

PM Hydrogeologisk utredning

Morgongåva 15:14
Hydrogeologisk utredning
Heby kommun





PM Hydrogeologisk utredning

Uppdragsnamn
Morgongåva 15:14
Hydrogeologisk utredning
Heby kommun

Heby kommun
Mark och planeringsenheten
Hanna Löfstrand
838 78 Frösön

Handläggare
Malcolm Hargelius
David Barkels

Datum
2020-08-18

Reviderad
2020-08-24

Innehåll

1	Inledning.....	2
1.1	Bakgrund och syfte.....	2
1.2	Omfattning	2
1.3	Underlag	2
2	Områdesbeskrivning	3
3	Resultat	4
3.1	Allmän hydrogeologi	4
3.2	Platsspecifik hydrologi	6
3.3	Platsspecifik hydrogeologi	7
4	Slutsats och rekommendationer	10

PM Hydrogeologisk utredning

1 Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Heby kommun utrett det hydrogeologiska läget för området kring fastigheten Morgongåva 15:14.

1.1 Bakgrund och syfte

På fastigheten planeras det uppföras ett lager som skall kopplas samman med Apoteas befintliga lagret strax väster om aktuell fastighet. Syftet med föreliggande utredning är att:

- beskriva den aktuella lägesbilden för grundvattenbildning och dess strömningsriktningar i området.
- utreda hur den nya bebyggelsen kan komma att påverka nuvarande grundvattennivåer, grundvattenbildning och grundvattnets flödesriktningar inom området.
- utreda huruvida det föreligger risker relaterade till eventuell påverkan av grundvattnets flödesriktningar och bildning samt föreslå åtgärder för att minimera eventuell påverkan.

1.2 Omfattning

Uppdraget omfattar analys av geoteknisk, hydrologisk och geologisk data.

I uppdraget ingår

- Sammanställning av befintlig data
- Utvärdering av resultat samt översiktlig riskbedömning.
- Redovisning i skriftligt PM.

1.3 Underlag

Bjerking har tidigare utfört geotekniska och miljötekniska undersökningar i området då bland annat grundvattenrör installerades. Vissa av dessa har använts för att uppmäta grundvattenytans trycknivå.

- *Översiktligt PM Geoteknik – DP 391, Morgongåva.* Bjerking AB, daterad 2020-01-29. Uppdragsnummer 19U2992.
- *Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik – DP 391, Morgongåva.* Bjerking AB, daterad 2020-01-29. Uppdragsnummer 19U2992.

Vidare har följande information använts

- Höjddata översänt av beställare i form av höjdkurvor med 1 m ekvidistans framtagna av Metria
- Lantmäteriets öppna höjddata, upplösning 50m*50m
- SGU jordartskarta
- Avrinningsdata från SMHI¹, Vittinge station, klimatnummer 97540

