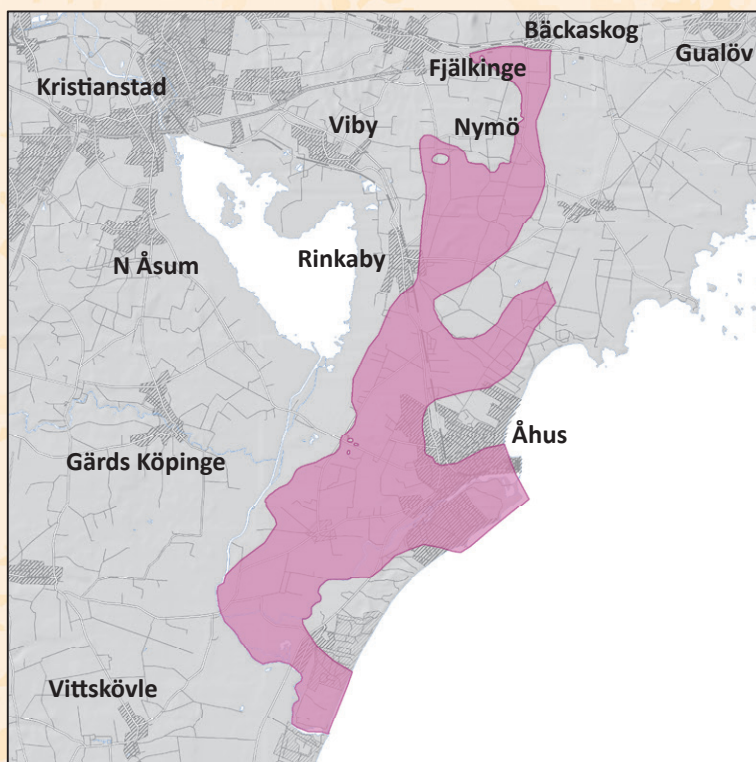


Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-54-7

Ändring genomförd 27 oktober 2023

Sidan 4:

Ny text: Databas-id: 250400207

Ursprunglig text: Databas-id: 205400207

Författare: Mattias Gustafsson
Granskad av: Lars-Ove Lång och Sofia Andersson
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2023

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	8
Anslutande ytvattensystem	12
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet	12
Uttagsmöjlighet	13
Grundvattnets användning	13
Grundvattnets kvalitet	13
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	16
Referenser	16

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

BILAGA 7

Geofysiska mätningar

Bilaga 8

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Bilaga 9

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET OPPMANNAÅSEN NYMÖ

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Kristianstad

Län: Skåne

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400207

Grundvattenförekomst: Del av Yngsjö (WA22827364) och del av Horna mellersta (WA94311859).

(Förslag från förvaltningscykel 2022–2027 är grundvattenförekomsten Oppmannaåsen Nymö WA17803995).

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö ligger i den del av isälvsavlagringen Oppmannaåsen som sträcker sig från Bäckaskog i norr till Yngsjö i söder. Sammansättningen hos sedimenten är i huvudsak sandig och grusigt sandig. Uttagsmöjligheten inom magasinet varierar, men uppgår totalt till cirka 250–300 l/s. De goda uttagsmöjligheterna har medfört att det finns flera tillstånd för uttag av grundvatten till bevattning inom magasinet. Magasinet har därför ett högt värde för jordbruket. Grundvattenkemin i magasinet karaktäriseras av ett hårt vatten med högt pH, och i grunda brunnar är höga nitrathalter vanligt förekommande.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGU:s kartläggning av grundvattenmagasin i landet. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvändning och skydd av viktiga grundvattentillgångar. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skyddszoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar.

Sammanställningen har utförts 2020–2022. I arbetet medverkade även Björn Wiberg, Jonas Gierup, Peter Dahlqvist, Mats Thörnelöf, Johan Söderman, Elisabeth Magnusson och Per Wahlquist. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst. Resultat redovisas i bilagorna 1–8 i kartform eller i tabeller.

Underlag

Magasinet ligger till grund för delar av avgränsningarna av grundvattenförekomsterna Horna mellersta (WA94311859) och Yngsjö (WA22827364) i förvaltningscykel 3 (2016–2021). Dessa två grundvattenförekomster berör norra och södra delen av grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö. I kommande förvaltningscykler kommer en ny grundvattenförekomst (WA17803995) med en utbredning som överensstämmer med grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö att föreslås.

Tidigare undersökningar

Ett flertal grundvattenundersökningar har under de senaste decennierna utförts inom magasinet, främst för jordbruksbevattning. Undersökningarna har gjorts för brunnar i magasinet, men även för uttag ur den sedimentära berggrunden under magasinet. Undersökningarna har utförts av bland andra SIB (1949, 1955), SGU (1982, 1983, 1997), Geo Scania (2012a–i, 2013a–c), Tyréns (2013) och Ramböll (2014).

Hydrogeologin i området har tidigare översiktligt beskrivits i skala 1:200 000 i samband med den regionala grundvattenkartläggningen i Skåne län (Gustafsson m.fl. 2005). Sammanställningar över de hydrogeologiska förhållandena på Kristianstadslätten har gjorts vid flera

tillfällen genom årens lopp, bland annat av Weijman-Hane och Hörberg (1969), Gustafsson m.fl. (1979, 1988) och av Kristianstads kommun (2000).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, från kommun och myndigheter, privata aktörer och SGU (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi) har använts vid sammanställningen. Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data från samlats in från olika utredningar för inlagring i SGU:s databaser.

Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende statusklassning av grundvattenförekomsterna Horna mellersta (WA94311859) och Yngsjö (WA22827364) i förvaltningscykel 3 (2016–2021) (Länsstyrelsen 2022).

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Resisitivitetmätningar längs fyra profiler inom magasinet (se bilaga 1 och 7). Mätningarna har visat djupet till bergytan och gett viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Inventering av grundvattenrör från tidigare undersökningar, inklusive registrering av vattennivåer.
- Ett förberedande underlag i form av en geologisk 3D-modell togs fram under hösten 2020 (Forsgård 2021). Modellen finns även redovisad i SGU:s karttjänst 3D-visaren Grundvatten.

