

2022-09-16  
HUSARVID I BORÅS AB

# HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.  
A245701 A245701-4-06-RAP-001

| VERSION | UTGIVNINGSDATUM | BESKRIVNING                | UTARBETAD              | GRANSKAD     | GODKÄND        |
|---------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------|----------------|
| 1       | 2022-09-16      | Hydrogeologisk beskrivning | Hannes Berg<br>Wiklund | Andreas Berg | Lina Johansson |

# INNEHÅLL

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Bakgrund, syfte och underlag                             | 7  |
| 1.1 | Underlag   | 8  |
| 2   | Områdesbeskrivning                                       | 9  |
| 2.1 | Närliggande grundvattenberoende intressen                | 9  |
| 3   | Hydrologi, geologi och hydrogeologi                      | 10 |
| 3.1 | Geologiska förutsättningar                               | 10 |
| 3.2 | Hydrologi, nederbörd och avdunstning                     | 11 |
| 3.3 | Hydrogeologi   | 11 |
| 4   | Åtgärder för att göra marken lämplig för bostadsbyggande | 12 |
| 5   | Exploateringens påverkan på grundvattennivåer            | 13 |
| 6   | Referenser   | 15 |

# 1 Bakgrund, syfte och underlag

COWI AB har på uppdrag av HusArvid i Borås AB utfört en hydrogeologisk undersökning med syfte att utreda eventuell påverkan på grundvattennivåer som följd av anläggande av åtta villahus med tillhörande tomter på fastigheterna Sandhult 10:1 m.fl.

Villorna planeras att grundläggas med betongplatta på mark och exploateringen illustreras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Planerad exploatering med åtta villor och villatomter.

