

TEKNISK OCH HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING

Skannersdals vattentäkt, Jönköpings kommun



2025-02-25



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Tekniskt underlag, vattenskyddsområde, Skinnersdal och Bunn
Uppdragsnummer	10369193
Författare	Emma Christiansen
Datum	2025-02-25
Granskad av	Malin Rosander
Godkänd av	Malin Rosander

Kund

Jönköpings kommun, miljö- och hälsoskyddskontoret

Konsult

WSP
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Malin Rosander, WSP Sverige AB - Hydrogeologisektionen

malin.rosander@wsp.com

Wiktor Skoglund, Jönköpings kommun - Miljö och hälsoskyddskontoret

wiktor.skoglund@jonkoping.se

Anneli Jyrkin, Jönköpings kommun - Miljö och hälsoskyddskontoret

anneli.jyrkin@jonkoping.se

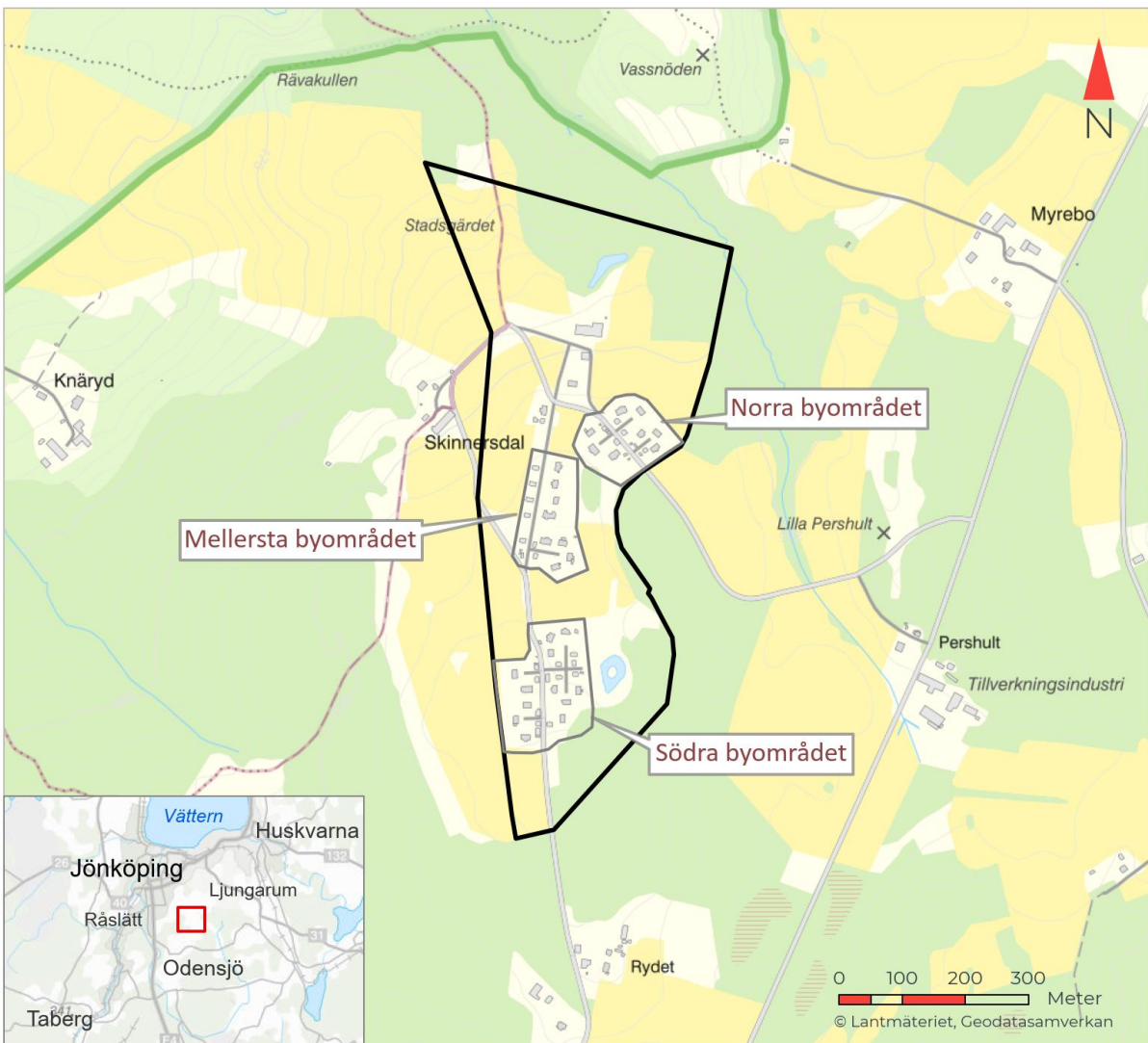
Innehåll

1	INLEDNING	4
2	SYFTE	5
3	ARBETSGÅNG OCH PRÖVNINGSMYNDIGHET	5
4	TEKNISK BESKRIVNING AV VATTENTÄKTEN	7
4.1	HISTORIK	7
4.2	VATTENTÄKTENS UTFORMNING	8
4.3	VATTENFÖRBRUKNING	10
4.4	VATTENKVALITET	11
5	HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING	12
5.1	OMRÅDESBESKRIVNING	12
5.2	TOPOGRAFI OCH TERRÄNG	14
5.3	GEOLOGI	14
5.4	VATTENFÖREKOMST OCH MAGASIN	19
5.5	GENOMFÖRDA GRUNDVATTENUNDERSÖKNINGAR	19
5.6	GRUNDVATTENNIVÅER OCH GRUNDVATTENSTRÖMNING	19
5.7	TILLRINNINGSOMRÅDE	20
5.8	NYBILDNING	22
5.9	SÅRBARHET	23
6	REFERENSER	25

1 INLEDNING

Skannersdal är ett mindre bysamhälle beläget på landsbygden, strax utanför Jönköping, se figur 1. Ursprungstanken med området var att skapa boende på landet med utrymme för odling, djurhållning och naturintresse. Tre grupper av bostadsområden byggdes av NCC under 2000-talets början inom fastigheten Skannersdal 1:2 (norra-, mellersta och södra bygruppen) motsvarande ca 30 hustomter. Detaljplanen innefattade då en yta på ca 21 ha av fastighetens totala yta på 38 ha. I samband med att Skannersdal växte behövde man se över vattenförsörjningen, och en ny vattentäkt samt enskild avloppsanläggning anlades. Några år senare, efter tillståndsprocessen, sålde NCC fastigheten till Eksjöhus som har slutfört projektet och byggt husen i Skannersdal.

Vattentäkten drivs av Skannersdals samfällighetsförening. Idag (2024) saknar vattentäkten ett vattenskyddsområde. Jönköpings kommun vill se över om behovet finns.



Figur 1. Översikt över Skannersdal och indelning av byområden.

2 SYFTE

Tillgången till ett rent dricksvatten är en förutsättning för människan. Vattenförekomsten i sig utgör en sårbar del i vattenförsörjningen, vilket ger högt ställda krav på varsamt nyttjande och skydd av resursen där behov finns. Att upprätta ett vattenskyddsområde eller införa lokala föreskrifter kan vara ett sätt för att ge viktiga vattenresurser med betydelse för vattenförsörjning ett tillräckligt gott skydd för framtiden. Syftet är att bibehålla en god vattenkvalitet i ett långsiktigt perspektiv – ett flergenerationsperspektiv.

WSP har fått i uppdrag av miljö- och hälsoskyddskontoret i Jönköpings kommun att ta fram tekniskt och hydrogeologiskt underlag om Skinnersdals vattentäkt, som drivs som en samfällighet. I uppdraget ingår att utföra en riskbedömning samt, utifrån underlaget, komma fram till ett förslag på avgränsning av vattenskyddsområde för grundvattentäkten och göra en bedömning om behov av skyddsföreskrifter föreligger. Arbetet genomförs enligt vägledning framtagen av Havs- och vattenmyndigheten om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden, HaV 2021:4.

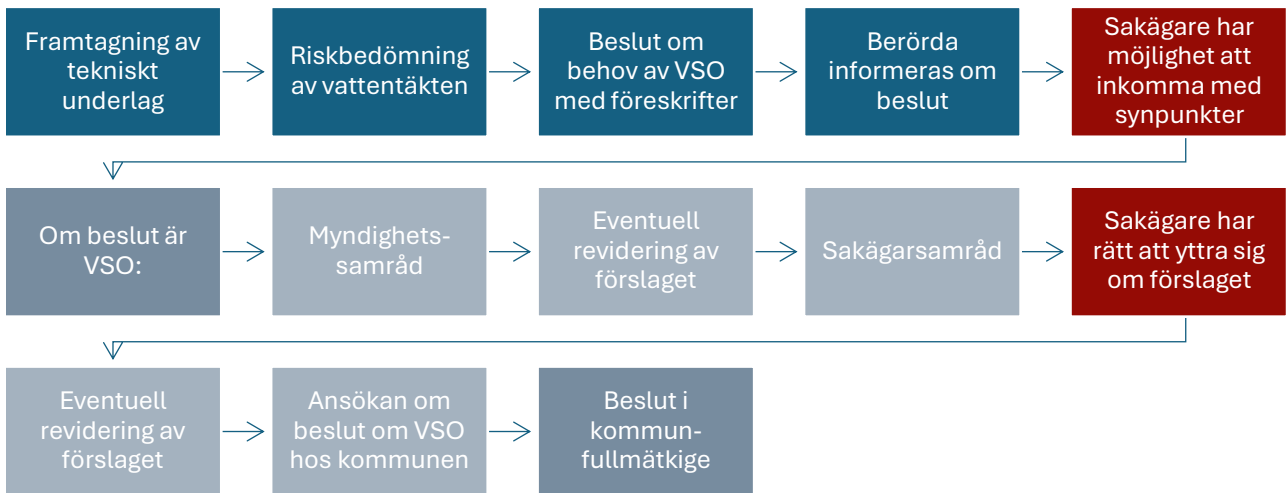
3 ARBETSGÅNG OCH PRÖVNINGSMYNDIGHET

I Jönköping kommuns verksamhets- och investeringsplan för 2024–2026 är arbeten med vattenskyddsområden ett område som det har avsatts medel för. Beslutet grundar sig i vattendirektivet från EU-parlamentet som har arbetats in i Havs- och vattenmyndighetens åtgärdsprogram för perioden 2022–2027 gällande södra Östersjöns vattendistrikt. I åtgärdsprogrammet för kommunerna ska erforderligt skydd anordnas för allmänna och enskilda dricksvattentäkter som försörjer fler än 50 personer eller uppnår ett vattenuttag på mer än 10 m³/dygn. Dessa kriterier uppfyller Skinnersdals vattentäkt.