Lägena för resistivitetmätningarna och ett urval av de borrhningar som utförts vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGU:s databaser. En hydrogeologisk databas för det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGU:s jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar, samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGU:s kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

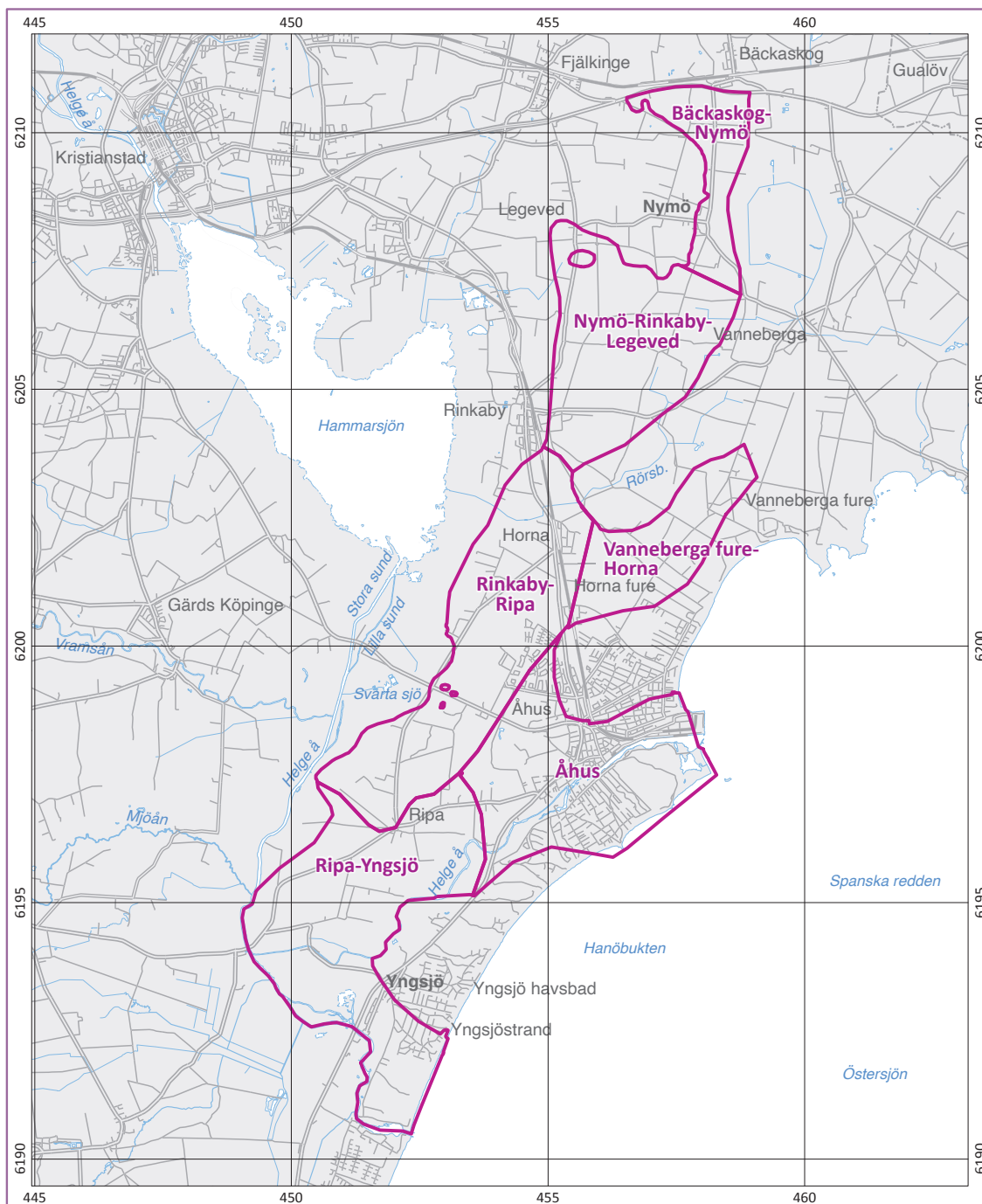
Rinkaby-Oppmannaåsen är en isälvsavlagring som sträcker sig från Åhus i söder, förbi Rinkaby och Bäckaskog till Kälkestad, väster om Oppmannasjön i norr. Oppmannaåsen benäms ibland även Hornaåsen. Söder om Åhus, mot Vittskölve och Friseboda, bedöms avlagringen fortsätta, men då dold under yngre ler- eller svallsediment. Det är dock inte bekräftat, så magasinets avgränsning är osäker i detta avsnitt. Åsen höjer sig endast svagt i landskapet och kan ibland vara svår att utläsa. Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö utgör den sydliga delen av isälvsavlagringen från mynningen till Helge å vid Gropahålet i söder, upp till strax söder om Bäckaskog i norr.

Markytan inom magasinet faller från knappt 20 m ö.h. i de norra delarna vid Nymö ner till havsytan vid kusten. Isälvsavlagringen är i sin helhet avsatt under högsta kustlinjen. Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö är cirka 20 km långt. Dess bredd varierar mellan 300 m och 4 km och ytan är cirka 62 km². Berggrunden i området utgörs av kritkalksten som ställvis kan vara sandig (Kornfält & Bergström 1990).

Magasinet är beskrivet i ett antal delavsnitt på grund av skillnader i uttagsmöjlighet och jordarternas sammansättning och mäktighet, se figur 1.

Bäckaskog–Nymö

I avsnittet mellan vattendelaren i norr längs väg E22 och ner till strax söder om Nymö är den synliga delen av Oppmannaåsen smal. Vid Nymö är den endast 300 m bred, även om magasinet här delvis ligger dolt under svallsediment och leror öster om åsen. I denna del är åsens



Figur 1. Delavsnitt inom grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö.

mäktighet mellan 25 och 40 m. Sammansättningen är sandig till grusig. I avsnittet mellan Bäckaskog och Nymö saknas större ytvattendrag.

Nymö–Rinkaby–Legeved

I avsnittet mellan Nymö och Rinkaby är Oppmannaåsen bredare jämfört med delen mellan Bäckaskog och Nymö, och utgör norr om Rinkaby ett cirka två kilometer brett plant fält. Området här används som militärt övningsområde och det finns få observationer inom delavsnittet.

SGU utförde 2020 tre resistivitetsmätningar som resulterade i resistivetsprofilerna Horna 1, Horna 2 och Horna 3 (bilaga 1 och 7). Profilerna Horna 1 och Horna 2 indikerar jorddjup på 25–30 m längs mätlinjerna, och att sammansättningen på sedimentet är sandigt. I den nordvästra delen, vid Legeved, förekommer lerigare sediment i lagerföljden enligt brunnborrningar (se exempelvis brunn 920560092, bilaga 1 och 5). Troligen finns i detta delavsnitt grövre sediment främst i magasinets centrala–östra del där åsens kärna bedöms ligga. Detta syns bra i profilen Horna 3, där mäktigheten på de mer grovkorniga sedimenten avtar vid cirka 600 m (se bilaga 7).