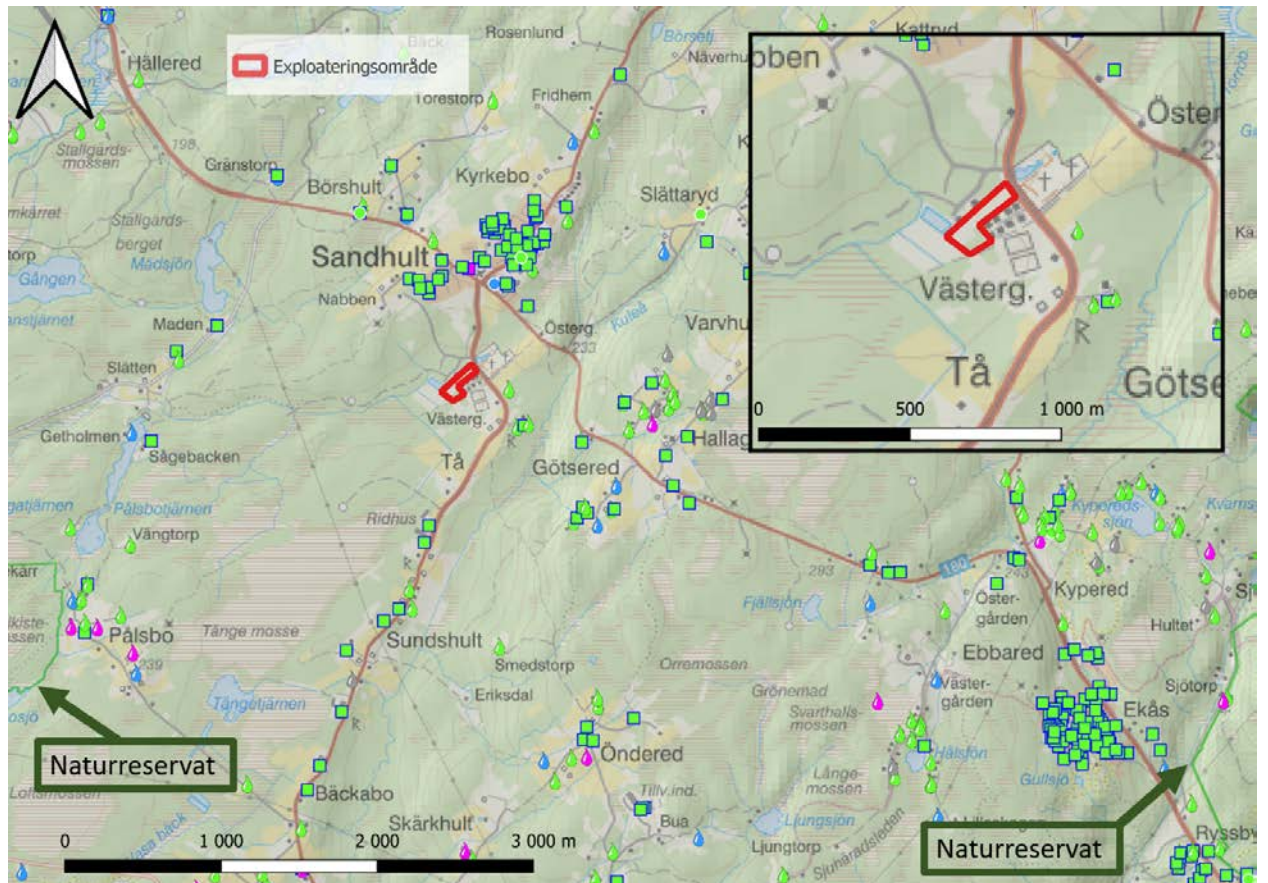
## 1.1 Underlag

Undersökningen har utförts främst med underlag från öppna data. Följande underlag ligger till grund för undersökningen:

- > SGU:s Brunnsarkiv.
- > SGU:s jordartskarta.
- > SGU:s berggrundskarta.
- > SGU:s karta hydraulisk konduktivitet i berg.
- > Lantmäteriet topografiska karta.
- > SMHI vattenwebb för nederbörd och avrinningsområde.
- > Naturvårdsverkets karttjänst för skyddad natur.
- > Underlag för exploateringen från HusArvid i Borås AB.
- > Tidigare Miljöteknisk markundersökning utförd av COWI (COWI, 2022).

