

RAPPORT
**HYDROGEOLOGISK UTREDNING
KLUBBEN, YTTERSJÖ**



SLUTRAPPORT
2020-05-18
REVIDERAD 2020-06-10

UPPDRAG 301644, Geohydrologi Klubben

Titel på rapport: Hydrogeologisk utredning

Status: Koncept

Datum: 2020-05-18

MEDVERKANDE

Beställare: Umeå Entreprenad AB

Kontaktperson: Erik Mårtensson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Anna Sjöstedt

Handläggare: Daniel Eriksson, My Osterman

Kvalitetsgranskare: Ola Fängmark, Anna Sjöstedt

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-06-10

Version: 1.1

Initialer: OF

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG OCH SYFTE.....	4
2	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	4
3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
	3.1 HYDROLOGI	7
4	BERÄKNINGAR.....	8
5	RESULTAT OCH DISKUSSION.....	9
6	REFERENSER.....	12

Bilagor

Bilaga 1 - Planritning

Bilaga 2 - Grundvattenrör

1 UPPDRAG OCH SYFTE

I Klubben vid Yttersjö planeras exploatering i form av bostäder och förskola, se Figur 1. Under framtagande av detaljplan har synpunkter framkommit angående påverkan på närliggande våtmarken Lomtjärnen. Syftet med denna utredning är att undersöka en lämplig nivå på skadeförebyggande åtgärder för att tilltänkt exploatering inte ska medföra en betydande påverkan på våtmarken.

Denna rapport har reviderats med avseende på förtydliganden av åtgärder avseende bibehållen grundvattenbildning för de södra delarna av det planerade planområdet, en uppdaterad plankarta samt en uppdaterad karta över avrinningsområdet. Text som tillkommit i revideringen markeras i grått.



Figur 1. Översiktskarta med aktuellt undersökningsområde i rött.

2 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Undersökningar har utförts med borrhandsvagn Geotech 505. Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 6 st. punkter
- Slugtester i 6 st. punkter

Installation av grundvattenrör har utförts 2020-02-14 av fältgeotekniker Markku Jämsä, Tyréns AB. Grundvattennivåavläsningar har utförts vid två tillfällen, 2020-03-07 samt 2020-04-24, se Tabell 1.

Tabell 1. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör under mars och maj.

Id	GV-nivå Mars (m u my)	GV-nivå Maj (m u my)
20T01	2,21	0,50
20T02	0,90	0,10
20T03	Fruset	0,11
20T04	Fruset	0,05
20T05	0,73	0,42
20T06	0,64	0,05

3 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är uppdelat i två delar, se Figur 3. Området består av skogsmark med inslag av myrmark samt odlingsmark i den södra delen. Landskapet är lätt kuperat med en svag nordlig lutning i riktning mot Lomtjärnen.

I områdets norra del ligger en moränkulle i den västra delen, från denna sluttar det ned mot myrmark och Lomtjärnen. Den södra delen består av postglacial sand i den västra delen, ett tunt lager svallsediment ovan morän i den östra samt myrmark i norra delen, se Figur 2.



Figur 2. Jordarter hämtade från SGU:s kartvisare (SGU.se hämtad 2020-04-28).

Planerad bebyggelse är ett tomtområde med villor, flerbostadshus, kedjehus, radhus samt en förskola enligt situationsplan i Figur 3.



Figur 3. Indelning av tomtområden.

Enligt våtmarksinventeringsinventering publicerad av Naturvårdsverket (2020) utgörs delar av planområdet av områden med högt naturvärde. Utbredningen av områden med höga naturvärden visas i Figur 4. På grund av de höga naturvärdena är det aktuellt att genomföra åtgärder som bidrar till bibehållen grundvattenbildning i planområdet, för att minimera påverkan på vattenbalansen i våtmarken.