Beroende på utgången av arbetet finns tre vägval att välja mellan för Skinnersdals vattentäkt:

1. Skyddsområde enligt miljöbalken – ett starkt skydd som kan innebära restriktioner eller anpassningar för verksamhetsutövare.
2. Lokala hälsoskyddsföreskrifter – ett skydd som främst syftar till att synliggöra vattentäkten så att man kan ta hänsyn till tälkten, vissa föreskrifter möjliga.
3. Nollalternativ – möjligt vägval om det finns rätt geologiska förutsättningar och att risk- och sårbarhetsanalyser visar på mycket låg risk.

Arbetsprocessen för utredningen om behov av vattenskyddsområde presenteras schematiskt i figur 2 nedan. Blå rutor indikerar processteg som ska utföras, grå rutor visar schematiskt den process som följer **om** beslutet är att ett vattenskyddsområde bör inrättas för vattentäkten. Orangea rutor visar var i processen man som sakägare har rätt att yttra sig och komma med synpunkter. Inrättande av vattenskyddsområde kan genomföras av länsstyrelsen eller av kommunen, i Jönköpings kommun är det praxis med kommunen som prövningsmyndighet för vattenskyddsområde. Miljö- och hälsoskyddskontoret är tillsynsmyndighet för vattenskyddsområden.



Figur 2 Schematisk bild över arbetsprocessen för ett eventuellt inrättande av vattenskyddsområde för Skannersdals vattentäkt.

I denna utredning har koordinatsystemet Sweref 99 13 30 använts för kartor och andra geografiska lägen. Höjdsystemet som använts är RH2000.

4 TEKNISK BESKRIVNING AV VATTENTÄKTEN

4.1 HISTORIK

Innan bostäderna byggdes i Skinnersdal fanns redan en bergborrad brunn (Brunn 1) som försåg den dåvarande lantbruksenheten med vatten. NCC var fastighetsägare till Skinnersdal 1:2 där brunnen var placerad och lantbruket arrenderade fastigheten. Inför byggande av bostäderna provpumpades brunnen och hydrogeologiska förutsättningar utreddes för den framtida vattenförsörjningen av Skinnersdal. Den befintliga brunnen ansågs klara det framtida vattenbehovet, men det rekommenderades att åtminstone ytterligare en brunn anlades för att säkra vattenförsörjningen. NCC i egenskap av fastighetsägare sökte därpå om tillstånd om att få Brunn 1 lagligförklarad och till att få anlägga ytterligare två bergborrade brunnar inom samma fastighet.

Den 1 juni 2002 lagligförklarades Brunn 1 och NCC fick också beviljat tillstånd av miljödomstolen (Mål nr M330-01) att anlägga två nya bergborrade brunnar inom brunnsområde på fastigheten Skinnersdal 1:20. Brunnsområdet för de två kompletterande brunnarna definierades som en cirkel med radien 25 m utifrån givna koordinater. Uttag av grundvatten får årligen ske till ett maximalt uttag om 10 000 m³ vatten. Uttaget får vara högst 50 m³ per dygn i medeltal.

Efter att tillstånd erhållits anlades dock endast en kompletterande brunn (Brunn 2), år 2006. Se mer ingående information om brunnarna nedan.

Idag drivs vattentäkten av Skinnersdals samfällighetsförening och försörjer ca 30 anslutna hus, totalt 98 personer, figur 3.



Figur 3. Skinnersdals vattenverk med placering i norra byområdet.

4.2 VATTENTÄKTENS UTFORMNING

Vattentäkten i Skinnersdal får sitt råvatten från två uttagsbrunnar belägna inom det norra byområdet, figur 4.



Figur 4. Översikt över Skinnersdals vattentäkt med placering av uttagsbrunnar. Beteckning av brunnarna är enligt brunnsprotokoll.

Brunn 1 är en bergborrad brunn installerad år 1997 av Mullsjö Brunnborrningar AB på tomten till en privat bostad, se figur 5. Brunnen är borrhord ner till 100 meter med en borrhordiameter på 138 millimeter. Jordlagerföljden vid brunnen, enligt brunnsprotokollet, visade på morän de första sju metrarna från markytan som därefter övergick till lera. Vid 16 meter påträffades berget, bedömt till gnejs. Enligt genomförd provpumpning i samband med tillståndsansökan, har brunnen en kapacitet på 2 400 l/timme.

Den andra brunnen, **Brunn 2**, installerades år 2006 av Rubenssons brunnborrning och är placerad inom det norra byområdet, intill vattenverket (figur 6). Brunnen är bergborrad ner till ett djup på 130 meter och har en borrhordiameter på 138 millimeter. Enligt borrhordprotokollet utgörs de första två metrarna av jordlagerföljden av grus, som sedan övergår till lera ner till bergöverytan, som påträffades vid sju meter under markytan.



Figur 5. Uttagsbrunn Brunn 1 med placering vid nordligaste delen av Skinnersdal med utsikt mot Jönköping och Vättern



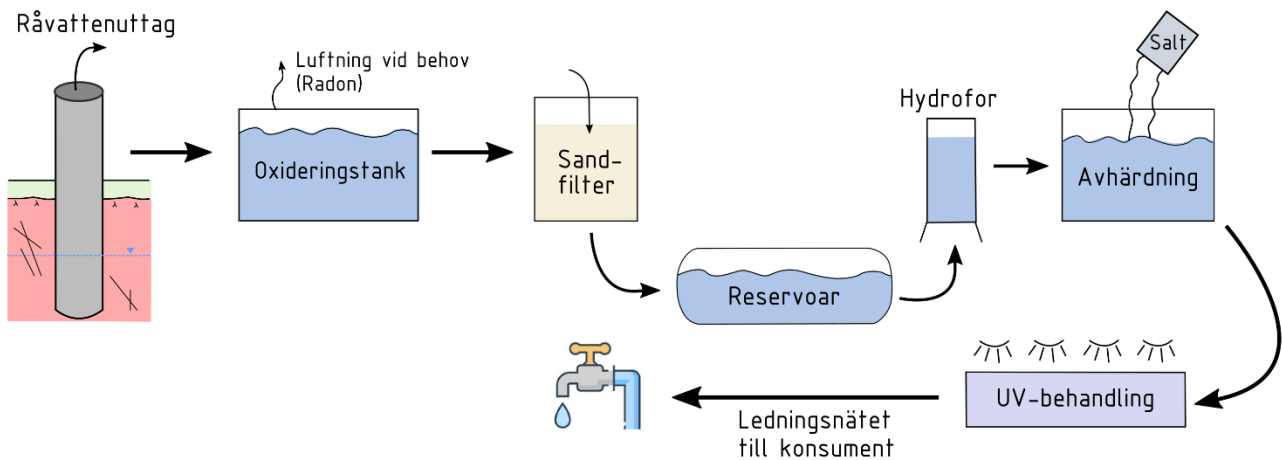
Figur 6. Uttagsbrunn Brunn 2 med placering ca 20 meter från vattenverket i norra byområdet Skinnersdal.

Tabell 1. Uttagsbrunnar för Skinnersdals vattentäkt. Två värden för kapacitet erhålls från provpumpning (pp) och brunnsprotokoll (bp).

Beteckning	Typ	Installations- år	Djup [m]	Diameter [mm]	Kapacitet pp/bp* [l/h]	Kapacitet [l/s]
Brunn 1	Borrad berg	1997	100	138	2 400 / 2 400	0,6
Brunn 2	Borrad berg	2006	130	138	1 200	0,3

Skinnersdals vattenverk uppfördes år 2005 och är beläget i norra byområdets södra utkant, inom Skinnersdal 1:2. Råvattnet från brunnarna går direkt till vattenverket för att filtreras, avhärddas och behandlas med UV-ljus, se schematisk beskrivning i figur 7. Vid förhöjda halter av radon tillkopplas luftningsröret till oxideringstanken, annars är den avstängd. Tidigare reglerades manganhalten med hjälp av kaliumpermanganat, men det är numera borttaget ur processen och det tidigare sandfiltret har bytts ut till ett nytt. Det nya filtret har större kapacitet att reglera bland annat manganhalten. Efter sandfiltret passerar vattnet ett jonbytarfilter som genom tillsats av salt avhärddar vattnet.

Vattenverket är försedd med en reservoar som rymmer ca 30 m³ och fungerar som ett utjämningsmagasin för dygnsförbrukningen och spolning av filter (Gilbert Gustafssons Entreprenad Eksjö AB, 2006). En reservgenerator finns att koppla till vattenverket om det skulle bli strömavbrott. Det finns ingen reservvattentäkt.



Figur 7. Schematisk bild över uppbyggnaden av vattenverket i Skinnersdal.

4.3 VATTENFÖRBRUKNING

Som underlag för tillståndsansökan beräknades det framtida vattenbehovet, där det antogs att ca 30 hushåll skulle försörjas samt att det även fanns behov för en viss andel för djurhållning. Den specifika vattenförbrukningen antogs till 200 liter per person och dygn. Man kom fram till en estimerad medeldygnsförbrukning på 25 m³/dygn (Vatten och samhällsteknik AB, 2001).