I avsnittet mellan Nymö och Rinkaby finns två mindre vattendrag på den östra sidan som avvattnas mot Rörsbäcken, vilken rinner genom magasinet mot väster och Hammarsjön strax norr om Horna samhälle. I nordväst vid Legeved finns en mindre bäck som avrinner mot Hammarsjön.

Rinkaby–Ripa

Sammansättningen på sedimenten i de västra delarna av sträckan Rinkaby–Ripa är främst sandig till grusig. I vissa delar av området kan det enligt brunnborrningar finnas inblandning av leror och morän i lagerföljden, se exempelvis brunn 34150709 i bilaga 1 och 5. I brunnen finns lera både ytligt och långt ner i lagerföljden, och strax söder om brunnen finns enligt jordartskartan (bilaga 2) morän i ytan.

Jorddjupen i området uppgår till i allmänhet mellan 30 och 50 m, och det går att skönja en begravningsdal i kritberggrunden med grövre sediment strax väster om där isälvsavlagringen är markerad på jordartskartan (Geo Scania 2012e). I den begravningsdalen är jorddjupen uppemot 50 m.

SGU har inom delavsnittet utfört resistivetsprofilen Horna 4, se bilaga 1 och 7. Profilen indikerar jorddjup på omkring 30 m längs profilen, och att sedimenten antagligen är relativt finkorniga mellan 0 och 20 m u.h.

Längs sträckan Rinkaby–Ripa förekommer endast ytvattendrag vid Rörsbäcken i den norra delen av delavsnittet. Rörsbäcken rinner västerut mot Hammarsjön.

Ripa–Yngsjö

I området mellan Ripa och Yngsjö är Oppmannaåsen dold under yngre svall- och lersediment, se bilaga 2 och exempelvis brunnen 986291987 i bilaga 1 och 5. Närmast kusten förekommer stråk med flygsanddyner. Sammansättningen på materialet är sandigt till grusigt i den östra delen mellan Ripa och Härnestad. Söder om Härnestad vid Pulken i riktning mot Yngsjö blir sedimenten finkornigare och det förekommer här och där mäktiga lager med lera ovanpå de vattenförande sedimenten. Även öster om Härnestad mot Åhus är sammansättningen på isälvsavlagringen finkornigare.

Jorddjupen i avsnittet varierar normalt mellan 35 och 45 m. Ytvattnets strömningsriktning i delavsnittet styrs av Helge å, som delar sig i två grenar i magasinets västra del. Den sydliga

grenen av Helge å rinner mot söder och Gropahålet, medan den nordliga grenen, som benämns Graften i VISS (Länsstyrelsen 2022c), rinner genom magasinet mot nordost och ut i havet vid Åhus.

Åhus

Oppmannaåsen är inom delavsnittet Åhus till stor del överlagrad av svallsediment, och närmast Hanöbukten förekommer dyner med flygsand. Eftersom isälvsavlagringen till stora delar är dold under yngre sediment är utbredningen av grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö i detta delavsnitt helt baserad på information från brunnborrningar. Detta medför att det finns en osäkerhet avseende den faktiska utbredningen av magasinet.

Mäktigheten på jordlagren inom delavsnittet uppgår generellt till mellan 15 och 25 m, se exempelvis brunn 24300002 i bilaga 1 och 5. SGU har uppgifter från brunnborrningar som indikerar ett jorddjup på upp mot 50–60 m, men det kan röra sig om observationer där de övre delarna av kalkstenen är så löst lagrad att den uppfattats som jordlager vid borrningen. Uppgifter om sammansättningen på den underliggande isälvsavlagringen varierar mellan silt, sand och grus, men generellt bedöms de vara finsandiga.

Ytvattnets dräneringsriktning inom området är riktad mot öster och Hanöbukten.

Vanneberga fure–Horna

I avsnittet mellan Vanneberga fure och Horna är utbredningen av grundvattenmagasinet osäker. Denna del av magasinet utgörs av den sydligaste delen av Gualövsåsen söder om en grundvattendelare vid Vanneberga fure. I den 3D-modell som sammanställdes av Forsgård (2021) framträder ett stråk av grövre material som utgör magasinet. Åsens sträckning kan även anas i Lantmäteriets höjdmödel. Grundvattenmagasinet är avgränsat vid Vanneberga fure där brunnborrningar tyder på att jorddjupet lokalt är begränsat. I anslutning till Vanneberga fure finns även en ytvattendelare, vilken bedöms påverka grundvattenflödet i området.

Sammansättningen på materialet och jorddjupen utifrån de få lagerföljdsuppgifter som finns mellan Vanneberga fure och Åhus, tyder på ett sandigt material med mellan 10 och 25 meters mäktighet. Inom delen Vanneberga fure till Horna saknas större ytvattendrag.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö är främst avgränsat utifrån jordartskartan i området (Ringberg 1991, Malmberg Persson 2000). Vissa justeringar har gjorts utifrån uppgifter från grundvattenutredningar och andra uppgifter om de geologiska och hydrogeologiska förhållandena samt den 3D-modell som upprättats över avlagringen av Forsgård (2021). Bedömningen är att avgränsningen av magasinet i huvudsak är god, förutom avseende gränserna till magasinet Vittskövle (Gustafsson 2023b) i söder och det regionalt avgränsade grundvattenmagasinet i Gualövsåsen i nordost. Magasinet är beskrivet i ett antal delavsnitt på grund av skillnader i uttagsmöjlighet och jordarternas sammansättning och mäktighet (se fig. 1).

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö gränsar i norr till grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby (Gustafsson 2023a) längs en rörlig vattendelare. Vattendelaren finns längs nuvarande sträckning av väg E22 mellan Kristianstad och Sölvesborg. I magasinets nordöstra del finns en grundvattendelare mot grundvattenmagasinet i Gualövsåsen. Grundvattenmagasinet i Gualövsåsen är hittills endast kartlagt i regional skala (Gustafsson m.fl. 2005), och enligt de undersökningar som utförts av Forsgård (2021) så finns ett samband mellan Oppmannaåsen och Gualövsåsen. Gränsen mellan magasinen markeras med en vattendelare.

I söder finns en hydraulisk lågpunkt i området vid Pulken, där utloppet till Helge å delas i två. Våtmarken breder ut sig dels längs den äldre åfåran Graften (Länsstyrelsen 2022c) mot nordost och Åhus samhälle, och dels mot sydost och det utlopp som uppstod vid Gropahålet i samband med att en dräneringskanal översvämmades 1775. I området är grundvattennivåerna låga (Larsson 1962) och gränsen mot grundvattenmagasinet Vittskövle (Gustafsson 2023b) är antagen längs den södra åfåran mot Gropahålet. Avgränsningen mellan grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö och grundvattenmagasinet Vittskövle är osäker.