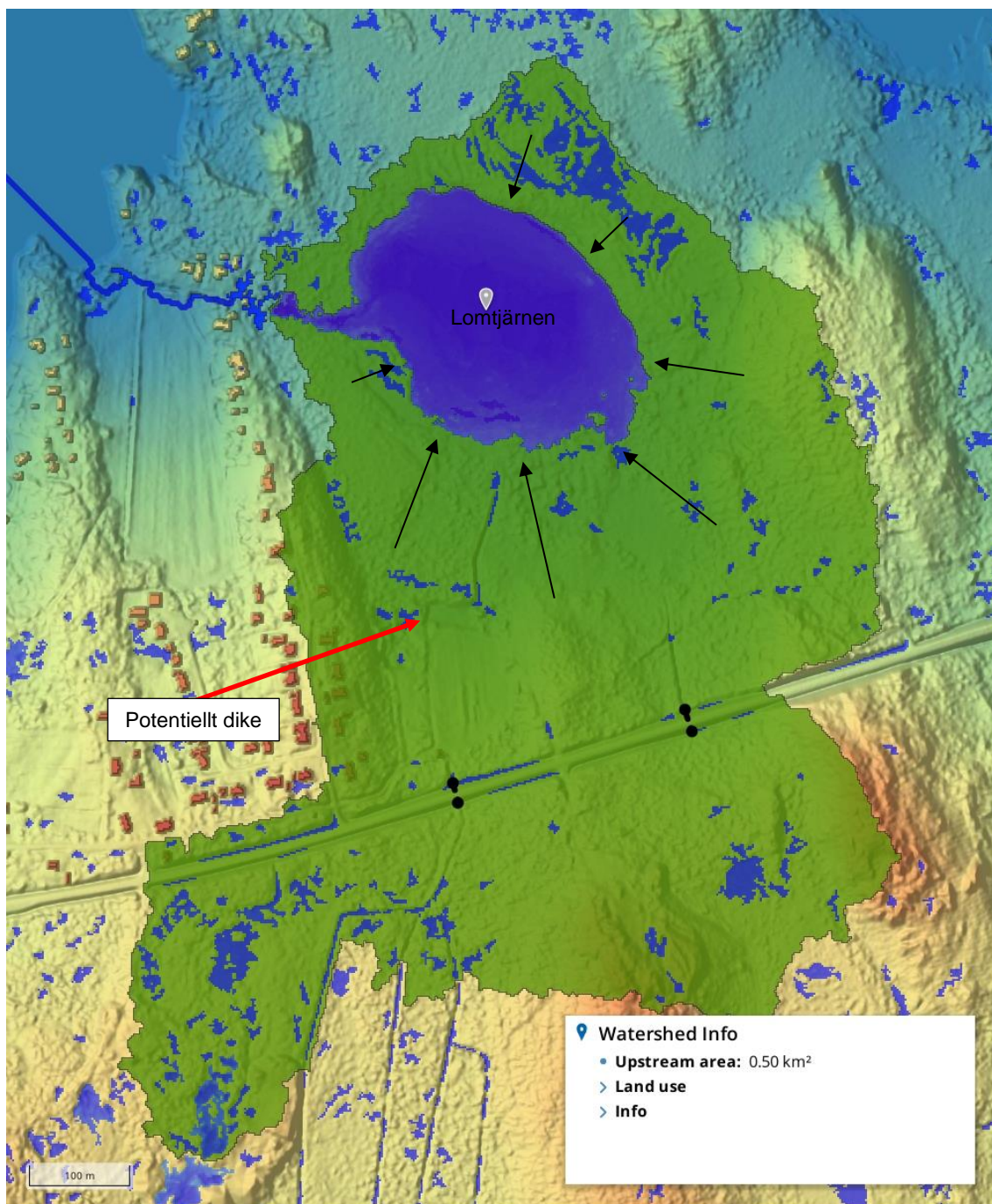


Figur 4. Områden som bedömts ha höga naturvärden visas med blå markering (Naturvårdsverket, 2020).

3.1 HYDROLOGI

Lomtjärnen ligger i en lågpunkt på området, yt- och grundvatten rinner mot tjärnen från höjdpunkter runt omgivningen, se Figur 5. Stora delar av området består av torv som är en genomsläpplig jordart vilket innebär att grundvattennivåerna varierar stort med årstider och nederbörd. Detta kan ses på grundvattennivåmätningarna som under snösmältningen ligger 0,5-1,5 m högre jämfört med mätningar under vintern, se Tabell 1.