Livsmedelverket anger på sin hemsida att dricksvattenförbrukningen i Sverige idag motsvarar 140 liter per person och dygn i medeltal (Livsmedelsverket, 2024). Enligt uppgift från samfällighetsföreningen ligger vattenförbrukningen de senaste åren på cirka 12 m³/dygn. Med ett invånarantal på cirka 100 personer är den specifika vattenförbrukningen i Skinnersdal ca 120 liter per person och dygn.

4.4 VATTENKVALITET

För bedömning av vattenkvaliteten har en genomgång av analysresultat på dricksvatten hos användaren mellan åren 2018 – 2024 gjorts. Analys på råvattnet har utförts vid ett tillfälle, i november 2024. Provet togs i luftningstank i vattenverket. Provtagning genomförs ca fyra gånger per år. Vattnet provtas både avseende kemiska och mikrobiologiska parametrar.

Oxiderbarhet, färg och turbiditet

Analysresultaten visar ett vatten med låg oxiderbarhet (ca 1 mg O₂/l eller lägre) och mycket svag färg (<5 mg Pt/l) enligt bedömningsgrunder för grundvatten. Även turbiditeten är låg (<0,5 FNU) och vattnet är klart. Sammantaget visar dessa parametrar på ett grundvatten med mycket lågt innehåll av organiskt material, vilket är positivt ur dricksvattensynpunkt.

pH, alkalinitet och vattnets hårdhet

Vattnets pH varierar mellan ca 7,5 – 8. Alkaliniteten är hög ca 250 – 260 HCO₃ mg/l. Vattnets hårdhet varierar ganska mycket mellan ca 4 – 10°dH. Den uppgick till 14°dH vid provtagning i november på råvattnet (i luftningstank) men även hos användare i december. För ledningskorrosion är det positivt med högre pH och en hög alkalinitet. Grundvattnets alkalinitet och pH ökar med uppehållstiden och djupet i berggrundsakvifären och parametrarna är normala för ett berggrundvatten. Att hårdheten varierar kan innebära vissa tekniska problem som kalkutfällningar i hushållsmaskiner med mera.

Järn och mangan

Järn- och manganhalterna är mycket låga, vilket är positivt ur beredningssynpunkt.

Övriga metaller

Utöver järn och mangan ingår aluminium och koppar i ordinarie provtagning och halterna av dessa metaller är också mycket låga. Övriga metaller som kan vara intressanta för dricksvattenkvaliteten; antimon, arsenik, bly, bor, kadmium, krom, kvicksilver och nickel har analyserats vid två tillfällen under perioden (utökad provtagning). Uran har analyserats vid ett tillfälle. Metaller förekommer naturligt i berg och jord. Förhöjda metallhalter i grundvattnet är vanligt förekommande inom många områden till följd av den naturliga variationen i det kristallina berget. Samtliga analyserade metaller i Skinnersdal förekommer i låga halter.

Klorid, sulfat och elektrisk konduktivitet

Ett vattens konduktivitet (elektriska ledningsförmåga) ger ett sammantaget mått på vattnets innehåll av lösta joner, som kan vara positivt eller negativt laddade. Vattnets konduktivitet ligger runt 50 mS/m, vilket är en låg konduktivitet. Klorid och sulfat är negativa joner och dessa kan vara en indikation på saltvatteninträngning (även från så kallat relik saltvatten) eller påverkan från annat grundvatten av dålig kvalitet. Både sulfat- och kloridhalterna är låga/måttliga, ca 30 mg/l respektive 20 mg/l.

Kvävekomponenter

Vattnets kväveinnehåll är mycket lågt, samtliga kvävekomponenter är låga och ofta under detektionsgränsen. Lågt kväveinnehåll är positivt för vattenkvaliteten.

Mikrobiologi

Vattnet håller en mycket god kvalitet avseende mikrobiologiska parametrar. Samtliga provtagningar, med ett undantag, är tjänliga. Vid ett tillfälle år 2021 motsvarade antalet odlingsbara mikroorganismer samt långsamväxande bakterier "tjänligt med anmärkning". Transporttiden för vattenprovet var längre än den rekommenderade och detta är troligtvis en förklaring till avvikelsen.

Bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel har provtagits vid tre tillfällen under perioden. Inga rester av bekämpningsmedel har detekterats i vattnet.

Radon

Radon har analyserats vid ett tillfälle (juli 2022) och motsvarade då 53 Bq/l. Gränsvärdet för dricksvatten hos användaren är 100 Bq/l (LIVSFS, 2022:12).

Radioaktivitet/total alfaaktivitet

Alfaaktivitet refererar till en viss typ av radioaktivt sönderfall och analyseras för att kontrollera vattnets radioaktivitet. Provtagning i september 2024 visade att den totala alfaaktiviteten överskred Livsmedelsverkets gränsvärde. Ett överskridande behöver inte betyda att vattnet är ohälsosamt att dricka, men däremot ska *total indikativ dos* (summan av alla radioaktiva ämnen) analyseras som uppföljning. Denna analys utfördes i december 2024 och visade att Skinnersdal låg betydligt lägre (0,01 mSv) än gränsvärdet för total indikativ dos enligt Livsmedelsverkets föreskrifter är 0,10 mSv.

PFAS

PFAS analyserades i september 2024 och detekterades inte i vattnet.

Miljögifter

En screening på vanligt förekommande miljögifter utfördes också i september 2024. Det fanns inga rester av miljögifter i vattnet.

Sammanfattning vattenkvalitet

Dricksvattnet i Skinnersdal håller en mycket jämn och god kvalitet. Det är fritt från miljögifter, bekämpningsmedel och PFAS. Den enda parametern som varierar i större utsträckning är hårdheten. Det är viktigt att understryka att slutsatserna gäller för dricksvatten hos användaren. Endast en provtagning har utförts på råvattnet. Råvattnet uppges ha förhöjda halter av mangan och radon, men behandlas effektivt med vattenberedning i vattenverket. För kännedom om sitt råvatten bör provtagning framöver även ske på obehandlat vatten. Från och med 2026 är det krav på råvattenprovtagning enligt dricksvattenföreskrifterna.

Eftersom Skinnersdals vattentäkt förser mer än 50 personer med dricksvatten ska gränsvärden för halter tillämpas enligt livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, beslutade den 30 november 2022, LIVSFS 2022:12.

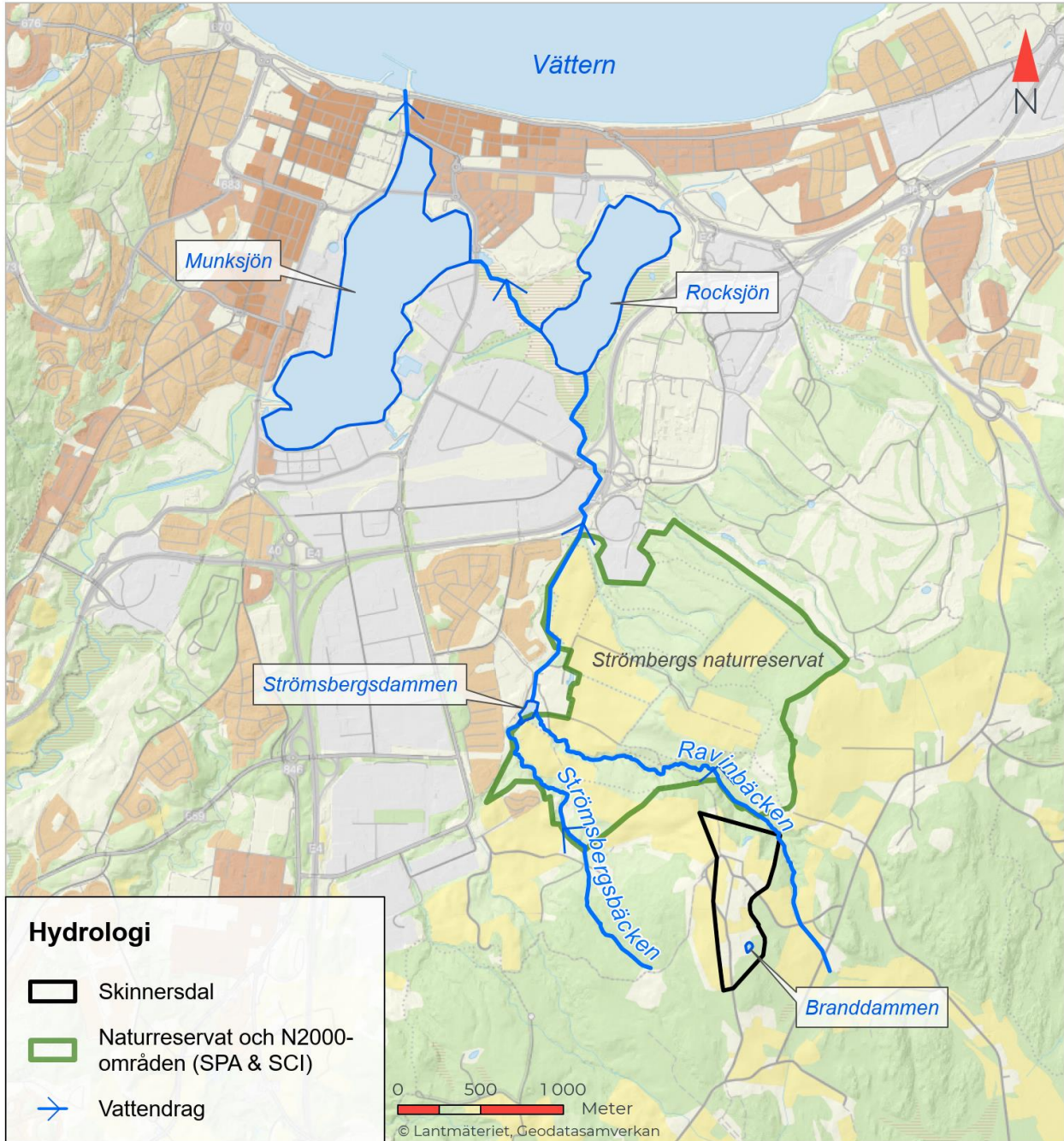
5 HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING

5.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Skinnersdal ligger strax utanför Jönköpings tätort, ca fem kilometer söder om Vätterns södra strandkant. Cirka två km västerut ligger ett industriområde och ytterligare 5 km bort går motorvägen E4:an. Byn är omgiven av åkermarker, skog och mindre byar som till exempel Knäryd och Pershult.