## 2 Områdesbeskrivning

Exploateringsområdet är lokaliserat strax söder om Sandhult (som ligger ca en mil nordväst om Borås). Topografiskt är området kring Sandhult höglänt och varierande med omväxlande bergsryggar och dalgångar (där våtmarker och sjöar förekommer). Lokalt kring exploateringsområdet är terrängen lägre och flackare med en höjdrygg direkt åt norr.



Figur 2. Exploateringsområdet, närliggande brunnar och skyddade områden. I högra och vänstra kanterna visas två naturreservat som är de närmsta skyddade områdena.

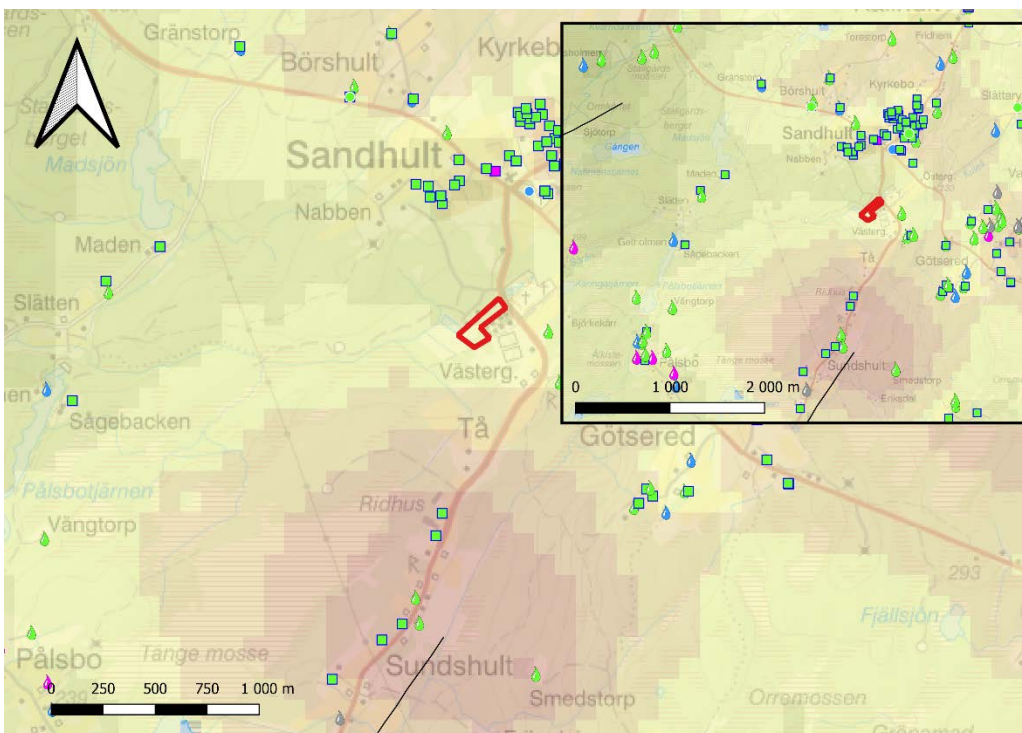
### 2.1 Närliggande grundvattenberoende intressen

