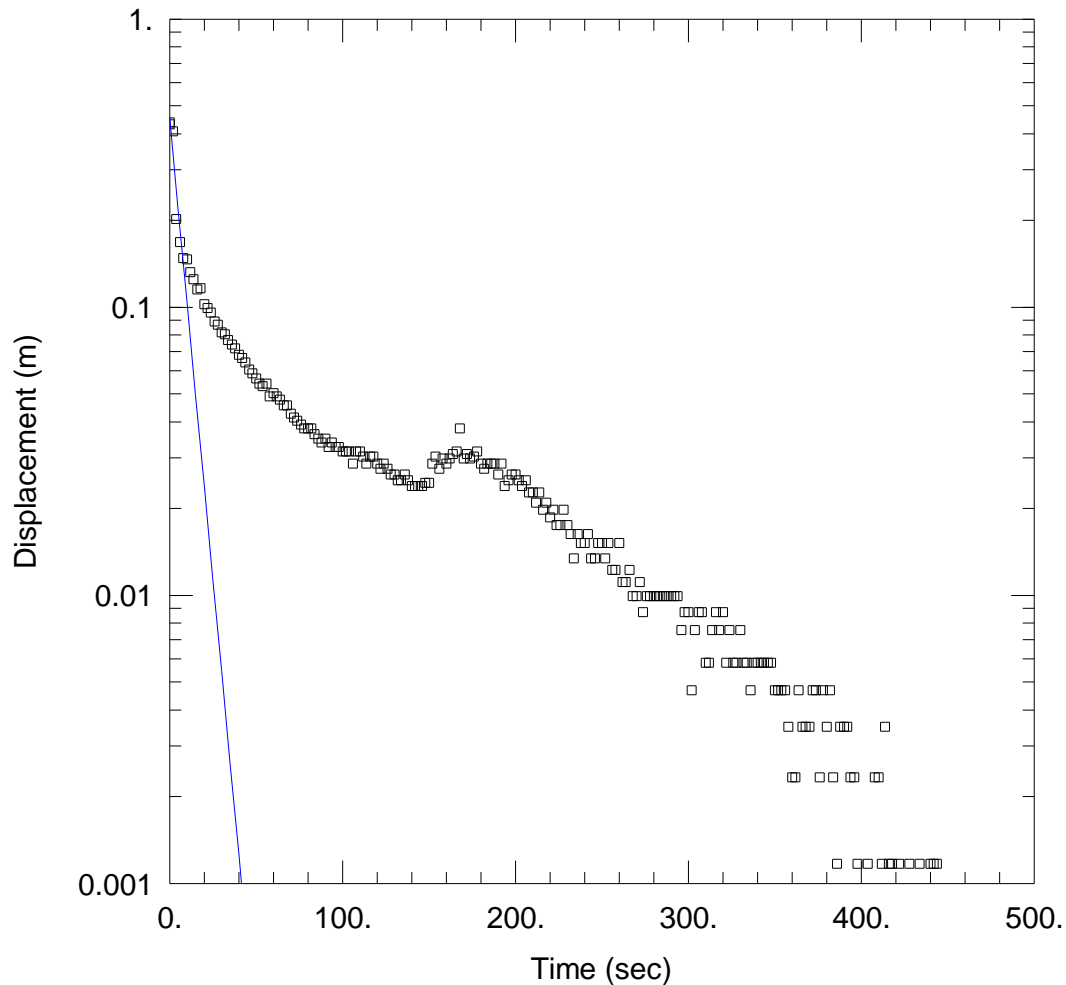
SGU Jorddjupskarta 10x10m, vektorformat. Erhållen 2022-04-05

Riksantikvarieämbetets öppna data inhämtad från <https://pub.raa.se>, Data nedladdad: 2023-03-23

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Data inhämtad från <https://viss.lansstyrelsen.se/>



Bilaga A – Resultat Slugtest



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Users\sarali\OneDrive - Norconsult Group\Documents\AQTESOLVE\22NC07.aqt
 Date: 10/10/22 Time: 13:47:28

PROJECT INFORMATION

Company: Norconsult AB
 Client: Gällivare Kommun
 Project: 1082608
 Location: Gällivare
 Test Well: 22NC07_G
 Test Date: 2022-10-06