Nivån på sjöar och våtmarker bedöms spegla grundvattennivåerna eftersom grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö i stor utsträckning bedöms vara öppet för grundvattenbildning. Bedömningen bygger på att det är genomsläppliga jordlager för vatten som helt dominerar isälvssedimentet, även om det finns inslag av silt och lera i jordlagerföljden ovanpå isälvssedimenten.

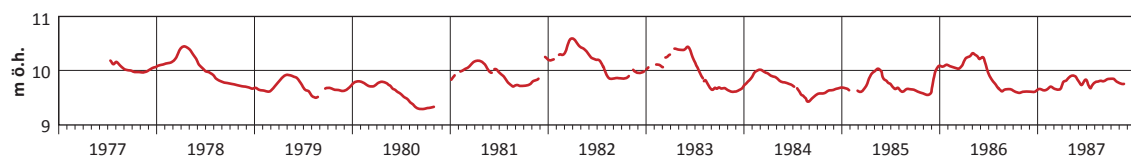
Bäckaskog–Nymö

I området mellan Bäckaskog och Nymö är grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö öppet, grundvattenströmningen är riktad mot söder från grundvattendelaren vid väg E22. Det finns flera djupa brunnar i området där uttaget sker i de undre delarna av grundvattenmagasinet. Vid Nymö samhälle finns en bevattningsbrunn med tillstånd som har stegprov pumpats (Johnsson 1974) med upp till 1 130 l/min (18,8 l/s) med liten avsänkning. I åsavsnittet utförde SGU (Gustafsson m.fl 1988) under perioden 1977–1987 grundvattennivåmätningar i brunn 34150514 (se fig. 2 och bilaga 1 och 5). Nivåerna varierade måttligt och nivåförändringarna bedömdes av Gustafsson m.fl. (1988) vara ganska små och regelbundna och definitivt beroende av nederbörden, samtidigt som små årliga fluktuationer tyder på ett stort magasin. Brunn 34150514 är belägen cirka 450 meter norr om den tillståndsgivna bevattningsbrunnen, men någon påverkan från bevattningsuttagen gick enligt Gustafsson m.fl. (1988) inte att se på grundvattennivåerna. SGU utförde även ett kortare pumptest i brunnen, med cirka 3,3 l/s, som resulterade i en måttlig avsänkning. Brunnen var vid ett platsbesök i juli 2021 fylld med jord. Den mättade zonen bedöms uppgå till mellan 15 och 30 m inom delavsnittet.

Det saknas underlag avseende hydrauliska parametrar från de provpumpningar som utförts inom delavsnittet, men eftersom sammansättningen på materialet är grovt och den mättade zonen mäktig bedöms uttagsmöjligheterna som goda i delavsnittet. Uttagsmöjligheterna inom magasinet i området mellan Bäckaskog och Nymö bedöms vara 1–5 l/s i de norra delarna för att succesivt öka till cirka 25 l/s mot Nymö samhälle, där både den mättade zonens mäktighet ökar och mängden tillgängligt grundvatten blir större.

Nymö–Rinkaby–Legeved

I avsnittet mellan Nymö och Rinkaby bedöms grundvattenmagasinet vara öppet, även om det i främst de nordvästra delarna kan förekomma en viss inblandning av finkornigare skikt i lagerföljden. Den större andelen finsediment i den nordvästra delen bidrar till att uttagsmöj-



Figur 2. Grundvattennivåer i brunnen 34150514 (Gustafsson m.fl. 1988).

ligheterna bedöms som något lägre i området vid Legeved (cirka 5–10 l/s). I den östra delen bedöms uttagsmöjligheterna uppgå till mellan 30 och 50 l/s.

En 21 m djup bevattningsbrunn (34150072, se bilaga 1 och 5) på fastigheten Nymö 93:1 provpumpades 22–29 september 1980 (SGU 1982b). Uttaget varierade mellan 17,0 och 17,7 l/s under provpumpningstiden. Grundvattennivån avsänktes cirka 3,4 m i brunnen i samband med uttaget. Det var svårt att avgöra influensområdets storlek på grund av få observationspunkter och liten respons. Brunnen stegprov pumpades i fyra steg efter den veckolånga provpumpningen den 2 oktober 1980 (6,9 l/s med total avsänkning 0,96 m, 13,4 l/s med total avsänkning 2,14 m, 20,0 l/s med total avsänkning 3,58 m och 21,6 l/s med total avsänkning 3,87 m). Utifrån resultaten från provpumpningen bedömdes transmissiviteten till $2,7 \times 10^{-2}$ m²/s och den hydrauliska konduktiviteten till $3,0 \times 10^{-3}$ m/s. Magasinskoefficienten (S) beräknades till 0,18 (Gustafsson m.fl. 1988).

På fastigheten Nymö 93:1 har även en 27 m djup bevattningsbrunn provpumpats under perioden 4–11 oktober 2011 (Ramböll 2014b). Uttaget var 23,6 l/s och avsänkningen i brunnen uppgick till cirka 6 m. Det praktiska influensområdet bedömdes som ett konservativt värde och uppgick till 500 m. Utifrån provpumpningen bedömdes transmissiviteten till $6,2 \times 10^{-2}$ m²/s. Värde på hydraulisk konduktivitet saknas eftersom brunnsprotokoll inte fanns tillgängliga.

Grundvattensströmningen inom delavsnittet är riktad mot syd–sydsväst.

Rinkaby–Ripa

Inom delavsnittet Rinakby–Ripa har flera provpumpningar av bevattningsbrunnar gjorts (Geo Scania 2012a, c, d, h, SGU 1983). Provpumpningarna har genomförts under cirka en vecka per brunn med mellan 11,5 och 48 l/s. Generellt är avsänkningarna i uttagsbrunnarna måttliga (2,1–11,5 m), och i de fall avsänkningar större än 5 m observerats beror de främst på interna brunnsförluster som uppkommit momentant vid pumpstart. Den hydrauliska konduktiviteten beräknades till mellan $1,5 \times 10^{-3}$ och $7,2 \times 10^{-3}$ m/s med ett medianvärde på 2×10^{-3} m/s.

Uttagsmöjligheterna bedöms vara ovanligt goda i de västra delarna av delavsnittet söder om Horna. I området är den mättade zonen mäktig, och kan ibland uppgå till över 35 m (se bland annat 34150074 i bilaga 1 och 5) och sammansättningen på materialet är grovt. Flera av brunnen (exempelvis 903067627 i bilaga 1 och 5) med goda uttagsmöjligheter är belägna i den begravningsdalen i kritberggrunden som kan anas väster om isälvsavlagringen (Geo Scania 2012h). I denna del bedöms uttagsmöjligheterna vara över 125 l/s, då kombinationen av både en stor mättad zon och genomsläppligt material finns i stora delar av delavsnittet. De genomförda provpumpningarna visar att möjligheterna till stora uttag är mycket goda.