Avrinningsområdet är ca 50 ha stort. Lomtjärnen står i hydraulisk kontakt med Bjännsjön via en bäck som rinner i nordvästra delen av området, se Figur 6. Grundvattenströmningen bedöms utifrån utförda grundvattenmätningar följa topografin i området. Det bedöms finnas ett befintligt dike till söder om Lomtjärnen. Det är i dagsläget inte känt vilket skick diket har.



Figur 5. Lomtjärnens avrinningsområde visas i grönt, pilar representerar vattenströmning (modellerat från SCALGO).

4 BERÄKNINGAR

Slugtester har utförts i nyinstallerade grundvattenrör genom att sänka vattennivån med en bailer och därefter mäta vattenstigningen i röret. En annan mätmetod var att genom vattenpåfyllnad sedan mäta vattnets sjunkhastighet.

Konduktiviteten har utvärderats med Bouwer and Rice metod (Fetter 2001):

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

Där r_c är grundvattenrörets innerradie (m), L_e är längden på filtterröret inkl. eventuellt filtersand ovan slitsen (m), R_e är nivåförändring i grundvattenröret, R_w är radien på borrhålet, y_0 är maximal nivåförändring och y_t är nivåförändringen vid given tid.

Utvärderade grundvattenrör har varit 2" (0,063 m) HDPE rör som har installerats genom nedtryckning i hål från skruvborrning med foderrör, där filtersand fyllts upp till mellan 0,5-1,5 m ovan filter. Därefter har resterande hålrum tätats med bentonit. Metoden ger en bild av omgivande materials konduktivitet i direkt anslutning till filter och filtersand.

Utvärdering av resultaten har genomförts i programvaran AQTESOLV med automatisk anpassning av kurvor, resultat kan ses i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknad hydraulisk konduktivitet från slugtester.

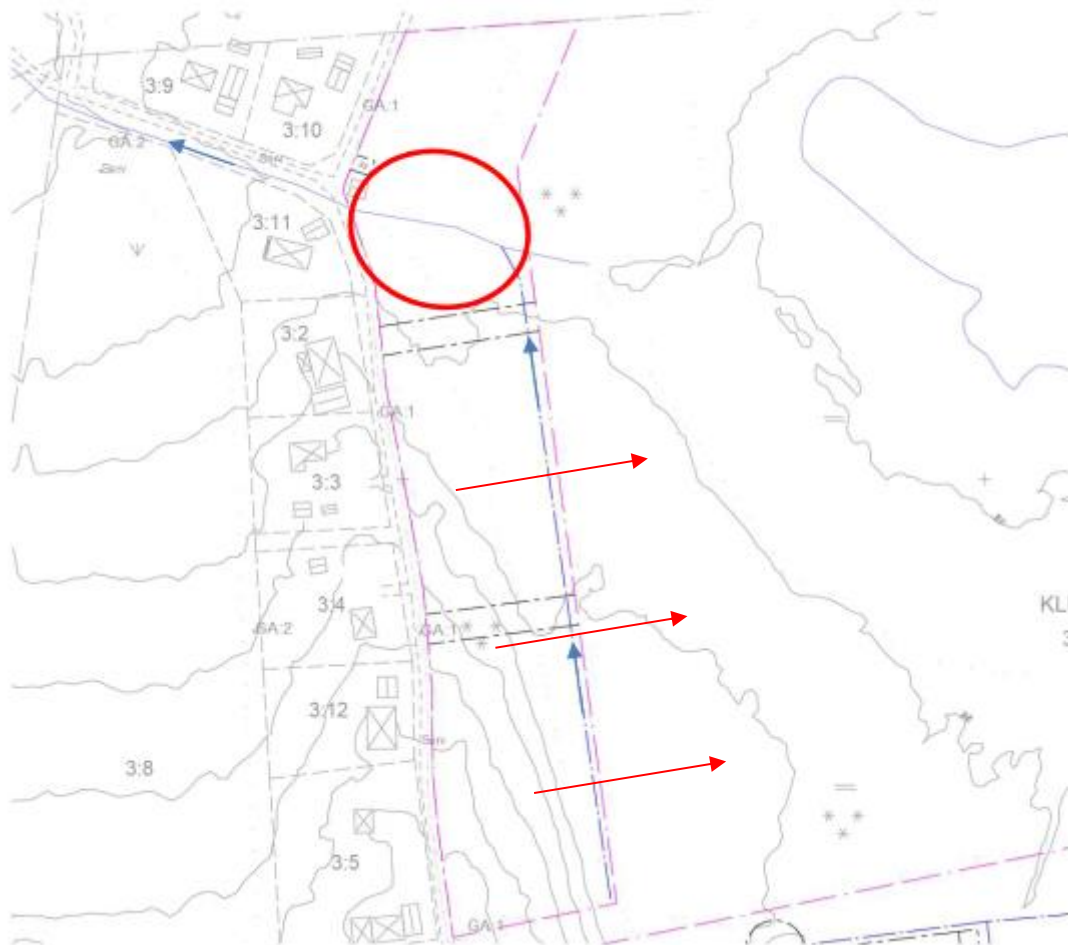
Rör id	Hydraulisk konduktivitet (m/s)
20TY01	5,1E-07
20TY02	1,2E-07
20TY03	1,2E-06
20TY04	6,2E-07
20TY05	2,4E-06
20TY06	8,1E-07