AQUIFER DATA

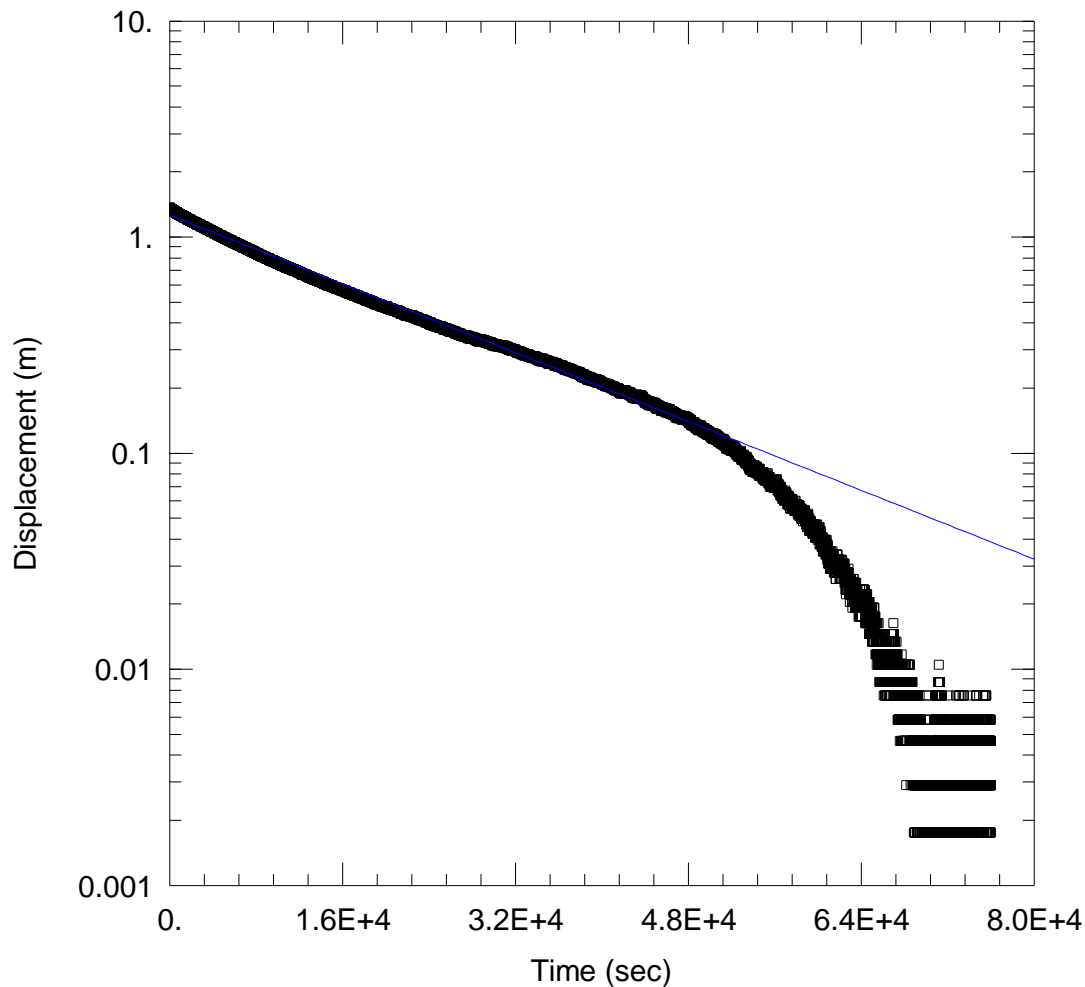
Saturated Thickness: 1. m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA (NC2207_G)

Initial Displacement: 0.43 m Static Water Column Height: 1.9 m
 Total Well Penetration Depth: 1.9 m Screen Length: 0.5 m
 Casing Radius: 0.0125 m Well Radius: 0.016 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Bouwer-Rice
 $K = 7.805E-5$ m/sec $y_0 = 0.4532$ m



WELL TEST ANALYSIS

Data Set: C:\Users\sarali\OneDrive - Norconsult Group\Documents\AQTESOLVE\22NC13_G.aqt
 Date: 10/10/22 Time: 13:59:19

PROJECT INFORMATION

Company: Norconsult AB
 Client: Gällivare Kommun
 Project: 1082608
 Location: Gällivare
 Test Well: 22NC13_G
 Test Date: 2022-10-06

AQUIFER DATA

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

WELL DATA (22NC13_G)

Initial Displacement: 1.36 m Static Water Column Height: 5.5 m
 Total Well Penetration Depth: 5.5 m Screen Length: 0.5 m
 Casing Radius: 0.0125 m Well Radius: 0.016 m

SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined Solution Method: Hvorslev
 K = 2.962E-8 m/sec y0 = 1.264 m