I avsnittet mellan Rinkaby och Ripa bedöms grundvattenmagasinet vara öppet. I främst de östra delarna kan det dock förekomma en viss inblandning av finkornigare skikt i lagerföljden samtidigt som sammansättningen på isälvs materialet är finkornigare, därför har uttagsmöjligheterna bedömts vara lägre i denna del.

Grundvattensströmningen inom delavsnittet är främst riktad mot sydsväst. Det finns i de östra delarna en lokal rörlig grundvattendelare i sydvästlig–nordostlig riktning. Grundvattendelarens läge bedöms kunna variera beroende på årstidsvariationer och de uttag som främst sker i den västra delen av delavsnittet.

Ripa–Yngsjö

I avsnittet mellan Ripa och Yngsjö bedöms grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö vara öppet mellan Ripa och Graften. Söder och öster om denna kan det förekomma en inblandning

av finkornigare skikt i lagerföljden och det bedöms i detta område vara slutna förhållanden. Inslagen av leriga och siltiga material i dessa delar medför att uttagsmöjligheterna bedöms vara gynnsammast i det västra stråket från Ripa ner mot Härnestad på den norra sidan av Graften. I denna del bedöms uttagsmöjligheterna vara cirka 60–80 l/s. Öster om Härnestad, mot Åhus, är inblandningen av finsediment större, både i de överliggande sedimenten och i isälvsavlagringen, vilket medför att uttagsmöjligheterna begränsas. I denna del bedöms uttagsmöjligheten vara cirka 10 l/s. Liknande förhållanden med finsediment råder söder om Helge å, mot Yngsjö, där uttagsmöjligheterna uppgår till mellan 1 och 5 l/s, trots en relativt mäktig (10–30 m) mättad zon.

En 30 m djup bevattningsbrunn (909711445, se bilaga 1 och 5) på fastigheten Härnestad 3:18 provpumpades 3–11 april 2009 (Geo Scania 2012f). Brunnen har 8 m filter monterat i de nedre delarna. Uttaget ökades under den första dagen från cirka 33 l/s till 51,7 l/s. Detta uttag hölls konstant under fyra dygn, varefter kapaciteten sjönk till 49,5 l/s. I medeltal uttogs 50,7 l/s. Stationärt tillstånd inträdde efter cirka fem dygn och grundvattennivån sänktes cirka 3,3 m i brunnen. Utifrån provpumpningsresultaten bedömdes transmissiviteten till $7,1 \times 10^{-2}$ m²/s och den hydrauliska konduktiviteten till 9×10^{-3} m/s. Från de mätningar som utfördes i observationsbrunnar i samband med provpumpningen kunde ett påverkansområde (0,1 m avsänkning) bedömas uppgå till maximalt 500 m från bevattningsbrunnen (Geo Scania 2012f).

Grundvattenströmningen i delavsnittet är i huvudsak riktad mot syd–sydväst, men Helge å bedöms utgöra en hydraulisk lågpunkt inom magasinet. I delen mellan Pulken och Hanöbukten, på södra sidan om Graften, är uppgifterna om grundvattenströmingsförhållandena osäkra. Men det kan antas att det sker en huvudsaklig strömning mot sydost och Hanöbukten.

Åhus

I hela delavsnittet Åhus bedöms möjligheterna till grundvattenuttag vara något sämre än i övriga delar av grundvattenmagasinet. Detta beror dels på en begränsad mäktighet (10–15 m) på den mättade zonen, dels på att sammansättningen på isälvsavlagringen bedöms som något finkornigare jämfört med övriga delar av magasinet. Det kan förekomma skikt eller linser med lera eller silt inom delavsnittet, men generellt bedöms magasinet vara öppet inom Åhusområdet. Uttagsmöjligheterna inom delavsnittet Åhus bedöms till mellan 5 och 25 l/s i de västra delarna och mellan 1 och 5 l/s i de östra.

Grundvattenströmningen i området kring Åhus bedöms i huvudsak vara riktad mot Hanöbukten, men kan lokalt även påverkas av Helge å.

Vanneberga fure–Horna

I delavsnittet mellan Vanneberga fure och Horna är informationen om grundvattenmagasinet hydrogeologiska förhållanden begränsad. Det saknas uppgifter om provpumpningar och andra hydrogeologiska undersökningar i jordlagren i denna del. Den mättade zonen bedöms vara mellan 10 och 20 m, men bedömningen är osäker. Eftersom isälvsavlagringen i denna del är dold under yngre svallsediment kan det på en del platser förekomma lera eller silt i lagerföljden som kan begränsa grundvattenbildningen. Magasinet bedöms dock i huvudsak vara öppet. Grundvattenströmningen antas ske mot sydväst från den antagna grundvattendelaren i Gualövsåsen. Då Gualövsåsen endast är kartlagd i regional skala inom SGU:s grundvattenkartläggning saknas en geografisk kontakt mellan magasinen, även om Gualövsåsen och Oppmannaåsen sannolikt är sammanhängande. Grundvattenmagasinet i Gualövsåsen har dock inte justerats vid denna sammanställning.

Gualövsåsen är i dess norra delar undersökt av SGU i samband med de helikopterburna TEM-undersökningar som utfördes 2019 (Dahlqvist m.fl. 2021). Uttagsmöjligheterna inom delavsnittet bedöms uppgå till mellan 5 och 25 l/s.

Anslutande ytvattensystem

Inom magasinet finns endast få ytvattendrag. Området är starkt påverkat av jordbruk och stora delar är täckdikad, vilket medfört att naturliga flödesvägar för ytvattnet har tagits bort. Det kan även antas att täckdikningen medfört att delar av det ytliga grundvattnet leds bort.

Rörsbäcken skär grundvattenmagasinet mellan samhällena Rinkaby och Horna och det kan inte uteslutas att det finns en kontakt mellan bäcken och grundvattenmagasinet. Det sydliga utloppet till Helge å utgör grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymös sydvästra gräns mot grundvattenmagasinet Vittskövle. Utbytet av vatten mellan Helge å och grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö bedöms som litet, även om det inte kan uteslutas att de i viss mån samverkar.

Grundvattennivåerna i jordlagren faller generellt inom både magasinet Oppmannaåsen Nymö och grundvattenmagasinet Vittskövle (Gustafsson 2023b) mot det södra utloppet till Helge å (Larsson 1962), vilket antyder att det kan finnas en samvariation. Magasinet gränsar även mot Hanöbukten (Östersjön), dels i sydost vid Yngsjöstrand och dels i öster vid Åhus och Äspet. Det kan inte uteslutas att salt ytvatten kan infiltrera magasinet vid stora uttag nära Hanöbukten.

Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan komma från omgivande moränmark och anslutande vattendrag. Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning.

Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Där isälvsavlagringen går i dagen anges tillrinningsområdet som primärt. Sekundära tillrinningsområden är områden utanför grundvattenmagasinet där den potentiella grund-

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	23,6	287 mm/år 9,1 l/s per km ²	215
Sekundärt tillrinningsområde	0,7	204 mm/år 6,5 l/s per km ²	3,5 **
Tertiärt tillrinningsområde	54,1	191–229 mm/år 6,0–7,2 l/s per km ²	146,5 ***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 250–300 l/s		

* Den potentiella grundvattenbildningen grundas på beräkningar för olika typjordar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i de beräknade värdena är betydande.

** Bygger på antagandet att 80 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet

*** Bygger på antagandet att 10–60 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet

vattenbildningen kan tillföras magasinet och dränerande ytvattendrag saknas. Det sekundära tillrinningsområdet som avgränsats till magasinet Oppmannaåsen Nymö har en begränsad geografisk utbredning.

Tertiära tillrinningsområden finns inom magasinets avgränsning framför allt angivna där grundvattenbildning endast kan ske i begränsad omfattning, exempelvis där svallsand och andra finsediment utgör yttjordart. Dessutom anges som tertiära tillrinningsområden de till magasinet omgivande tillrinningsområden där kontinuerlig ytvattendränering sker. Infiltration till grundvattenmagasinet av detta vatten bedöms ske i liten omfattning.

Uttagsmöjlighet

Begreppet ”potentiell grundvattenbildning” avser den grundvattenbildning som skulle ske inom ett område om hela området vore inströmningsområde. Den potentiella grundvattenbildningen är således grundvattenbildningen per ytenhet inströmningsområde (Grip & Rodhe 2016).

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Eftersom magasinet bedöms vara så stort att uttag kan ske på flera platser utan att de inbördes påverkar varandra, kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Möjligheten till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem bedöms vara begränsad inom magasinet, däremot bedöms möjligheterna till konstgjord grundvattenbildning vara god i stora delar av magasinet.

Uttagsmöjligheterna inom magasinet antas variera framför allt utifrån de skillnader som råder i den mättade zonens mäktighet, materialets sammansättning och mängden tillgängligt grundvatten inom magasinet. De bedömda variationerna i uttagsmöjlighet inom magasinet redovisas per delavsnitt i avsnittet Hydrogeologisk översikt.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet finns ett flertal bevattningsbrunnar med tillstånd för grundvattenuttag. I tabell 2 listas de tillståndsgivna uttagen. I övrigt finns ett antal uttag för enskild vattenförsörjning och djurbesättningar. Inom grundvattenmagasinet finns dessutom ett antal brunnar för bevattning, kommunal vattenförsörjning och andra ändamål som är nedförda i den underliggande sedimentära berggrunden. Uttagen ur dessa brunnar är betydande och grundvattenbildningen till berggrunden sker i stor utsträckning genom de genomsläppliga jordlagren.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 3. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 8. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 9. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget bedöms sammanfattningsvis vara ändamålsenligt eftersom kemiprover tagits från provpunkter spridda över stora delar av magasinet, och både provtagningen och provhanteringen generellt är väldokumenterad. Utförda analyser har dessutom varit relativt omfattande avseende antal parametrar. Analysresultat finns från 16 provplatser och dessa är relativt väl geografiskt spridda inom magasinet, men skiljer sig över tid och i omfattning. Resultaten ger en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning.

Tabell 2. Tillståndsgivna grundvattenuttag inom grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö.

Fastighet	Aktnummer/datum	Uttag m ³ /d (medel/max)	Årligt uttag (m ³)	Användning	Anmärkning
Horna 2:22	DVA 24/1984 1984-03-30	665/1 200	91 770	Bevattning	1/5 till 15/9
Horna 16:1	M 6509-13 2014-02-27	1 730	65 000	Bevattning	Max uttag 275 000 m ³ under rullande femårsperiod t.o.m. 2029. Tidsbegränsat i 30 år.
Horna 18:1	M 6510-13 2014-02-27	1 570	80 000	Bevattning	Max uttag 325 000 m ³ under rullande femårsperiod t.o.m. 2029. Tidsbegränsat i 30 år.
Horna 57:1	M 6511-13 2014-02-27	4 150	570 000	Bevattning	Årliga uttagsbegränsningen omfattar även två brunnar i berg. Tidsbegränsat i 30 år.
Härnestad 3:18	M 6512/2013 2014-02-27	4 380	240 000	Bevattning	Max uttag 1 000 000 m ³ under rullande femårsperiod t.o.m. 2029. Tidsbegränsat i 30 år.
Nymö 1:2	A 38/1961 1961-05-08	200/300		Bevattning	1/5 till 31/8
Nymö 1:2	DVA 61/1975 1975-12-30	700/1 400	118 000	Bevattning	1/5 till 15/9
Nymö 93:1 (2 domar)	DVA 46/1985 1985-09-19	1 015/1 800	140 070	Bevattning	1/5 till 15/9
	M 158-15 2016-04-28	2 041+1 221	127 500	Bevattning	Ur två brunnar, en i berg och en jord. Tidsbegränsat i 25 år.
Rinkaby 107:2	M 6505-13 2014-02-27	3720	150 000	Bevattning	Max uttag 570 000 m ³ under rullande femårsperiod. Tidsbegränsat i 15 år.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö, som följer under kommande avsnitten *Naturligt förekommande ämnen* och *Mänsklig påverkan*, är om inget annat anges gjord med stöd av SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinet Oppmannaåsen Nymö är relativt stabil, med hänsyn till att magasinet både har en stor utbredning och en stor mäktighet. Med vissa undantag uppvisar analyserade parametrar en begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter.

pH-värdena och alkaniteten är generellt hög och beror på kalkstensberggrunden, vilken även påverkar hårdheten och de höga kalcium- och sulfathalterna. Intressant är att alkaniteten generellt är något högre i de norra delarna av grundvattenmagasinet jämfört med de södra, medan klorid- och kaliumhalterna är något högre i de norra delarna. Järn- och manganhalterna varierar mellan provpunkterna och är generellt lägre i de grundare brunnarna, men även här finns en variation med både låga halter i djupa brunnar och höga halter i någon grundare punkt.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig framför allt genom förhöjda nitrathalter kopplat till den agrara markanvändningen. Höga nitrathalter förekommer främst i grundare enskilda brunnar, medan djupare bevattningsbrunnar generellt har låga halter. De förhöjda kaliumhalterna i några brunnar i den norra delen av magasinet kan indikera en påverkan av konstgödning. Brunnarna är relativt grunda och ligger i ett område med intensivt jordbruk.