5 RESULTAT OCH DISKUSSION

Inom det norra området kommer planerad exploatering att medföra att vatten som idag tillförs Lomtjärnen avleds norrut mot bäcken som rinner ut i Bjännsjön, se Figur 6. Området motsvarar ca 1,7 ha vilket är ungefär 3 % av Lomtjärnens avrinningsområde. Därför rekommenderas att istället för att avleda vattnet via diket till Bjännsjön så bör vattnet avledas från tomterna via utkastare mot öster, se röda pilar i Figur 6. Vattnet kan på så sätt tillgodogöras Lomtjärnen och minimera påverkan från exploateringen.

Den hydrauliska konduktiviteten varierar inom området (se Tabell 2), vilket är vanligt i myrmark. I en studie av Lewis m.fl. (2012) rapporterades konduktivitet värden variera med flera tiopotenser på samma myr och i samma torvlager. En torvs permeabilitet varierar även med djup beroende på humifieringsgrad (graden på nedbrytning av det organiska materialet) vilket innebär att den hydrauliska konduktiviteten avtar med djupet. Flödes hastigheten i en torv är normalt mycket låg och omkring 25-40 % av vattnet är mer eller mindre stillastående. Vattenrörelsen i torven sker huvudsakligen horisontellt, vilket innebär att vattnet i den undre lågkonduktiva delen ofta bidrar väldigt lite eller inte alls till avrinningen från myren.

En tidigare farhåga var att flödestoppar med snabb avrinning inte skulle kunna tillgodogöras Lomtjärnen. Men med ovanstående bedömning av myrens vattenbalans, bedömningen att den största vattentransporten sker genom myrens ytliga genomsläppliga lager och genom att låta vattnet från tomterna på den norra delen avrinna mot Lomtjärnen bedöms detta medföra att myren får bibehålla ett vattentillskott liknande som det är idag. Moränkullen, se Figur 2, utgör idag en stor del av det norra området vilket innebär att merparten av den nederbörd som faller avrinner ytligt mot tjärnen på grund av kullens lutning mot tjärnen samt den lågpermeabla marken. Anläggning av tomterna och hårdgjorda ytor förändrar därför inte denna situation nämnvärt i de fall vattnet leds direkt ut mot myren. Med föreslagen åtgärd bedöms att exploatering kunna utföras som planerat.



Figur 6. Blå pilar representerar nuvarande förslag med dike som rinner mot bäcken som går till Bjännsjön (röd ellips). Röda pilar visar vattenväg från rekommenderade utkastare från tomterna (hämtat från utförd dagvattenutredning).