Närmaste skyddade naturområde med grundvattenberoende naturvärden är Pålsbo naturreservat (ca 2,5 km väster om exploateringsområdet, se Figur 2) där det finns grundvattenberoende våtmarker (Naturvårdsverket, 2022). Ca 1,5 km norr om området finns ett grundvattenmagasin i form av en isälvavlagring (rullstensås) som har en nordostlig till sydvästlig utsträckning. I närområdet finns inga kommunala vattentäkter (Borås stad, 2022) men ett antal privata brunnar. De privata brunnar som är inrapporterade till SGU är både dricksvattenbrunnar och energibrunnar och samtliga i närområdet som är rapporterade är djupa och borrar i berg (SGU, 2022). I Figur 2 visas exploateringsområdet tillsammans med närliggande brunnar och kanterna på de två närmsta naturreservaten.

### 3 Hydrologi, geologi och hydrogeologi

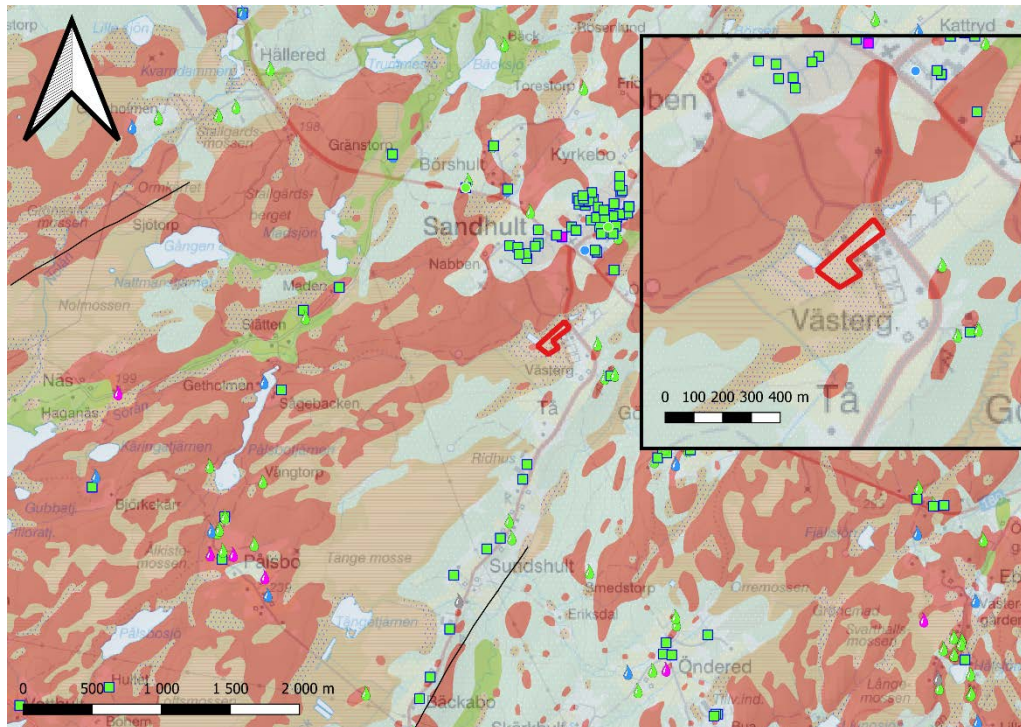
#### 3.1 Geologiska förutsättningar

Berggrunden i området består av kristallina bergarter med mestadels granitisk sammansättning. Grundvattnet i berget förekommer därför endast i berggrundens spricksystem och svaghetszoner. I den flackare terrängen där exploateringsområdet ligger är en lokal svaghetszon identifierad och borrade brunnar kring Sandhult vittnar om hög genomsläpplighet i berggrunden i närområdet (vilket kan ses som "gröna områden" i Figur 3 som visar genomsläpplighet i berggrunden).



Figur 3. Hydraulisk konduktivitet i berg (dvs. genomsläpplighet i berggrundens spricksystem. Där rött är minst genomsläppligt ca  $1E-7$  m/s, gult mindre genomsläppligt ca  $5E-7$  och grönt mest genomsläppligt ca  $1E-6$  m/s), lokala svaghetszoner (svarta linjer) och närliggande brunnar från SGU brunnarkiv.

Jordarterna i området är avsatta ovan högsta kustlinjen och är därför inte utsatta för svällning eller omlagring. Geologin kännetecknas av höglänta områden med berg i dagen och mindre svackor i berget där våtmarker eller små sjöar bildats. Det förekommer även större sänkor eller flacka områden som sannolikt härrör från svaghetszoner i berggrunden. I kanterna på dessa förekommer generellt torv som överlagrar morän. I sänkor förekommer även isälvsmaterial i form av rullstensåsar och större områden med morän på berg.



Figur 4. SGUs jordartskarta med lokala svaghetszoner (svarta linjer) och brunnar (gröna och blå symboler) från SGU brunnarkiv. Berg i dagen (röda områden) och våtmarker (brun) dominerar i höglänt terräng. I flackare området dominerar morän (blå) och isälvsmaterial (grön).

## 3.2 Hydrologi, nederbörd och avdunstning

Från SMHI:s vattenwebb (S-Hype modell) ingår området i delavrinningsområde "Ovan 640832-131859" som ingår i huvudavrinningsområde "106. Rofsån". Nederbörden i avrinningsområdet är uppskattad till 1350 mm/år där 741 mm/år avgår som evapotranspiration. Avrinning (dvs. vatten som rinner av till vattendrag eller bildar grundvatten) är beräknad till 605 mm/år (SMHI, 2022).

## 3.3 Hydrogeologi

Generellt sker grundvattenbildning i höglänta områden med permeabel mark där grundvattenytan är lägre i förhållande till markytan. Därifrån sker grundvattentransport mot mer låglänta områden. Grundvattenytan följer ofta terrängen men med mindre variation vilket gör att man normalt finner den närmare markytan i låglänta områden och med större djup under markytan i höglänta områden med strömning från högre till lägre terräng.

I området kring Sandhult finns grundvattenmagasin i berggrundens spricksystem, samt som öppna magasin i morän, torv och isälvsmaterial. Förekomst av torv och våtmarker tyder på grundvattennivåer nära markytan och utströmning av grundvatten från närliggande högre terräng.

Vid exploateringsområdet förekommer grundvatten i ett öppet jordmagasin som består av torv och morän. Två grundvattenrör finns installerade inne på exploateringsområdet från tidigare miljöteknisk undersökning som COWI genomförde för Borås stad (COWI, 2022). Från undersökningen visar mätningar i grundvattenrören på en grundvattennivå nära markytan.