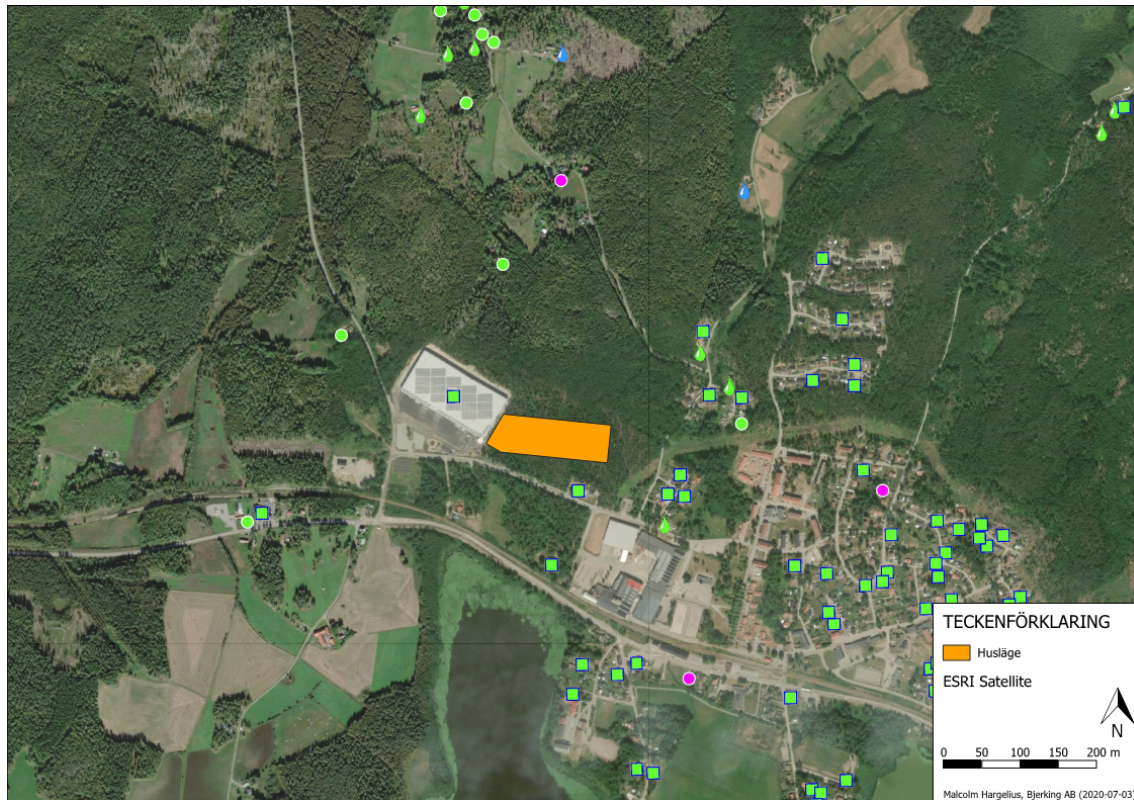
¹ <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

PM Hydrogeologisk utredning

2 Områdesbeskrivning

Fastigheten Morgongåva 15:14 är belägen 600 m öster om Morgongåva bostadsområde, se Figur 1. I anslutning till den planerade byggnaden finns en stor lagerbyggnad som den aktuella byggnaden kommer ansluta mot. Området har tidigare varit oexploaterat.

I närområdet förekommer ett antal energibrunnar samt enstaka dricksvattenbrunnar, se Figur 1.



Figur 1. Ortofoto med närbelägna brunnar och planerat husläge. Dricksvattenbrunnar illustreras med droppar och energibrunnar med kvadrater.

Den planerade byggnaden kommer att ha en area av ca. 30 000 m² exklusive parkeringsytor och annan markbeteckning.