Det planerade södra området ingår i Lomtjärnens avrinningsområde, vilket visas i Figur 5. En ökad andel hårdgjorda ytor samt bortschaktning av torv bedöms riskera att försämra de naturliga förutsättningarna för grundvattenbildning. Det är därför viktigt att åtgärder vidtas vid exploatering för att bibehålla infiltration av grundvatten inom avrinningsområdet. I en naturvärdesinventering utförd av Sweco (2019) har det framkommit att det, framförallt längs den norra gränsen av det planerade södra området, finns områden med påtagliga naturvärden. Naturvärdesinventeringen har inte legat till grund för föreslagna åtgärder inom ramen av denna utredning, men bör tas hänsyn till i vidare planering.

För att bibehålla grundvattenbildningen inom planområdet rekommenderas anläggning av svackdiken för bortledning av dagvatten. Dessa bör anläggas så grunt att de inte orsakar någon avsänkning av grundvattennivåer i området, vilket kan få till följd att delar av planområdet behöver höjas. Svackdiken anläggs som grunda, växtbeklädda diken med relativt flack lutning. På grund av låga flödes hastigheter kan dagvatten fördröjas och infiltrera i svackdikena, förutsatt att de anläggs med genomsläpplig botten.

Utöver svackdiken föreslås anläggning av en dagvattendamm norr om den södra delen av planområdet för fördröjning och infiltration av dagvatten från svackdikena. Dammen föreslås anläggas med genomsläpplig botten så att dagvatten tillåts infiltrera och bidra med grundvattenbildning till Lomtjärnen. En hög höjdsättning av kvartersmarken rekommenderas för

att säkerställa att avrinning sker till svackdikena. Takdagvatten bör avledas med utkastare på mark eller till markinfiltration.

Som en kompensande åtgärd för den grundvattenbildning som går förlorad i och med bortschaktning av torv samt ökad andel hårdgjorda ytor är det möjligt att plugga igen det befintliga dike som finns inom avrinningsområdet. Detta skulle kunna resultera i en ökad grundvattenbildning då vattnet i diket infiltrerar i mark istället för att avrinna ytledes via diket till Lomtjärnen.

De föreslagna åtgärderna syftar till att dels fördröja dagvattnet för att minska risken för flödestoppar och dels till att skapa möjlighet att infiltrera dagvatten i mark för att bibehålla grundvattenbildning i avrinningsområdet, även efter exploatering. Viktigt att poängtera är att exploateringen kommer att innebära att en del av Lomtjärnmyran går förlorad genom den fastighetsmark som anläggs inom våtmarken. De föreslagna åtgärderna syftar dock till att i största möjliga mån behålla vattenbalansen och säkerställa att exploateringen inte medför markavvattning. Med föreslagna åtgärder bedöms exploatering kunna genomföras på sådant sätt att påverkan på grundvattenbildning minimeras.

I den norra delen av planområdet har en tidigare bedömning (Sweco, 2019) angett två planerade tomter som mindre lämpliga för exploatering. Då tomterna ligger utanför avrinningsområdet för Lomtjärnen bedöms det i denna utredning att exploaterings påverkan på hydrogeologin i myrmarken blir försumbar och tomterna kan därmed bebyggas. I det södra området har ett antal tomter utpekats som olämpliga eller mindre lämpliga. Marken vid tomterna kommer att påverkas till följd av utskiftning av torv och myrmark kommer att försvinna. Genom föreslagna åtgärder med infiltration av vatten bedöms dock påverkan på vattenbalansen att bli minimal, då grundvattenbildningen bibehålls inom planområdet. Därmed är det, ur ett hydrogeologiskt perspektiv, möjligt att bebygga även dessa tomter.



Figur 7. Föreslagna åtgärder för infiltration av dagvatten. Mörkblå pilar visar föreslagna lägen för svackdiken för avledning av dagvatten till dagvattendamm. Ljusblå pilar visar rinnvägar för föreslagna vattenutkastare i den norra delen av planområdet.

6 REFERENSER

Lewis, C., Albertson, J., Xu, X., Kiely, G., 2012. Spatial variability of hydraulic conductivity and bulk density along a blanket peatland hillslope. *Hydrological Processes* 26 (10), 1527–1537.

Naturvårdsverket. Hämtat 2020-06-09. Våtmarksinventering.

Sweco. 2019-05-19. Naturvärdesinventering – Yttersjö.

Sweco. 2019-11-01. Hydrogeologisk bedömning.