Avvattning i området sker till två vattendrag som rinner ömse sidor om Skinnersdal i norrgående riktning, Strömsbergsbäcken och Ravinbäcken, figur 8. Båda bäckarna mynnar ut i Strömsbergsdammen. Från dammen rinner sedan Strömsbergsbäcken vidare norrut för att slutligen mynna ut i Rocksjön, belägen ca 3 km norrut inom Jönköpings tätort. Båda vattendragen ingår i delavrinningsområdet "Utloppet av Rocksjön" enligt SMHI. Ravinbäcken i öster är kulverterad under två mindre vägar vid Pershult. Från Rocksjön går ett vattendrag som mynnar ut i Munksjön västerut som slutligen är förbunden med Vättern norrut.

Lokalt inom Skinnersdal finns även en branddamm som också används för rekreation och kräftfiske inom samfälligheten. Vattnet i dammen fylls på via dagvatten från villaområdet samt från ett dike söderifrån, för att sedan rinna ut i ett sankområde och dike i norr. Sankområdet avvattans sedan mot Ravinbäcken.



Figur 8. Hydrologisk beskrivning över ytavrinningen från Skinnersdal till slutdestination, Vättern.

Strax norr om Skinnersdal ligger Strömsbergs naturreservat, fastställt 1991. Inom samma område finns även två Natura 2000-områden för art- och habitatdirektivet (SCI) och Fågeldirektivet (SPA), som avser att skydda lövträdsmarker och fem olika fågelarter. Vattendragen vid Skinnersdal rinner igenom detta område innan de når Strömsbergsdammen.

5.2 TOPOGRAFI OCH TERRÄNG

Skannersdal ligger på en plattå i landskapet (+228) med en påfallande utsikt ner mot Jönköping och Vättern i nordlig riktning, figur 9. Nordöst om Skannersdal ligger en ravin med lägsta punkt i dalen på omkring +175.

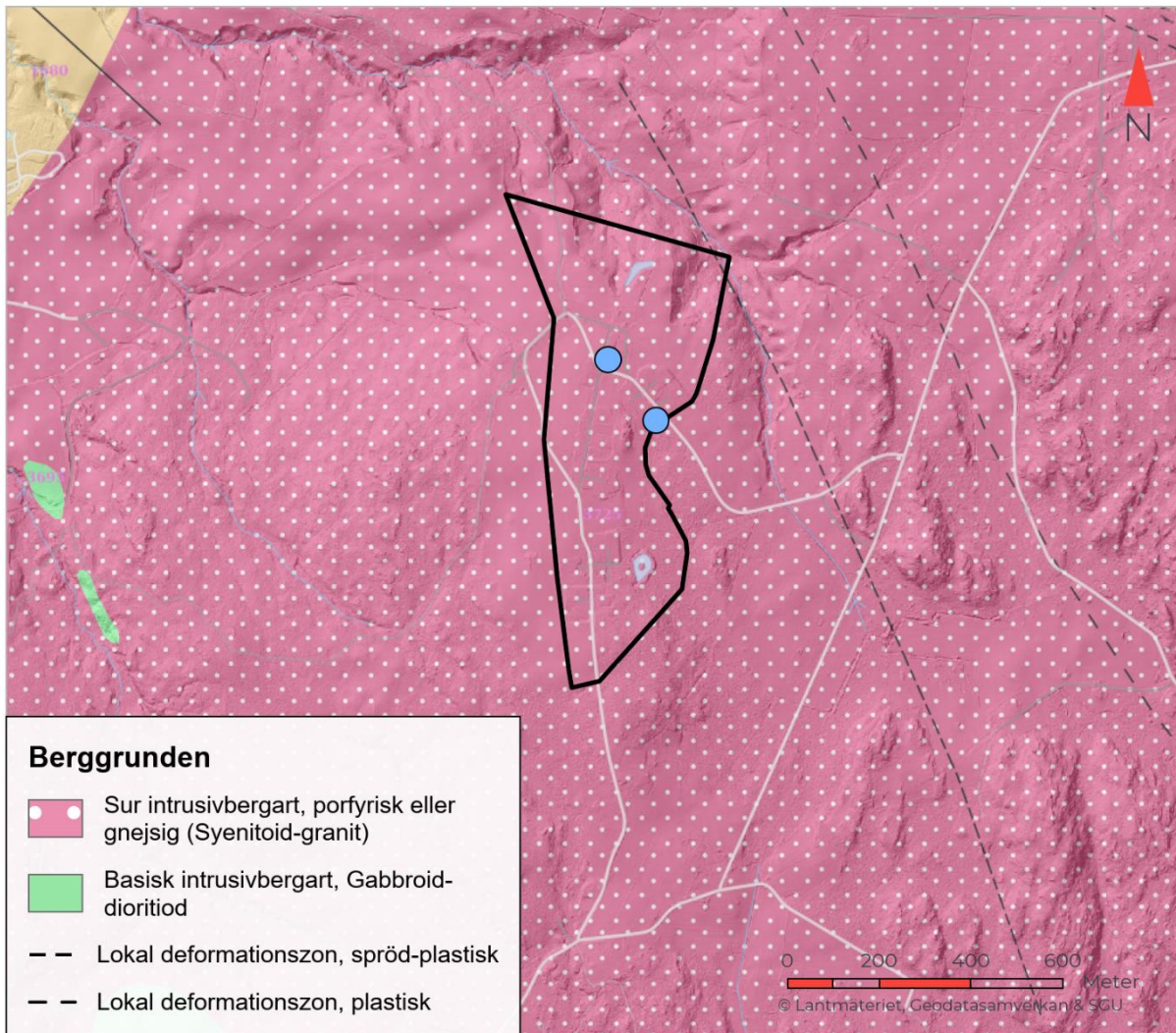


Figur 9. Utsikt över landskapet från Skannersdal i nordlig riktning mot Jönköping och Vättern.

5.3 GEOLOGI

Bergsgeologin vid Vättern är uppdelad i två provinser, Transskandinaviska magmatiska bältet (TMB) i öster och Svekonorvegiska provinsen i väster. Dessa två provinser delas av en större rörelsezon kallad Protoginjonen, vilken Skannersdal ligger inom. Protoginjonen är en av Skandinaviens största deformationszoner som stäcker sig ända nere från Skåne och upp till fjällkedjan i norr (Kaledoniderna). Zonen är upp mot 25 km bred i området söder om Vättern och kännetecknas av deformationsstrukturer med sträckningar i huvudsakligen en nord-sydlig riktning. Bergarterna här är ofta starkt förskiffrade eller plastiskt deformerade. (SGU, 2006). Området kallas även för Vätternsänkans förkastningsbranter.

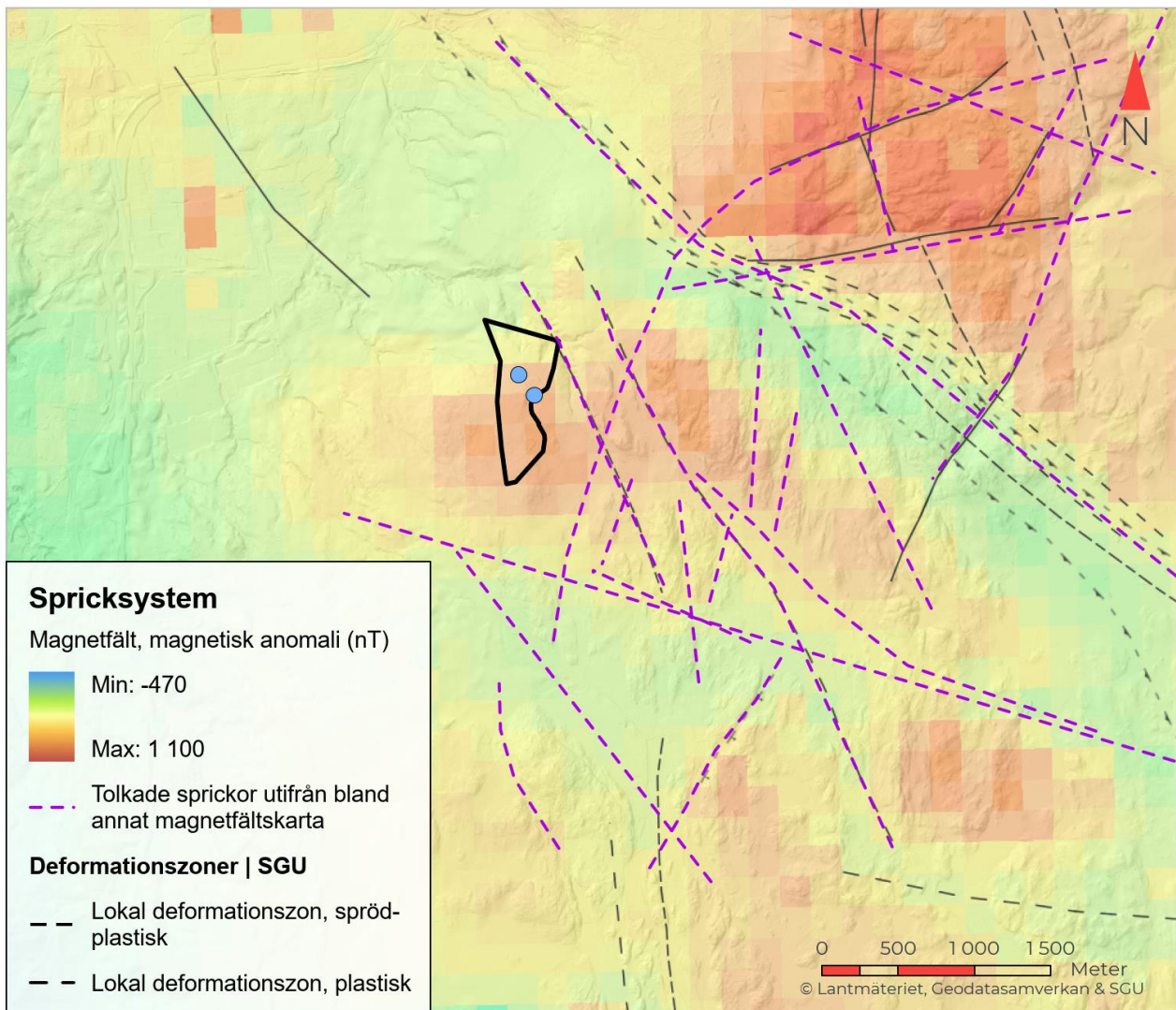
Lokalt vid Skannersdal består urberget av granitisk gnejs och ingår i det östra segmentet av Svekonorvegiska provinsen, figur 10.