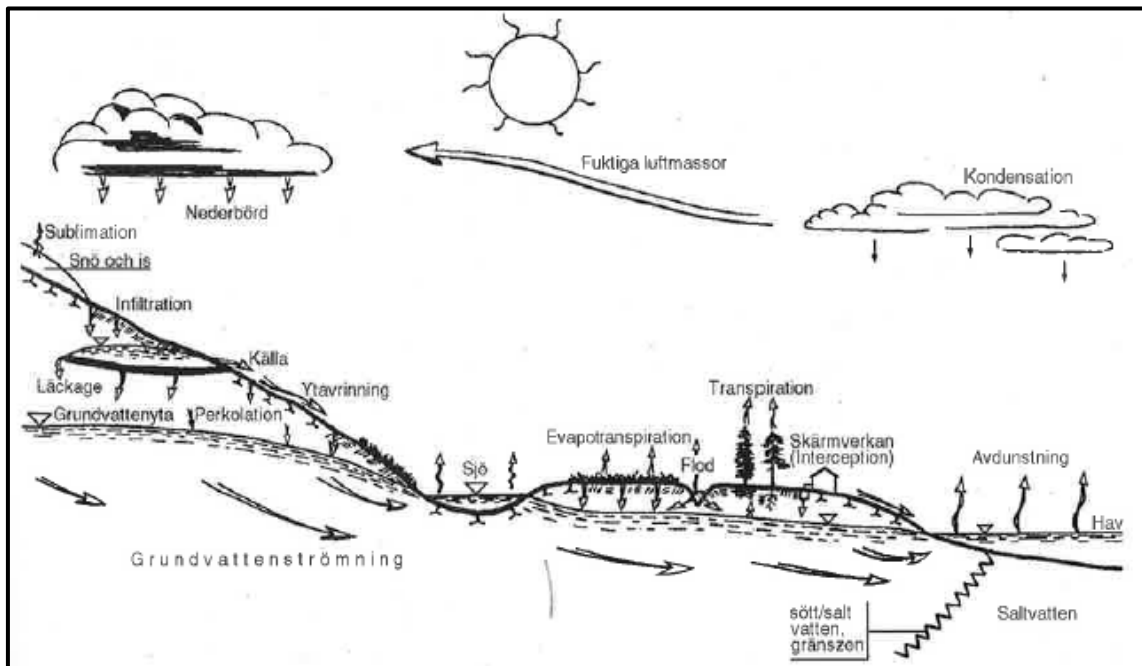
PM Hydrogeologisk utredning

3 Resultat

3.1 Allmän hydrogeologi

Rent generellt följer grundvattenytan markens topografi och det är trycknivåer som styr grundvattenflödets riktning (se Figur 2). Grundvatten i jord och berg letar sig alltså från högre belägna områden till lägre och avvattnas ofta av vattendrag, sjöar och hav.

I närområdet förekommer två sjöar där Axsjön är den närmsta och lokaliserad drygt 200 m söder om och 20 m lägre än aktuellt undersökningsområde, se Figur 3.



Figur 2 Vattnets kretslopp i naturen (Morfeldt, 2002).

Marken i området utgörs i huvudsak av friktionsjord i form av morän. Moränen är ställvis storblockig och/eller rikblockig. I den nordvästra fjärdedelen av det aktuella området är berg i dagen vanligt förekommande. I övriga tre fjärdedelar återfinns istället partier med lera ovan friktionsjord. På grund av den varierande topografin i området förekommer det ställvis små våtmarker då vattnet blivit instängt av berget och/eller impermeabel lera i låglänta partier. Sammanlagt har sex olika vattenytor karterats, se ritning G-10.1-02 i *Översiktligt PM Geoteknik – DP 391* (2020-01-29) för karterade marktyper.

I den geotekniska utredningen från Bjerking bedöms lerans mäktighet vara mellan ca 1-3 m. I de små parterna av våtmark uppskattas ca 0,4–0,6 m torv/mulljord ovanlagra leran. I övriga borrhälsar återfinns ca 0,1–0,3 m mulljord ovan leran. I en av borrhälsarna ligger leran direkt på berget. Utifrån utförda skruvprovtagningar har leran observerats vara av torrskorpekaraktär ner till ett djup av ca 2,5 m under markytan, skikt av både silt och sand inom lerlagret har noterats.

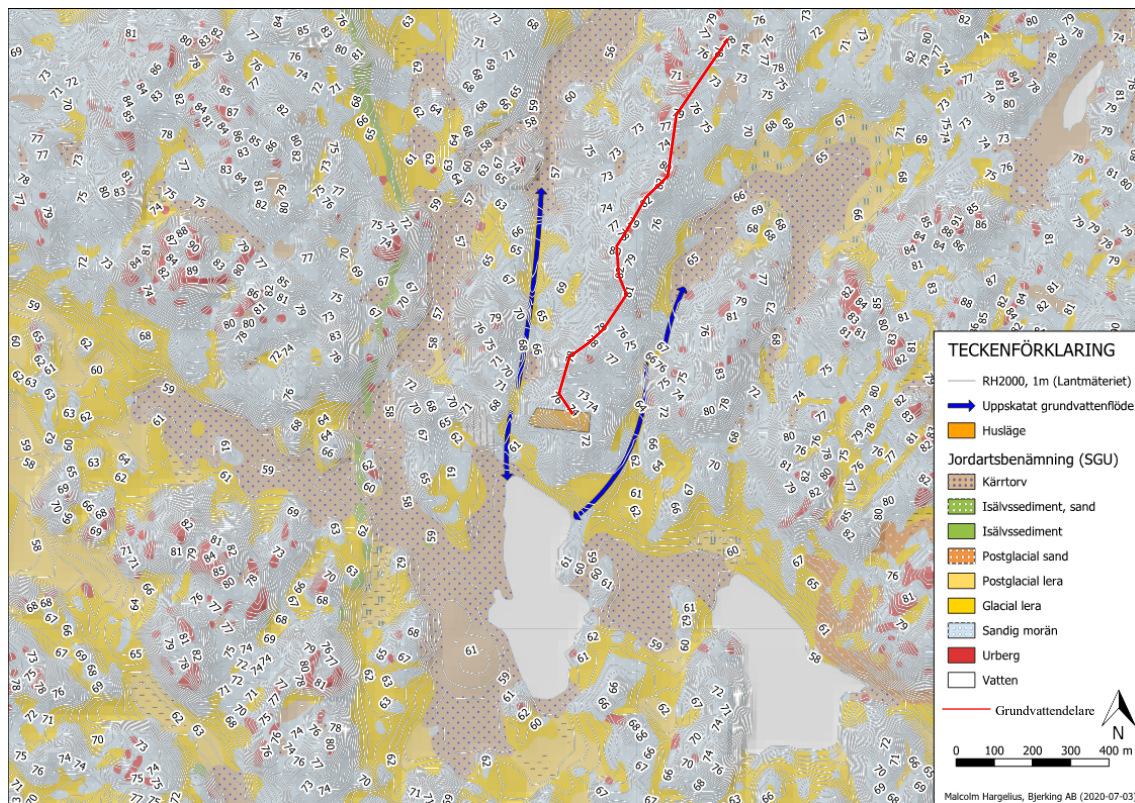
Djup till berg varierar i punkter där sondering utförts mellan ca 1 - 4,5 m. I en av borrhälsarna, blev det borrhälsstopp på 4,8 m mot antingen berg eller en sten alternativt block. Berget bedöms vara homogent och sprickfritt utifrån utförda jord-bergsonderingar.