## 4 Åtgärder för att göra marken lämplig för bostadsbyggande

Grundläggningen av planerade byggnader bedöms kunna utföras genom grundläggning med platta på mark eller plintar alternativt grundläggas på berg.

De planerade byggnaderna bedöms kunna grundläggas enligt ovanstående om följande förutsättningar följs:

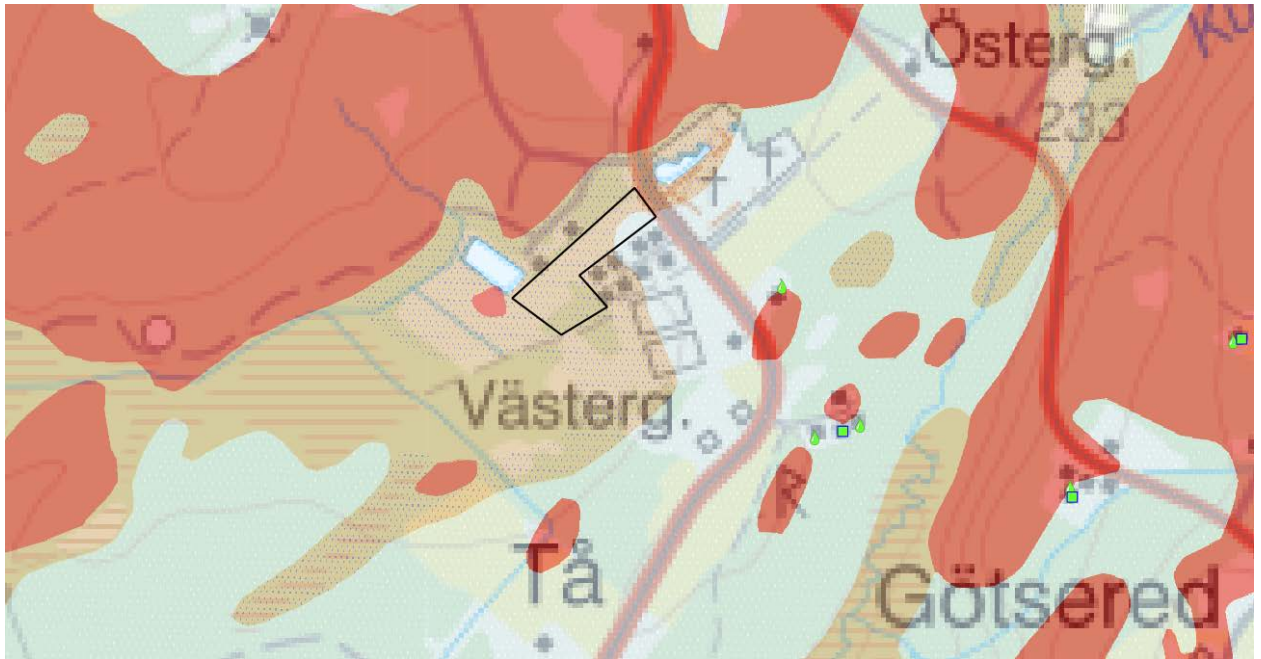
- > Allt organiskt material under planerad byggnad ska schaktas bort och ersättas innan grundläggning.
- > Platta på mark ska grundläggas på packad sprängsten.
- > Om jorden i området innehåller silt är den därigenom tjälfarlig. För att undvika tjälskador bör antingen grundläggning ske på frostfritt djup eller grundkonstruktionen isoleras.
- > Om jorden i området innehåller silt och är därigenom flytbenägen, ska detta beaktas i samband med packningsarbetena.
- > Återfyllnad och packning upp till grundläggningsnivån utförs med krossmaterial enligt AMA Anläggning 20.
- > Fyllning utförs till en nivå som ligger minst 0,5 m över högsta grundvattenyta i området. Vilken vattenyta som är dimensionerande har inte utretts inom ramen för detta projekt. Om omkringliggande fastigheter inte har haft problem med vatten bör denna nivå vara tillräcklig men detta får studeras vidare i samband med detaljprojektering.