Figur 10. Berggrunden omkring och inom Skannersdal enligt SGU. Ljusblå punkter motsvarar uttagsbrunnarna.

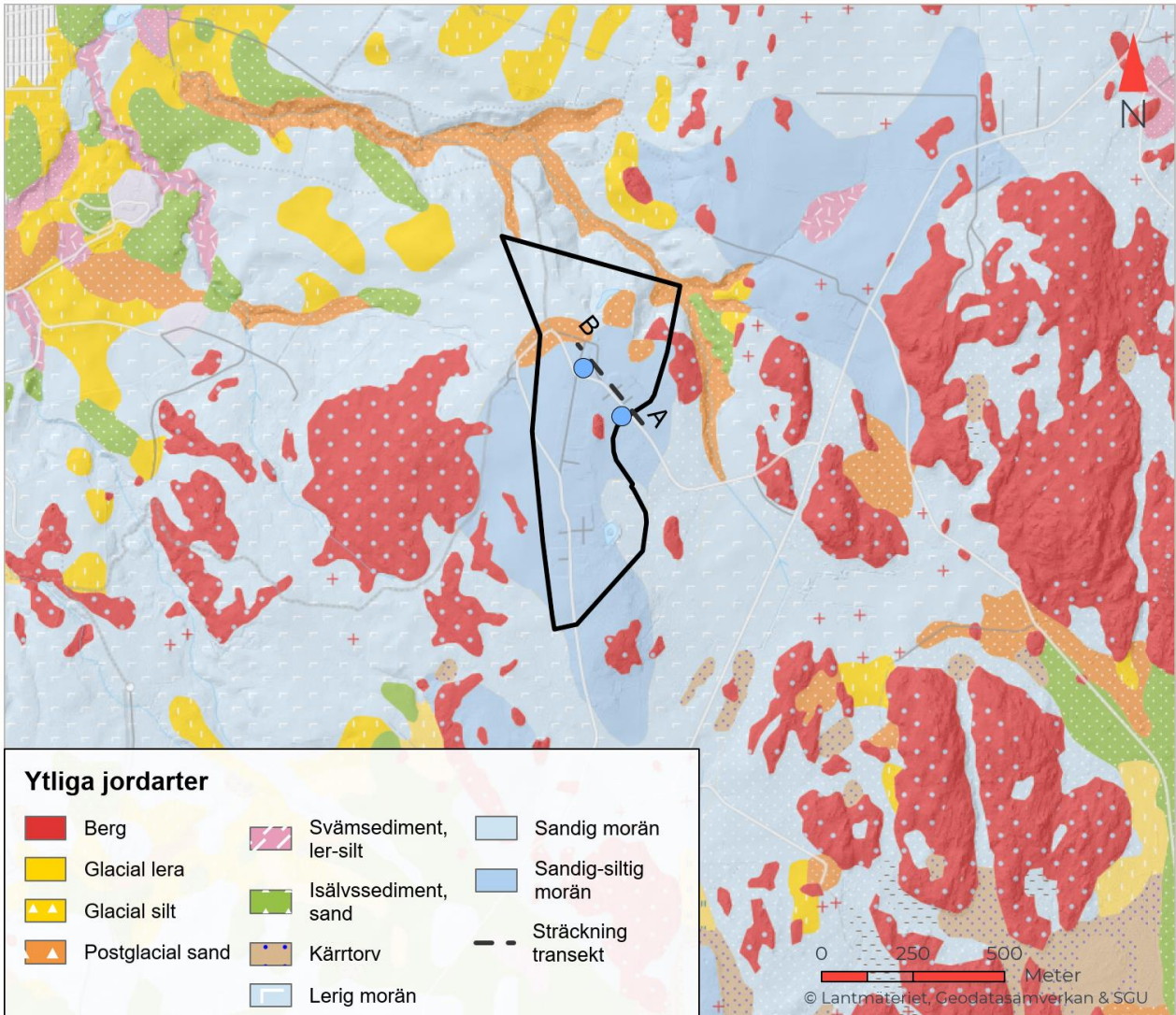
Skannersdal ligger i ett område där det finns många spricksystem i berget. Där berget är uppsprucket kan grundvatten ansamlas, och sprickorna fungerar som vattenförande kanaler i berggrunden. Vattenföringen i en spricka beror dock på om den är öppen eller sluten. En sluten spricka har både mindre sprickvidd och är vanligen igensatt med finare material vilket minskar vattenföringen. SGU har karterat in två lokala deformationszoner strax öster om Skannersdal, som löper igenom Pershult och Myrebo i nordvästlig-sydöstlig riktning (SGU, 2024a). En deformationszon kan delas in i spröd, plastiskt eller ett mellanting, som förklarar under vilket tillstånd berggrunden var i när sprickan bildades.

Utöver de deformationszoner och spricksystem som SGU redovisar, har fler sprickor tolkats fram av WSP utifrån SGU:s kartunderlag visande magnetiskt totalfält (hädanefter kallat magnetfält) från flygmagnetiska mätningar, samt höjddata över och runt om Skannersdal. Magnetfältet är ett bra verktyg för kartläggning av berggrundens struktur och uppbyggnad då det inte påverkas av ovanliggande jordlager eller vatten (SGU, 2024b). I figur 11 nedan presenteras, av WSP, tolkade sprickzoner.

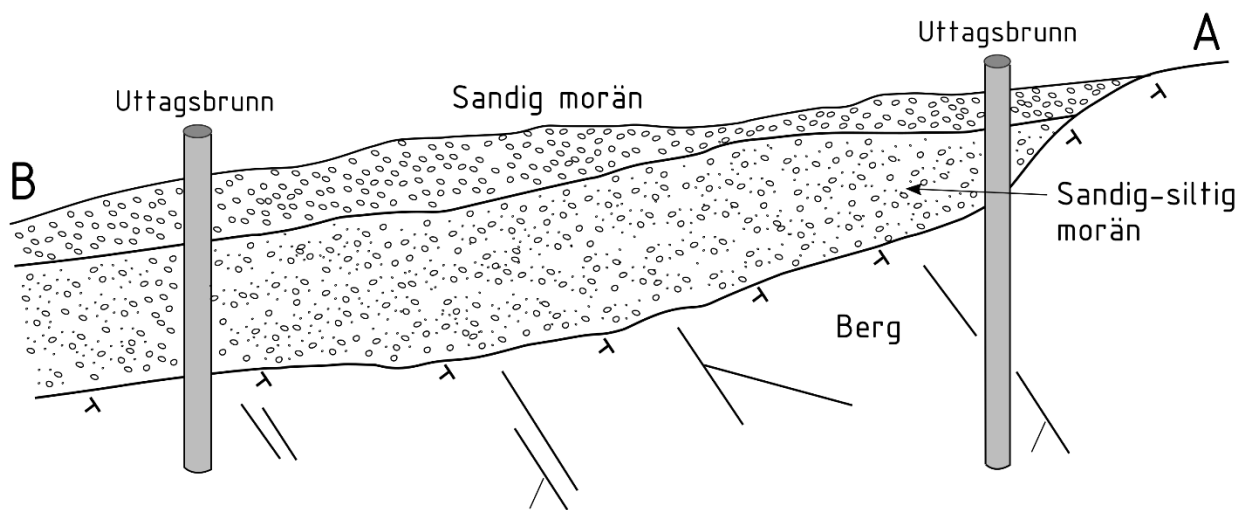


Figur 11. Tolkade sprickriktningar med fokus runt Skannersdal, utifrån en studie av kartunderlag från SGU beträffande magnetfält och höjddata. Gröna och blå områden motsvarar lägre magnetisk anomali (enhet nanoTesla, nT) och röda områden motsvarar högre. Ljusblå punkter motsvarar placering av uttagsbrunnarna.

I lågpunkterna i terrängen, exempelvis markområden kring den östra bäcken, återfinns postglacial sand och mindre områden med isälvsmaterial. Även glacial silt förekommer i området, men är inte lika förknippat med lågpunkter, figur 12. Majoriteten av området utgörs av lerig morän. Skannersdal ligger på ett område karterat som sandig-siltig morän. Under år 2001 utfördes en översiktlig geoteknisk markundersökning av konsultbolaget Tyréns AB i Skannersdalsområdet, där den dominerande jordarten bedömdes till lagrad siltig morän eller sandig siltig morän, ställvis innehållande tunna sandskikt (Vatten och samhällsteknik AB, 2002). I borrhprotokoll för både Brunn 1 och Brunn 2 anges förekomst av ett lerlager ovanpå berget. Se figur 13 för konceptuell skiss över tolkad lagerföljd i området.