PM Hydrogeologisk utredning

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de naturliga jordarterna inom området av främst sandig morän ovan berg. I lågpunkterna i terrängen förekommer lera samt torvjordar, se Figur 3. Detta stämmer väl överens med de fältobservationer som gjorts.

Marken sluttar med en ungefärlig gradient av 0,04 (4 cm/m) från undersökningsområdet mot centrum, se Figur 3. Grundvattnets flödesriktningar sker i huvudsak i lågområdena väster och öster om aktuellt område. Flödenas riktning är huvudsakligen nordliga/sydliga och mynnar ut i Axsjön i söder eller ut till torvmarksområdena i norr.

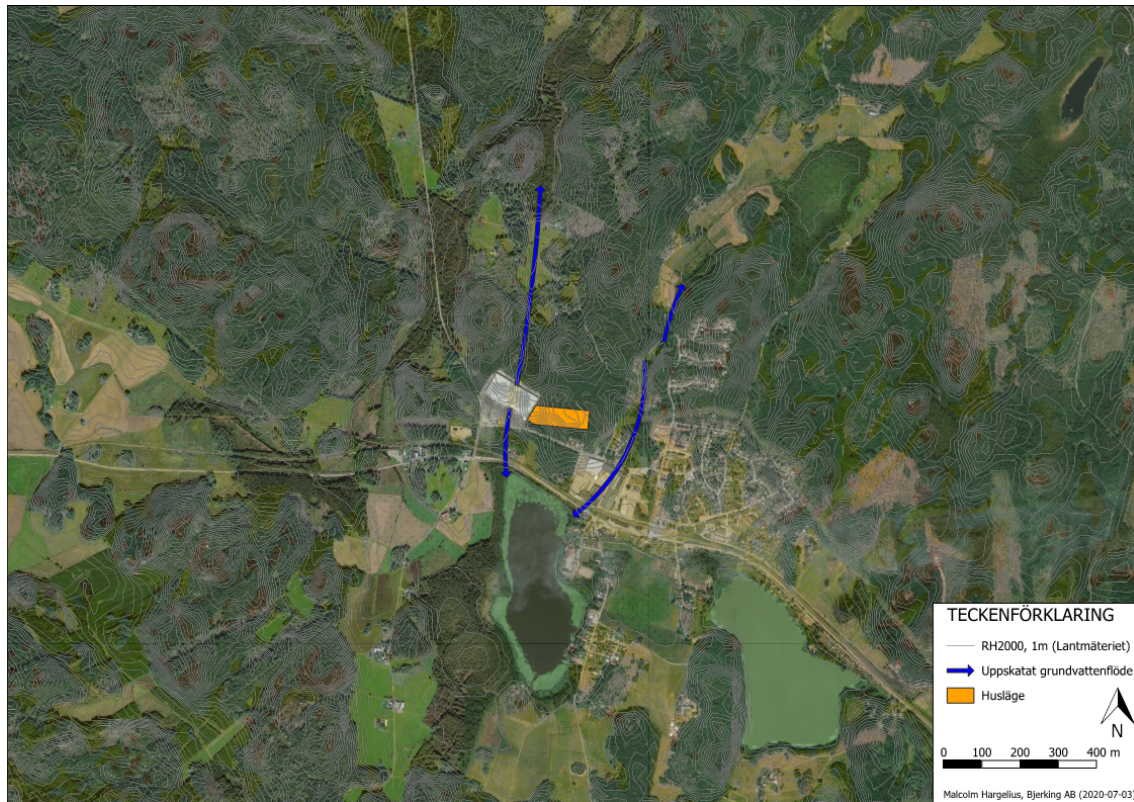
En höjdrygg, se röd gränslinje i Figur 3, löper i nordsydlig riktning från huslägets östra del. Denna höjdrygg utgör sannolikt en grundvattendelare d.v.s. det infiltrerade vattnet divergerar åt skilda håll från denna. I föreliggande fall rör sig vattnet från grundvattendelaren åt väster och öster mot de lågområden där huvudflödesvägarna för grundvattnet förekommer, se Figur 3 och Figur 4.