Planerad lokalgata bedöms utifrån resultaten från undersökningen kunna utföras utan markförstärkning.



## 5 Exploateringens påverkan på grundvattennivåer

Exploateringsområdet är beläget precis nedanför en sluttning och angränsar mot högre terräng. Det tillsammans med förekomst av kärrtorv (vilket indikerar att det är ett utströmningsområde för grundvatten) och grundvattennivåer nära markytan indikerar att grundvatten tillrinne till området från högre terräng. Att grundvattennivåerna är nära markytan innebär även att regn som faller inte kan infiltrera innan det når grundvattnenytan, utan kommer rinna av till närmaste dike eller vattendrag. Exploateringsområdet bedöms därför inte vara ett område där grundvattenbildning sker.



Figur 5. Exploateringsområdets ungefärliga utbredning med jordartskartan som bakgrund. I princip hela området står på torv med lite morän i östra delen. Norr om ligger ett större höglänt område med berg i dagen.

Anläggande av villor medför att regn som faller över området till viss del kan hindras från att infiltrera i marken då nya hårda ytor tillkommer och nederbörd i stället tas om hand i dagvattensystemet. Eftersom regn som faller över exploateringsområdet ändå bedöms rinna av och att grundvattenbildning sker i högre terräng bedöms exploateringen inte kunna påverka grundvattennivåerna. Dagvattenhanteringen i området är planerat att ha ett utlopp i de västra delarna av exploateringsområdet och antas rinna av i befintliga diken och vattendrag som syns i Figur 5.

Under grundläggningsskedet kommer grundvattennivån i torven temporärt behöva sänkas för att torven ska kunna schaktas bort och ersättas med stabilare och dränerande massor. Utifrån tidigare utredningar bedöms grundvattnenytan lokalt som mest behöva sänkas ca 3 m. Förutsatt att utskiftningsarbetet sker successivt kommer inte en stor schakt stå öppen utan det kommer vara begränsade små schakter som tas ut och sedan fylls med ersättningsmassor. Efter utskiftning av material bedöms grundvattennivåerna återhämta sig till motsvarande nivåer som innan åtgärden.

Genomsläppligheten i torvmaterial bedöms generellt vara varierande men minskar kraftigt med djupet pga. kompaktering och högre nedbrytningsgrad av materialet med djupet. Det kan skilja en faktor 1000 i genomsläpplighet mellan 5 cm djup och 30 cm djup i torven vilket medför att majoriteten av grundvattenflödet sker mycket ytligt (Sparrenbom & Jeppsson, 2022). Detta tillsammans med öppna magasinförhållanden ger skarpa gradienter och en mycket begränsad avsänkning vid grund

vattenbortledning, endast lokalt kring schakterna. Enligt SGU är närliggande brunnar borrade i berg och att det är mycket stort avstånd till närmaste grundvattenberoende skyddade naturområde bedöms de inte kunna påverkas av en sådan åtgärd. Det finns heller inga sättningskänsliga jordar i området (ovan högsta kustlinjen) som kan påverkas av en temporär grundvattensänkning i ett ytligt öppet torvmagasin.

## 6 Referenser

- Borås stad. (den 22 03 2022). *Kommunalt vatten*. Hämtat från Borås stad:  
<https://www.boras.se/bobyggaochmiljo/vattenochavlopp/dricksvatten/kommunaltvatten.4.4d2efb111586f442985e3a40.html>
- COWI. (2022). *Miljöteknisk Markundersökning - Detaljplan för Sandhult, Del av Sandhult 10:1 m.fl.*
- Naturvårdsverket. (2022). *Kartverket Skyddad natur*. Hämtat från Naturvårdsverket:  
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- SGU. (den 13 09 2022). *Brunnar*. Hämtat från Kartvisaren: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SMHI. (2022). *Vattenwebb*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Sparrenbom, C., & Jeppsson, H. (2022). *Grundvattenboken*. Lund: Studentlitteratur.