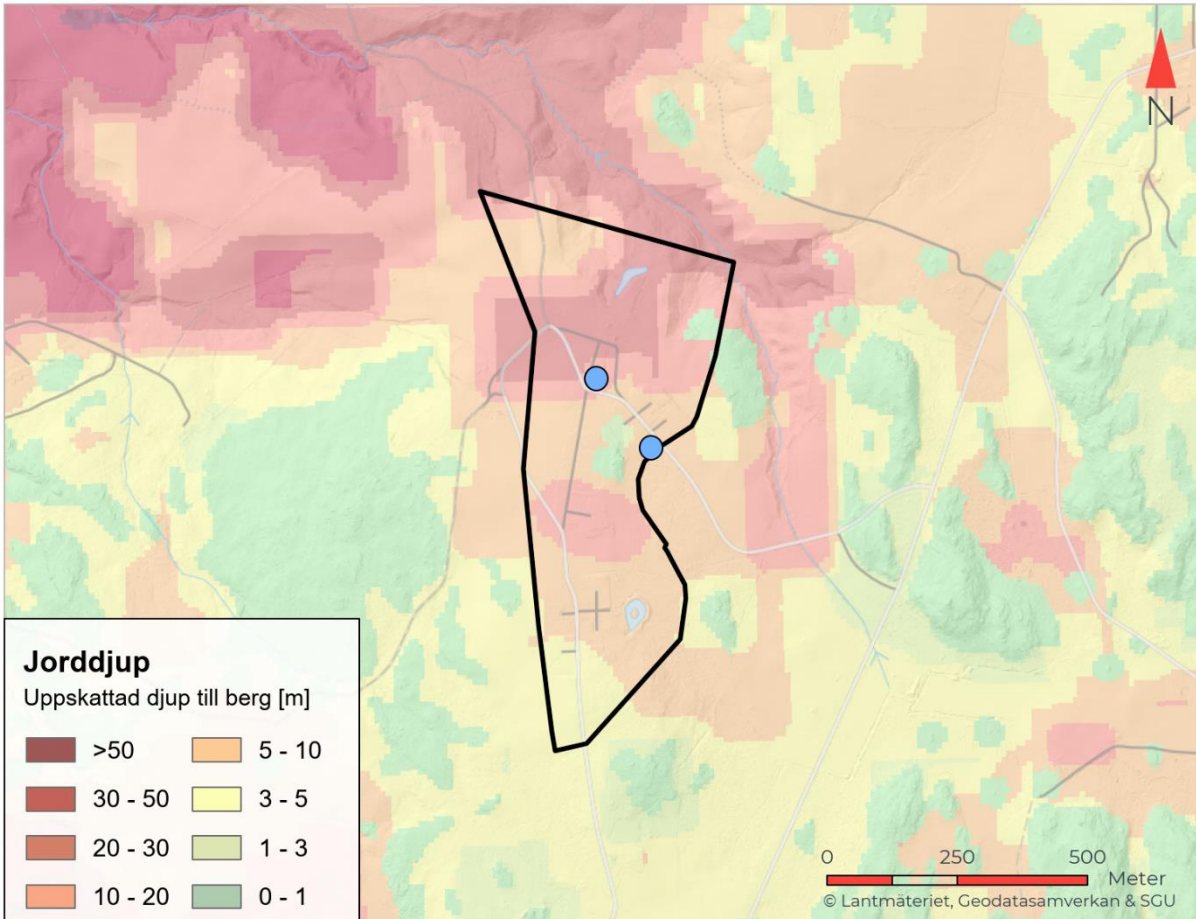


Figur 12. Ytliga jordarter inom och omkring Skannersdal enligt SGU. Ljusblå punkter motsvarar placering av uttagsbrunnarna.



Figur 13. Konceptuell skiss över tolkad lagerföljd i Skannersdalsområdet, utifrån borrhprotokoll, tidigare geotekniska undersökningar och SGU:s jordartskarta.

Jorddjupet varierar kraftigt i området där berggrunden är ställvis nära markytan och visas som områden med berg i dagen eller med ett tunt moräntäcke ovanpå. Det högsta jorddjupet ligger inom spannet mellan 20–30 meter enligt SGU:s jorddjupsmodell, se figur 14. Enligt genomförd markundersökning 2001 bedömdes jordlagermäktigheten till cirka 16 meter vid området kring Brunn 1 i det norra byområdet (Vatten och samhällsteknik AB, 2002).



Figur 14. Modellerat jorddjup ner till berg över Skannersdal av SGU. Ljusblå punkter motsvarar placering av uttagsbrunnarna.

5.4 VATTENFÖREKOMST OCH MAGASIN

Det finns inga utpekade grundvattenförekomster eller grundvattenmagasin i området. Men utifrån det geologiska underlaget så kan det antas finnas ett utbrett berggrundvattenmagasin till följd av den höga frekvensen av deformationszoner och att området ligger inom en större rörelsezon. Enligt den hydrogeologiska kartan framtagen av SGU bedöms berggrunden i området ha goda tillräckligt goda uttagsmöjligheter, mediankapacitet på 60 – 2000 liter/timme (SGU, 1989).

5.5 GENOMFÖRDA GRUNDVATTENUNDERSÖKNINGAR

Brunnsinventering och provpumpning genomfördes i samband med tillståndsansökan 2001. Inför provpumpningen genomfördes en brunnsinventering inom 1 km radie runt Skinnersdal. Totalt åtta bergborrade brunnar och tio grävda brunnar registrerades inom sökområdet.

En provpumpning utfördes i Brunn 1 under perioden 2 maj till 15 juni 2001 av konsultföretaget Vatten och Samhällsteknik AB (VOS). Pumpningen utfördes med en kapacitet på 2,4 m³/timme (ca 0,7 l/s) under hela perioden. Slutsatsen från undersökningen var att man inte såg någon märkbar påverkan på de omkringliggande bergborrade brunnarna som kan kopplas till uttag i Brunn 1. De nivåförändringarna som skedde förklarades som naturliga årstidsvariationer och eventuell dålig tillrinning i den enskilda brunnen.

Utifrån uppgifter från provpumpningen och de geologiska förutsättningarna på platsen bedömdes influensområdet till en yta på ca 500 meters radie runt Brunn 1, med en förskjutning i sydligostlig riktning. (NCC, 2002)

5.6 GRUNDVATTENNIVÅER OCH GRUNDVATTENSTRÖMNING

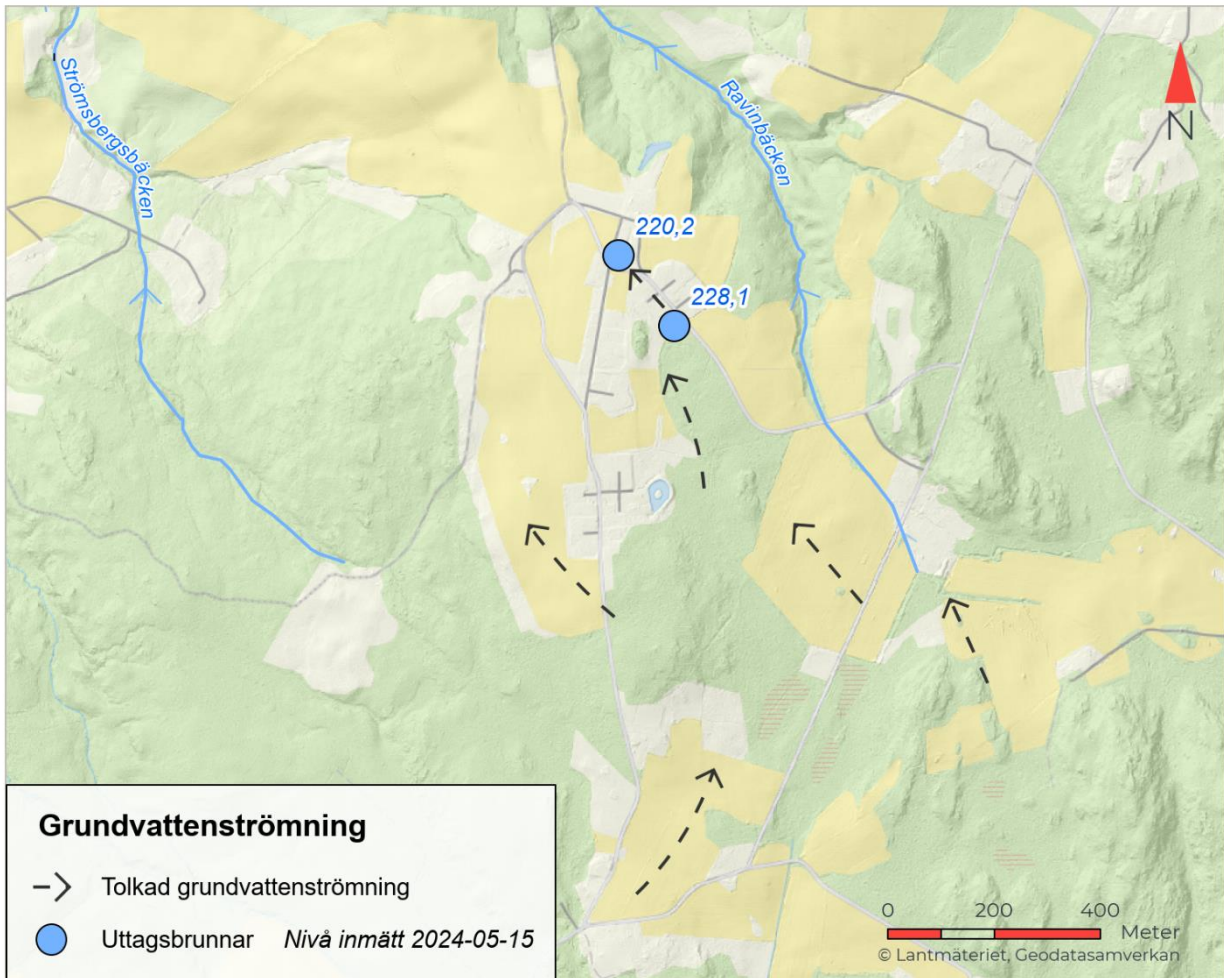
Området vid Skinnersdal är tämligen lite undersökt gällande grundvattennivåer i både berg och jord. Inga observationsrör finns i anslutning till vattentäkten för egenkontroll. SGU har inga grundvattenrör i närheten inom sitt mätprogram. Ett fåtal andra fastigheter i området har enskilda brunnar, och inom samfälligheten har ett flertal borrar för bergvärme. Enligt den geotekniska undersökningen från 2001 bedömdes grundvattenytan att ligga mellan 0,3–1,5 meter under markytan i jordlagren (Vatten och samhällsteknik AB, 2001).