Figur 3. Geologi och ungefärliga markhöjder samt ungefärlig grundvattendelare markerad med röd begränsningslinje.

Den nederbörd som hamnar i direkt anslutning till området för den planerade byggnaden kommer alltså ledas i östlig och västlig riktning ner mot sjön eller torvmarkerna. Dessa flöden från undersökningsområdet är i och med detta relativt små i förhållande med de större grundvattenströmmarna.

PM Hydrogeologisk utredning



Figur 4. Ortofoto över området med flödesriktningar på grundvattnet.

3.2 Platsspecifik hydrologi

Den allmänna *vattenbalansekvationen* för ett specifikt område skrivs vanligen:

$$N = Q + A + m$$

där

N = nederbörd

Q = total avrinning (grund- och ytvatten)

A = total avdunstning (avdunstning + transpiration)

m = magasinförändringar

Vissa av de ingående storheterna eller delar av dessa är omöjliga att mäta, andra kan beräknas. Om vattenbalansen avser en längre tidsperiod, kan man bortse från magasinförändringarna.

Den genomsnittliga nederbörden i området bedöms uppgå till ca 660 mm/år baserat på SMHI's avrinningsdata från Vittinge mätstation. Värdet är ett modellerat medeltal som baseras på

PM Hydrogeologisk utredning

SMHI's modell Hype mellan åren 1981-2010². Den delen av nederbörden som inte avdunstar eller tas upp av växterna kallas för nettonederbörd. Nettonederbörden delas i sin tur upp i en andel som infiltrerar i marken och en andel som leds bort genom ytlig avrinning. Det är ytornas vattengenomsläpplighet och dränering som styr hur mycket vatten som infiltrerar i marken och hur mycket som avrinner på annat sätt. Vattengenomsläppligheten beskrivs vanligen med en avrinningskoefficient som varierar mellan olika typer av ytor.

En klassificering av olika typer av ytor samt en bestämning av ytornas avrinningskoefficient har tagits fram av Svenskt Vatten (2004). Tabell 1 redovisar de typer av ytor som förekommer inom det aktuella området. I föreliggande fall utgörs marken inom området huvudsakligen av kuperad, bergig skogsmark varefter en avrinningskoefficient av 0,1 (dimensionslös) används vid beräkning av avrinning.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter (Svenskt Vatten, 2004).

Typ av yta	Avrinningskoefficient [-]
tak	0,9
betong- och asfaltyta	0,8
kuperad bergig skogsmark	0,1
gräsyta	0,075

Enligt data från Vittinge mätstation uppgår evapotranspirationen, dvs avdunstning plus växternas upptag, till ca 450 mm/år. Nettonederbörden i området (nettonederbörd = nederbörd – avdunstning och växternas upptag) bedöms således uppgå till ca 210 mm/år. Av detta avrinner ca 10 % (se Tabell 1). Den resulterande, genomsnittliga grundvattenbildningen inom området bedöms därmed uppgå till omkring 190 mm/år.