Tabell 3. Sammanställning av analysresultat på uttagna prover från grundvat-
tenmagasinet Oppmannaåsen Nymö. För mer information om respektive
provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1,
5 och 8. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i

SGU:s "Bedömningsgrunder för grundvatten" (SGU 2013) och redovis-
ningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul,
Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mel-
lan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men un-

dantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). För några parametrar anges
"<" vilket innebär att ett prov eller medianvärdet ligger under rapporterings-
gränsen för parametern.

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5	34150072	B6	MGN2021070901	B7	909711433	903067267	34150708	34150074	34150709	B8	9097114458	
Tidpunkt		1976–1985	1976–1985	1976–1985	2017-09-11	1976–1985	1976–1984	2012-10-04	2021-10-13	2018-01-03	2010-10-05	2010-10-05	2010-10-05	2010-10-05	2010-10-06	1981-10-21	2012-07-19	2010-10-06
Temperatur	T							10			11	11	11	11				
pH		7,6	7,6	7,57	7,2	7,7	7,45	7,9	7,47	7,9	8,3	8,2	8,3	8,3	7,8	7,2	8,3	
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	195	215	184	320	193	340	260	228	260	250	220	150	180	160	86	160	
Kalcium	mg/l	140	125	110	100	76	150	130	86	11	110	120	65	77	95	29	75	
Kalium	mg/l	0,98	1,5	20	24	31	10,5	11	2	0,35	7,7	2,3	1,5	1,2	1,6	2,6	<	
Magnesium	mg/l	6	2,6	4,6	6,1	4,5	4,7	3,7	1,9	0,4	4,3	3,1	1,1	1,4	2,2	2,4	1,5	
Natrium	mg/l	14	11	18	23	9,5	7,8	8,8	4,3	160	9,8	11	3,7	4,3	7,9	6,3	9,7	
Totalhårdhet	mg/l										117,1	125,1	66,8	79,3	95		77,5	
Totalhårdhet	dH				15			19		1,6	16	18	9,4	11	13,3	4,6	11	
COD _{Mn}	mg O ₂ /l				3,6				1,3	5,3					2	0,53	3,4	
Färg	mg Pt/l							<		22					<	<		
Turbiditet	FNU				0,11			32		0,19						0,64		
Klorid	mg/l	25	26	33	23	13	21	18	5,6	54	23	30	10	9,3	17	9,3	15	
Konduktivitet	mS/m				70,1			73	43	78	61	66	34	41			43	
Sulfat	mg/l	87	110	61,5	25	46	85	130	45	89					63	14		
Ammonium	mg/l				<			0,96	<	<	0,12	0,1	0,059	0,054	<	<	0,12	
Nitrat	mg/l	127	33	96	39	55	35	<		<	1,2	<	<	<	35	2,2	<	
Nitrit	mg/l				0,049			<		<	0,02	<	<	<	0,02	<	<	
NO ₂ +NO ₃	mg/l							<1	2		<1	<1	<1	<1			<1	
Aluminium	mg/l				0,002			<		<	<	<	<	<			<	
Järn	mg/l	0,06	<	0,04	<	0,03	1,8	3,2	1,1	0,084	0,34	2,1	0,96	0,9	<	<	0,63	
Mangan	mg/l	<	0,02	0,1	<	<	0,65	0,093	0,054	0,016	0,063	0,067	0,031	0,059	<	0,033	0,034	
Arsenik	µg/l				3				0,67									
Uran	µg/l				0,35													
Bly	µg/l				0,2			<										
Kadmium	µg/l				0,083			<										
Koppar	mg/l				<			<	0,03	0,05	<	<	<	<		0,08	<	
Krom	µg/l				<			<										
Nickel	µg/l				3				0,16									
Zink	mg/l								0,003		<	<	<	<			0,053	
Bor	mg/l										<	<	<	<	<		<	
Fluorid	mg/l	0,15	0,1	0,14	<	0,06	0,14		0,18	<	0,29	<	0,21	<		0,66	0,21	
Fosfat	mg/l				6,7				<	0,19	<	<	<	<		0,14	<	

Gällande statusklassning avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen för grundvattenförekomsten Yngsjö WA22827364 (förvaltningscykel 3) är ”god”, men riskbedömningen pekar på att förekomsten bedöms vara i risk att inte uppnå god kemisk status till år 2027 med avseende på nitrat, bekämpningsmedel och PFAS(11). Enligt påverkansbedömningen av grundvatten som genomfördes 2018 uppskattas den potentiella föroreningsbelastningen av nitrat och bekämpningsmedel från jordbruk vara betydande. Cirka 35 % av förekomsten är odlad mark och sårbarheten är hög. Enligt Länsstyrelsen (2022b) har i samband med en miljöteknisk undersökning av PFAS11 i grundvatten vid en militär brandövningsplats i Rinkaby 2019 halter över riktvärdet uppmätts, och medelvärdet ligger över värdet för att vända trend. Det är oklart hur stor föroreningsutbredning är.

Statusklassningen för grundvattenförekomsten Horna mellersta WA94311859 avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 3), är ”god”, och inga betydande påverkanskällor har identifierats (Länsstyrelsen 2022a). Förekomsten är inte klassad avseende påverkanskällor.

I avsaknad av bredare analyser avseende miljögifter såsom exempelvis tungmetaller, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet, även om det troligen kan förekomma bekämpningsmedel i närheten av jordbruksmark.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att minska med cirka 10–20 % som en följd av klimatförändringarna. Grundvattennivåernas variation över året kan komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt i princip kommer att utebli i Skåne, vilket innebär att grundvattenbildningen kan komma att ske under större delen av vinterhalvåret. I och med att växtsäsongen också förväntas förlängas, kan perioder med mindre nederbörd än normalt under vinterhalvåret leda till lägre grundvattennivåer, och en minskad grundvattentillgång (Rodhe 2009). Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö ligger i ett låglänt område, och enligt MSB:s översvämningskartering (MSB 2013) finns en risk att lågt liggande delar av magasinet, främst i väster och söder, kan översvämmas från Helge å. Även ett förhöjt vattenstånd i Östersjön kan redan vid måttliga vattenståndshöjningar (1–2 m) medföra att låglänta områden längs kusten översvämmas (SMHI 2018). Vid förhöjt vattenstånd i Östersjön finns en risk att bräckt vatten trycks in i utloppsfärorna till Helge å och därmed påverkar grundvattenmagasinet negativt.