Under utfört platsbesök 2024-05-14 mättes grundvattennivåer i uttagsbrunnarna. Nivåerna uppmättes till cirka 3,9 meter under markytan i Brunn 1 och cirka 8,8 meter under markytan i Brunn 2. Uppskattningsvis, utifrån dessa två mätningar, motsvarade grundvattenytans läge i Brunn 1 +220,2 och i Brunn 2 +228,1, Tabell 2. Det indikerar att grundvattenströmningen var riktad mot norr. Med tanke på områdets topografi och geologi är detta förhållande sannolikt representativt för normala förhållanden. Se figur 15 för tolkad grundvattenströmriktning. Båda uttagsbrunnarna var i bruk vid mättillfället, och kan ha innan eller under mättillfället pumpats ur, vilket kan påverka grundvattennivån i brunnarna.

Tabell 2. Inmätt och framräknad grundvattennivå i uttagsbrunnarna vid Skinnersdals vattentäkt, både i RH2000 och meter under röröverkant (m u RÖK). Markytans nivå baseras på värde från höjddata med 1-meters upplösning. Brunnens högsta punkt meter över markyta (m ö my) är tolkat i fält.

Brunnsbeteckning	Grundvattennivå* [m u rök]	Nivå RÖK [m ö my / RH2000]	Grundvattennivå [RH2000]
Brunn 1 (Norr om VV)	9	Ca 0,2 / +229,2	+220,2
Brunn 2 (Söder om VV)	4,1	Ca 0,2/ +232,2	+228,1

*Inmätt nivå vid platsbesöket 2024-05-14



Figur 15. Tolkad grundvattenströmning utifrån mätta grundvattennivåer i uttagsbrunnarna (2024-05-14) samt tolkade sprickriktningar, geologi och topografi.

5.7 TILLRINNINGSMRÅDE

Ett tillrinningsområde beskrivs som ett avgränsat område där vatten strömmar via grundvatten och/eller ytvatten för att slutligen nå en viss punkt, exempelvis i detta fall en vattentäkt. Tillrinningsområdets utbredning beror på flera faktorer: topografin, vattendelare, ytliga jordarter, jorddjupet och eventuella deformationszoner. Beroende på var vattentäktens uttag sker, om det är i jord eller berg, innebär det att tillrinningsområdena ser väldigt olika ut. Tillrinningsområde i jord beror till stor del av topografin och jordartstyper, medan det i berg är mer beroende av de vattenförande sprickornas utformning.

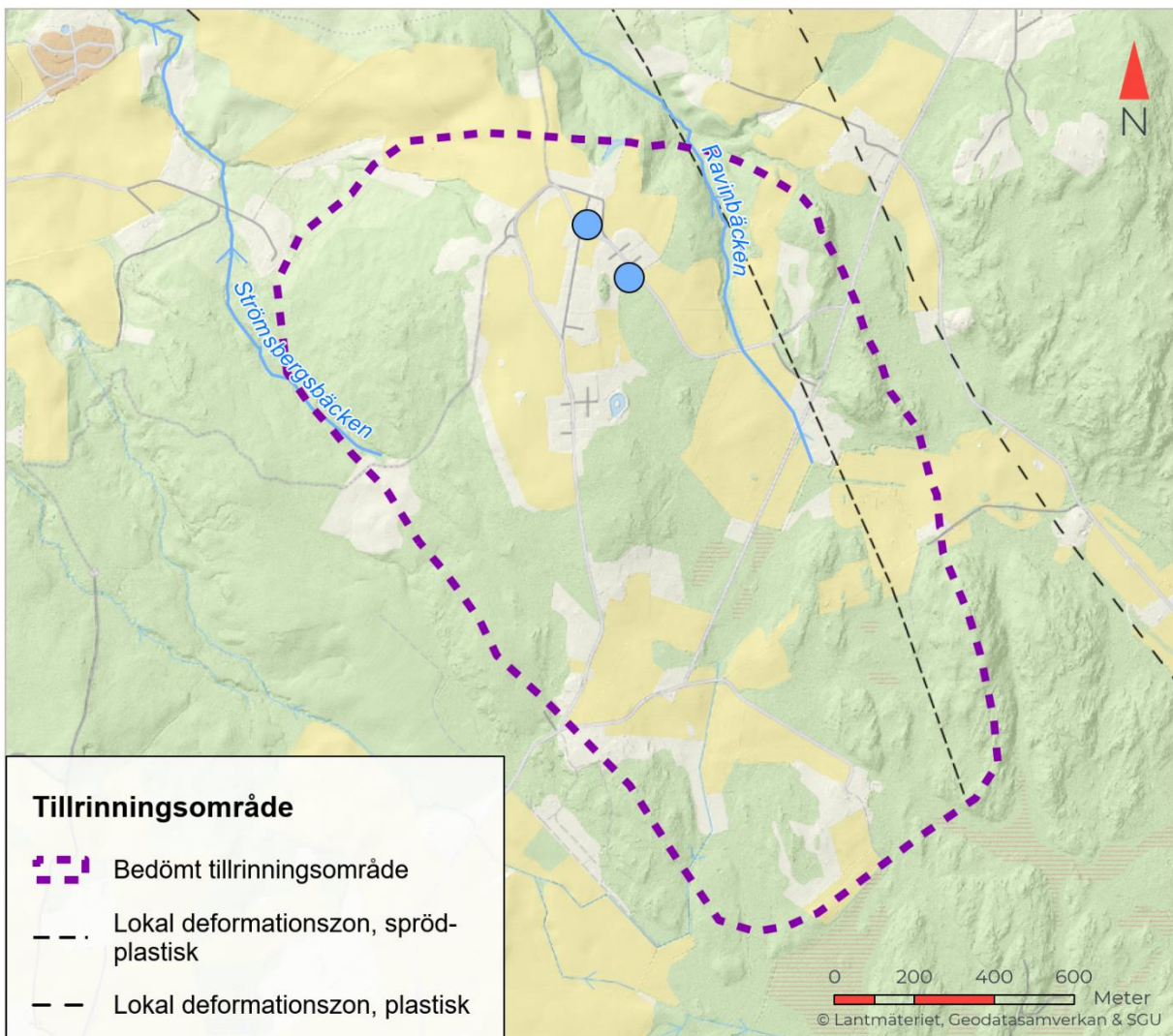
I samband med tillståndsansökan 2001 gjordes en bedömning av tillrinningsområdet till vattentäkten i Skinnersdal, där befintlig Brunn 1 och två kompletterande bergborrade brunnar ingick. Endast en av de planerade brunnarna anlades (Brunn 2).

En ny tolkning av huvudsakligt tillrinningsområde till vattentäkten har tagits fram för denna utredning. Det bedömda tillrinningsområdet följer i stort den tidigare avgränsningen, men har utökats något främst i nordväst och omfattar även de höjder som finns öster om Ravinbäcken. Den revidering som har gjorts motiveras av områdets topografi samt för att inkludera områden med "berg i dagen", det vill säga ytligt berg, med tunt eller inget jordtäckte. Den tolkning som har gjorts är att markområden som ingår i tillrinningsområdet

i betydande utsträckning bidrar med grundvattenbildning till de vattenförande berggrundssprickor som Skinnersdal står i kontakt med. För utbredning av tillrinningsområdet, se figur 16.

Tolkning av tillrinningsområdet för kristallint berg är en utmaning då grundvattnet uteslutande rör sig i spricksystem, vilka är svåra att kartlägga. Den nya avgränsningen av tillrinningsområdet är en sammanvägning av topografi, sprickkartering utifrån tillgängligt kartmaterial från SGU, samt jordtäckets utbredning och sammansättning. En del vatten från Ravinbäcken tolkas kunna bidra till berggrunden då deformationszonens sträckning går här. I övriga områden har jorddjupet och till viss del topografin varit den avgörande faktorn.

Det är viktigt att poängtera att det verkliga tillrinningsområdet kan vara betydligt större än vad som redovisas i figur 16. Detta beror just på kontaktzonerna mellan olika spricksystem i berget som inte går att undersöka i detalj. I praktiken betyder det att vattnet som tas ur brunnarna i Skinnersdal kan härröra från mycket stora avstånd. För skydd av vattentäkten, där det bedöms som mest troligt att en förorening skulle kunna påverka vattenkvaliteten, är avgränsningen av tillrinningsområdet i figur 16 en rimlig bedömning.



Figur 16. Bedömt tillrinningsområde till uttagsbrunnarna i Skinnersdal. Ljusblå punkter motsvarar uttagsbrunnarna.

5.8 NYBILDNING

Nybildningen av grundvatten till berggrunden tillförs uteslutande via sprickor. Jorddjupet samt jordartssammansättningen i ytan och ovanför berg gör stor skillnad för hur mycket vatten som kan nå berggrunden. Markanvändningen har betydelse för nybildningen. Mängden exploaterade ytor påverkar nybildningen på så vis att fler och större bebyggda markområden ger större andel ytavrinning av den nederbörd som faller. Om marken är bevuxen med skog eller är öppen betesmark har inverkan på hur mycket nederbörd som når marken, då en andel avdunstar via evapotranspiration (ET).

Markanvändningen i och runt Skinnersdal domineras av jordbruks- och skogsmark med en låg andel exploaterade ytor som utgörs av mindre landsvägar och bostäder inom byområdena i Skinnersdal.

Skinnersdal ligger inom delavrinningsområdet för "Utloppet av Rocksjön" med AROID: 640627-140357 och SUBID: 3129 framtaget av SMHI med ytvattenmodellen S-Hype. Enligt tillhörande vattenbalansberäkning för perioden 1991-2020 är årsnederbörden framräknad till 751 mm inom området, avdunstningen till 472 mm, och avrinningen (nederbörd – avdunstning) till 279 mm, Tabell 3. Avrinningen är den andel som finns tillgänglig för grundvattenbildning. En andel av avrinningen kan bilda berggrundvatten.