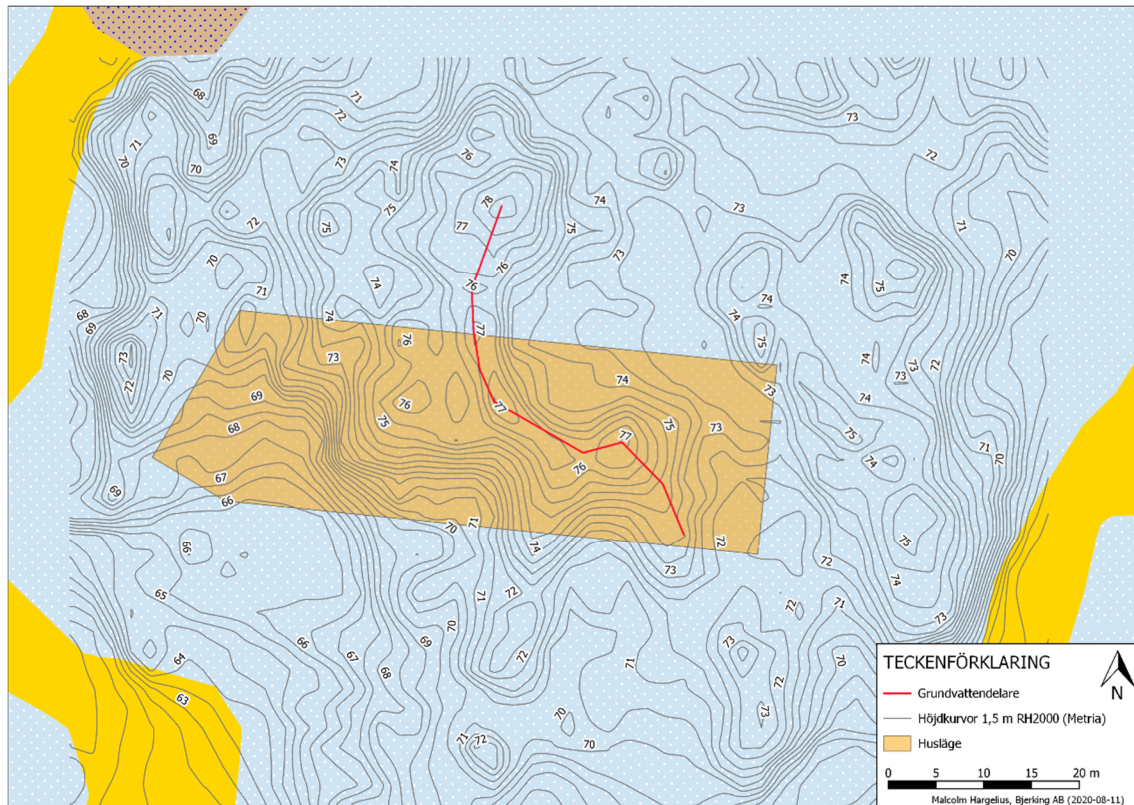
3.3 Platsspecifik hydrogeologi

I samband med den geotekniska utredningen som utfördes av Bjerking uppmättes grundvattnets trycknivå i en punkt till +65,8. Rörets placering är beläget strax söder om den planerade byggnadens sydvästra hörn. Denna grundvattennivå bedöms inte beskriva nivåer uppströms byggnaden då markens sluttning är brant åt sydväst.

Som nämnt innan förekommer en grundvattendelare rakt igenom undersökningsområdet, se Figur 5. I dagslägen går höjdryggen som utgör grundvattendelaren från områdets högsta punkt och sträcker sig sedan i en båge åt öster. Brantast gradient på sluttningen är åt sydväst ner mot området för Axsjöns tillrinningsområde. Vidare rör sig vattnet som hamnar på grundvattendelarens nordöstra sida åt nordöst för att senare vika av mer åt öster och ansluta i det lågområde där en av områdets större grundvattenleder är beläget, se Figur 3. Det förekommer även mindre fickor i berget som gör att en del av vattnet stannar i närområdet som mindre våtområden, vilket har observerats vid de tidigare utförda karteringarna, se ritning G-10.1-02 i Översiktligt PM Geoteknik – DP 391 (2020-01-29).

² HYPE är en hydrologisk modell för integrerad simulering av flöden och omsättning av vatten och näringsämnen. Källa: <https://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/hydrologisk-forskning/hype-1.557>

PM Hydrogeologisk utredning



Figur 5 Detaljbild över undersökningsområdet med grundvattendelare samt planerat husläge.

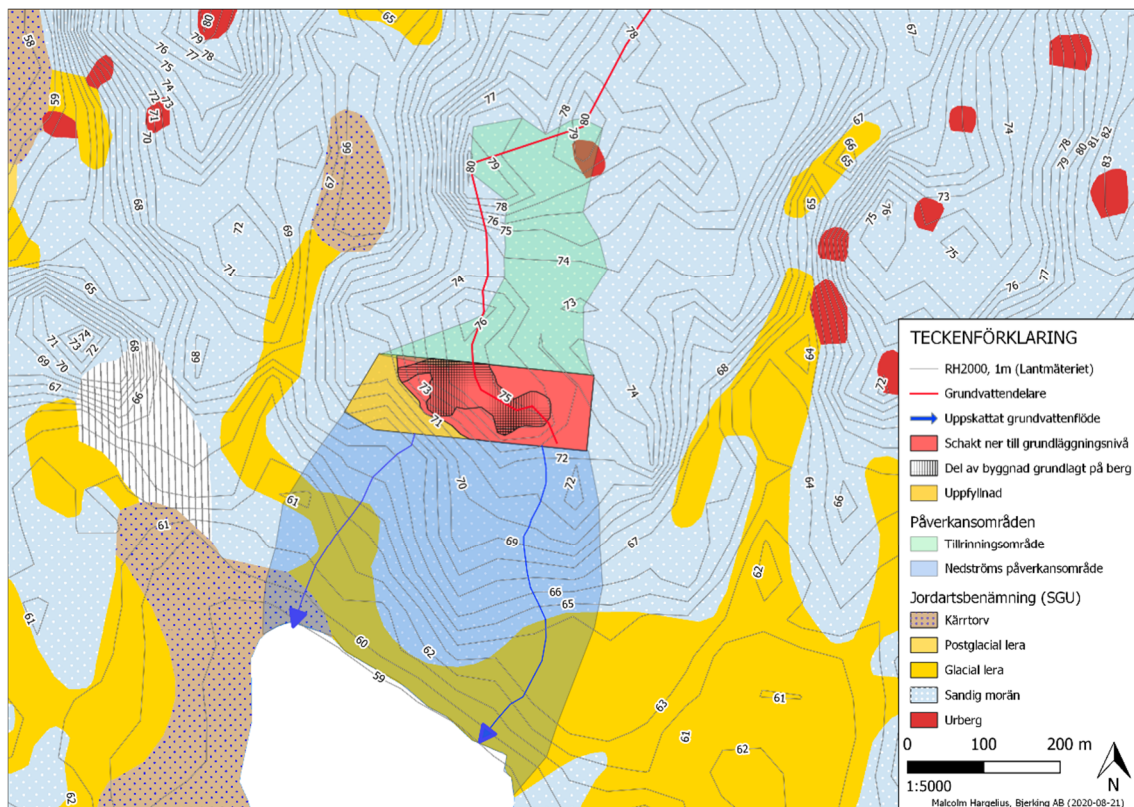
I samband med uppförandet av den nya byggnaden kommer grundvattendelaren att påverkas av markarbeten då schaktning utförs ned till grundläggningsnivån. Byggnadens planerade nivå för färdigt golv är +72,5 enligt RH2000, grundläggningsnivån bedöms vara ca. +71,5. Det kommer förmodligen även krävas bergschakt. Områden som berörs av schakt är i figuren rödmarkerade och det område där byggnaden bedöms grundläggas på bergöverytan är markerat med rutmönster. För resterande orangefärgat område inom huskroppen ligger nuvarande markyta under planerad grundläggningsnivå och kommer således kräva uppfyllnad, se Figur 6.