Tabell 3. Vattenbalansberäkning av SMHI via S-Hype för delavrinningsområdet "Utloppet av Rocksjön".

Nederbörd [mm/år]	ET [mm/år]	Avrinning [mm/år]
751	472	279

En metod för vattenbalansberäkningar är att beräkna tillrinningsområdets minsta yta för att den teoretiska grundvattenbildningen ska motsvara, eller överstiga, det grundvattenuttag som görs. Se ekvation nedan:

$$A = Q * 365 / GVB * 0,001$$

där

A = area (m²)

Q = uttagen vattenmängd (m³/d)

GVB (grundvattenbildning) = årlig nettonederbörd (mm)

Beräkningar för tillståndsgivet uttag i Skinnersdal har gjorts. Den totala grundvattenbildningen (till både jord och berg) antas motsvara avrinningen som är angiven i tabell 3. Grundvattenbildning till berggrunden är dåligt känd, men ett vanligt antagande är att cirka 10 % av nybildningen bildar berggrundvatten. Se resultat i tabell 4.

Tabell 4. Beräkning på tillrinningsområdets minsta storlek jämfört med bedömt tillrinningsområde.

Q (m ³ /d)	50
GVB (mm)	27,9
A (m ²)	650 000
A (km ²)	0,65
A (km ²) bedömt tillrinningsområde	2,2

För tillståndsgivet uttag i Skinnersdal blir tillrinningsområdets minsta storlek 0,65 km². Bedömt tillrinningsområde är 2,2 km², vilket innebär en god marginal för att uttaget inte ska överstiga grundvattenbildningen.

En mer ingående vattenbalansberäkning utfördes också av NCC i samband med tillståndsansökan 2001. Man bedömde då att totalt 45 000 m³ grundvatten nybildas per år inom vattentäktens tillrinningsområde, (NCC, 2002).

Med de förutsättningar som angetts ovan avseende avrinning och grundvattenbildning motsvarar den årliga grundvattenbildningen inom nu framtaget tillrinningsområde cirka 60 000 m³. Tillståndsgivet uttag är 10 000 m³ per år.

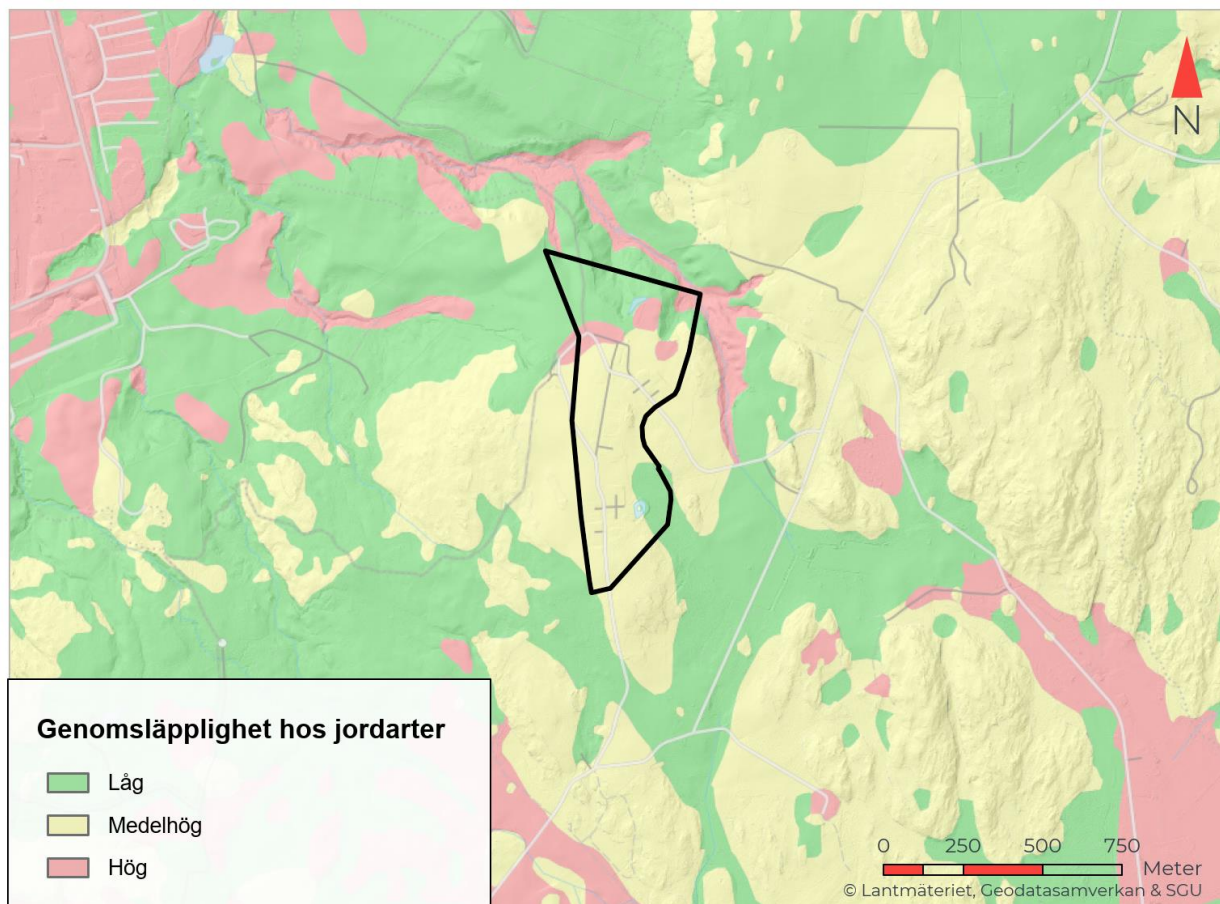
5.9 SÅRBARHET

Beroende på markens genomsläpplighet är grundvattnet olika sårbart för föroreningar. Generellt utgör grusiga och sandiga jordarter med hög genomsläpplighet en hög sårbarhet för grundvattnet, då föroreningar har en större möjlighet att infiltrera ner i marken och vidare ner till grundvattenmagasinet. Leriga jordarter och berg har en lägre genomsläpplighet, vilket medför en lägre sårbarhet.

Skinnersdal ligger inom ett område med sandig-siltig morän som enligt SGU:s genomsläpplighetskarta karterats till medelhög genomsläpplighet, figur 17. Väster om byn återfinns ett område där bergöverytan är nära markytan och endast täckt av ett tunt lager av morän med medelhög genomsläpplighet. Lerig morän utgör till ytan en stor del av området och är karterad som låg genomsläpplighet enligt SGU, vilket motsvarar en låg sårbarhet för grundvattnet. Mindre områden med grövre jordarter förekommer främst i dalgångarna och utgör en hög sårbarhet för grundvattnet.

Beroende på var grundvattenuttaget sker, kan sårbarheten variera. SGU:s kartläggning utgår ifrån jordartskartan, som endast redovisar ytliga jordarters kornstorlek där underlaget ger en fingervisning men som inte visar hela komplexiteten för ett område. Exempelvis kan det förekomma underliggande lager som är tätare än det som är vid markytan. Faktorer som inverkar på grundvattens sårbarhet är också områdets topografi, avstånd mellan markytan och grundvattenytan (den omättade zonen) och föroreningens egenskaper. Även bergets sprickighet kan variera mellan områden, vilket kan öka dess genomsläpplighet och öka sårbarheten.

Enligt borrhprotokoll för uttagsbrunnarna samt tidigare utförda geotekniska undersökningar i området (Vatten och samhällsteknik AB, 2002) återfinns ett 9 – 5 meter mäktigt lager av lera ovan på berget och under moränen, vilket har en skyddande effekt för föroreningsspridning ner till berg. Andra markundersökningar i området indikerar att jordarten till större andel består av silt. I områden där berggrunden ligger nära markytan och saknar täta jordar, ökar sårbarheten. Som nämnts flera gånger är berggrunden vid Skinnersdal inom en större deformationszon, vilket ökar sannolikheten för en hög sprickbildning i berget. Där detta sammanfaller med sandiga/grusiga jordar och/eller tunt jordtäckte är sårbarheten som störst.



Figur 17. Genomsläpplighet hos ytliga jordarter i Skannersdalsområdet, enligt SGU.

6 REFERENSER

- Gilbert Gustafssons Entreprenad Eksjö AB. (2006). *Beskrivning av VA-verk Skinnersdal*.
- Livsmedelsverket. (den 13 06 2024). *Egen brunn eller annan liten dricksvattenanläggning för privat bruk*.
Hämtat från https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/dricksvatten/egen-brunn2#S%C3%A5_mycket_dricksvatten_g%C3%A5r_det_%C3%A5t
- NCC. (2002). *Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för vattentäkt på fastigheten Skinnersdal 1:2, Barnarp, Jönköpings kommun. Komplettering*.
- SGU. (1989). *Beskrivning till kartan över grundvatten i Jönköpings län, ah11*. Uppsala.
- SGU. (2006). *Beskrivning till regional berggrundskarta över Jönköpings län, K61*.
- SGU. (den 30 05 2024a). Kartvisaren Berggrund 1:50 000-1:250 000.
- SGU. (den 10 06 2024b). Kartvisaren Geofysiska flygmätningar, magnetfält.
- SGU. (den 31 05 2024c). Kartvisaren Jorddjup. Jönköping.
- Vatten och samhällsteknik AB. (2001). *Tekniskt underlag för ansökan om tillstånd för vattentäkt, Miljökonsekvensbeskrivning*. Jönköping.
- Vatten och samhällsteknik AB. (2002). *Planbeskrivning, genomförandebeskrivning, miljökonsekvensbeskrivning till detaljplan för del av Skinnersdal 1:2 Barnarp Jönköpings kommun*.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com