Vid grundläggningen av byggnaden kommer den naturliga grundvattendelaren ersättas av den delen av huskroppen som anläggs mot berg och således kommer utgöra en hydrologisk barriär. Det kommer då bildas två påverkansområden belägna norr och söder om byggnaden. I Figur 6 benämns som tillrinningsområde, markerat i grönt uppströms huskroppen samt påverkansområdet nedströms markerat i blått. Storleken av tillrinningsområdet är mycket konservativt, d.v.s. ett *worst case scenario*. Sannolikt kommer det vara mindre eftersom den grundvattenförande jorden i området (morän) är relativt opermeabel.

Tillrinningsområdet uppströms byggnaden kommer leda in en viss del vatten mot byggnaden som verkar som en grundvattendelare. Där emot sker ingen stor förändring avseende grundvattnets generella flödesriktningar längre norr ut inom tillrinningsområdet. Det kommer endast bli en marginell skillnad i direkt anslutning till byggnaden där sprängning och schakt i berg kommer orsaka ökade gradienter söder ut. Väster om grundvattendelaren bedöms grundvattnets flödesriktningar vara "normala" även efter det att byggnaden uppförts.

PM Hydrogeologisk utredning

Vidare kommer byggnaden innebära en marginell minskning av grundvattenflöden i området nedströms byggnaden. Detta då ingen infiltration söder om grundvattendelaren (se Figur 5) och under planerad byggnad kommer ske efter det att byggnaden är på plats. Dock kommer sannolikt en andel av grundvattnet norr om byggnaden ändå rinna under byggnaden p.g.a. det högre grundvattentryck som kommer råda norr om byggnaden. Det tillrinnande vattnet är i storleken 9000 m³/år. Påverkansområdet nedströms byggnaden kommer bara påverkas av den del av avrinningsområdet sydväst om grundvattendelaren som täcks av byggnadskroppen, det vill säga ca 20 000 m². Den totala arean på påverkansområdet nedström huset är ca 140 000 m². Det innebär att grundvattenbildningen inom nedströms påverkansområdet kommer att minska med ca. 14 %.



Figur 6 Beskrivning av potentiella flödesvägar och påverkansområden för grundvattnet i nära anslutning till huskroppen.

PM Hydrogeologisk utredning

4 Slutsats och rekommendationer

Den naturliga grundvattendelaren löper genom planerad byggnad, således är den förändring i grundvattenbildning som byggnaden kommer innebära ytterst marginell. Planerad byggnad kommer med största sannolikhet inte påverka de generella grundvattenflödena inom området.

Trots att riskerna med uppförandet av byggnaden bedöms som små rekommenderas det ändå att ett fåtal åtgärder utförs. För att minimera negativa effekter förknippade med minskade grundvattennivåer nedströms byggnaden rekommenderas att regnvatten från tak infiltreras ner i stenkistor för att vidare fylla på grundvattnet. På så vis upprätthålls den grundvattenbildning som skulle ske naturligt. Placeringen på dessa infiltrationsmagasin bör vara i husets södra respektive västra delar där den största minskningen av grundvattenbildningen bedöms vara belägen. Avrinnande yt- och grundvatten som eventuellt når byggnadens norra delar kan med fördel ledas till dessa magasin. Vidare kommer en viss del av det tillrinnande vattnet från tillrinningsområdet p.g.a. ökande gradienter ledas strax öster om byggnaden till nedströms påverkansområde. På så vis kommer sannolikt grundvattennivån i det området upprätthållas.

Vi ser inte heller några risker gällande påverkan av närliggande brunnar i området.

Bjerking AB

Handläggare hydrogeologi

Granskad av

Malcolm Hargelius
0102118367
malcolm.hargelius@bjerking.se

Thomas Eldh
0102118086
thomas.eldh@bjerking.se

Referenser

Morfeldt, K. o., 2002. *Grundvatten, teori och tillämpning*, Stockholm: Svenskt Tryck AB.
Svenskt Vatten, 2004. *Publikation P90* – Dimensionering av allmänna avloppsledningar