Referenser

- Dahlqvist, P., Hellstrand, E., Erlström, M., Gustafsson, M., Ising J. & Brolin, C., 2021: Helikopterburna TEM-undersökningar över Nordöstra Kristianstadslätten och Listerlandet. *SGU-rapport 2021:30*. Sveriges geologiska undersökning, 64 s.
- Erlström, M., Sivhed, U., Wikman, H. & Kornfält, K.-A., 2004: Beskrivning till berggrundskartorna 2D Tomelilla NV, NO, SV, SO 2E Simrishamn NV, SV 1D Ystad NV, NO 1E Örnahusen NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 212–214*, 141 s.
- Forsgård, M., 2021: Geologisk 3D-modell Hornaåsen, Kristianstadslätten. *SGU-rapport 2021:03*. Sveriges geologiska undersökning, 13 s.
- Geo Scania, 2012a: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Rinkaby 16:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-02-22. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10449, 7 s.

- Geo Scania, 2012b: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Horna 6:3, 11:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-15. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10451, 8 s.
- Geo Scania, 2012c: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Rinkaby 107:2 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-17. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10450, 8 s.
- Geo Scania, 2012d: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Horna 18:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-20. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10454, 7 s.
- Geo Scania, 2012e: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Horna 5:17 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-21. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10455, 7 s.
- Geo Scania, 2012f: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Härnestad 3:18 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-22. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10456, 7 s.
- Geo Scania, 2012g: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Horna 16:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-03-23. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10453, 7 s.
- Geo Scania, 2012h: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheterna Horna 57:1 och 12:9, Ripa 16:54 och 4:1 samt Åhus 14:118 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-04-04. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10452, 13 s.
- Geo Scania, 2012i: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Horna 48:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2012-04-23. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10457, 7 s.
- Geo Scania, 2013a: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Legeved 7:7 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2013-01-14. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 640, 8 s.
- Geo Scania, 2013b: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheten Legeved 16:16 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2013-01-15. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 639, 8 s.
- Geo Scania, 2013c: Tekniskt underlag för ansökan om grundvattenuttag för bevattning på fastigheterna Legeved 2:2 och Rinkaby 30:1 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2013-01-16. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 637, 11 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: *Vattnets väg från regn till bäck*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023a: Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby. *Sveriges geologiska undersökning K 739*, 22 s.
- Gustafsson, M., 2023b: Grundvattenmagasinet Vittskövle. *Sveriges geologiska undersökning K 742*, 21 s.
- Gustafsson, O., Andersson, J.-E. & De Geer, J., 1979: Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. *Rapporter och meddelanden 12*. Sveriges geologiska undersökning, 84 s.
- Gustafsson, O., Jonasson, S.A., Magnusson, E. & Andersson, C., 1988: Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. *Rapporter och meddelanden 52*. Sveriges geologiska undersökning, 91 s.
- Gustafsson, O., Thunholm, B., Gustafsson, M. & Rurling, S., 2005: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Skåne län.. *Sveriges geologiska undersökning Ab 15*, 82 s.

- Johnsson, E., 1974: Ansökan om tillstånd för tillgodogörande av grundvatten. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2616, 16 s
- Jordbruksverket, 2012: Fastighets- och brunnsföreteckning. Uppdragsnummer 27-932/09. Alnarp 2012-02-23. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10458, 27 s.
- Kornfält, K-A. & Bergström, J., 1990: Beskrivning till berggrundskartorna Karlshamn SV och SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 167 och 168*, 74 s.
- Kristianstads kommun, 2000: *Kristianstads vattenförsörjning*, 81 s.
- Larsson, I., 1962: Studies on ground water in the quaternary deposits of the Kristianstad plain. *Lund studies in geography A 19*. Lunds universitet, 55 s.
- Länsstyrelsen, 2022a: Horna mellersta, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA94311859> åtkommen den 31 januari 2022.
- Länsstyrelsen, 2022b: Yngsjö, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA22827364> åtkommen den 31 januari 2022.
- Länsstyrelsen, 2022c: Graften, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA48873897> åtkommen den 27 juni 2022.
- Malmberg-Persson, K., 2000: Beskrivning till jordartskartan 2D Tomelilla NO och 2E Simrishamn NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 135*, 69 s.
- MSB, 2013: Översvämningskartering utmed Helge å. *MSB Rapport nr. 7*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 95 s.
- Ramböll Sverige AB, 2012: Miljökonsekvensbeskrivning. Grundvattenuttag för bevattning. Området kring Ripa & Horna i Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 61670933818. Malmö 2012-04-24. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10459, 37 s.
- Ramböll Sverige AB 2014a: Teknisk beskrivning Nymö 1:9. Uppdragsnummer 61671146915. Malmö 2014-05-28. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9739, 4 s.
- Ramböll Sverige AB 2014b: Teknisk beskrivning Nymö 93:1. Uppdragsnummer 61671146915. Malmö 2014-05-28. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9740, 5 s.
- Ringberg, B., 1991: Beskrivning till jordartskartan Karlshamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 106*, 75 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Report Series A No. 66*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G. & Dahné, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGU:s diarienummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- SIB, 1949: Redogörelse för grundvattenundersökningar för Legevede. Malmö 1949-12-10. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2588, 6 s.
- SIB, 1955: Redogörelse för grundvattenundersökningar för Horna. Malmö 1955-08-03. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2691, 4 s.
- SGU, 1982a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Nymö 2:1 i Nymö socken. Lund 1982-02-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2691, 5 s.

- SGU, 1982b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Nymö 93:1 i Nymö socken. Lund 1982-02-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2693, 4 s.
- SGU, 1982c: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Nymö 94:1 i Nymö socken. Lund 1982-02-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2692, 5 s.
- SGU, 1983a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Horna 2:22 i Åhus socken. Lund 1993-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2696, 4 s.
- SGU, 1983b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Rinkaby 16:1 i Rinkaby socken. Lund 1993-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2697, 4 s.
- SGU, 1983c: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Nymö 94:1 i Nymö socken. Lund 1993-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2524, 5 s.
- SGU, 1997: Geologiska och hydrogeologiska förhållanden vid fastigheten Horna 504:1 i Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 08-285/97. Lund 1997-03-07. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 7526, 1 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SMHI, 2018: *Extremvattenstånd i Åhus*, 9 s.
- Tyréns, 2013: MKB tillhörande ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Grundvattenuttag för jordbruksbevattning, Legeved – Fjälkinge m.fl. Uppdragsnummer 241444. Malmö 2013-02-06. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 649, 29 s.
- Weijman-Hane, G. & Hörberg, I. (red.), 1969: Slutrapport. Samarbetskommittén för Kristianstadsslättens hydrogeologi, 203 s.

BILAGA 1

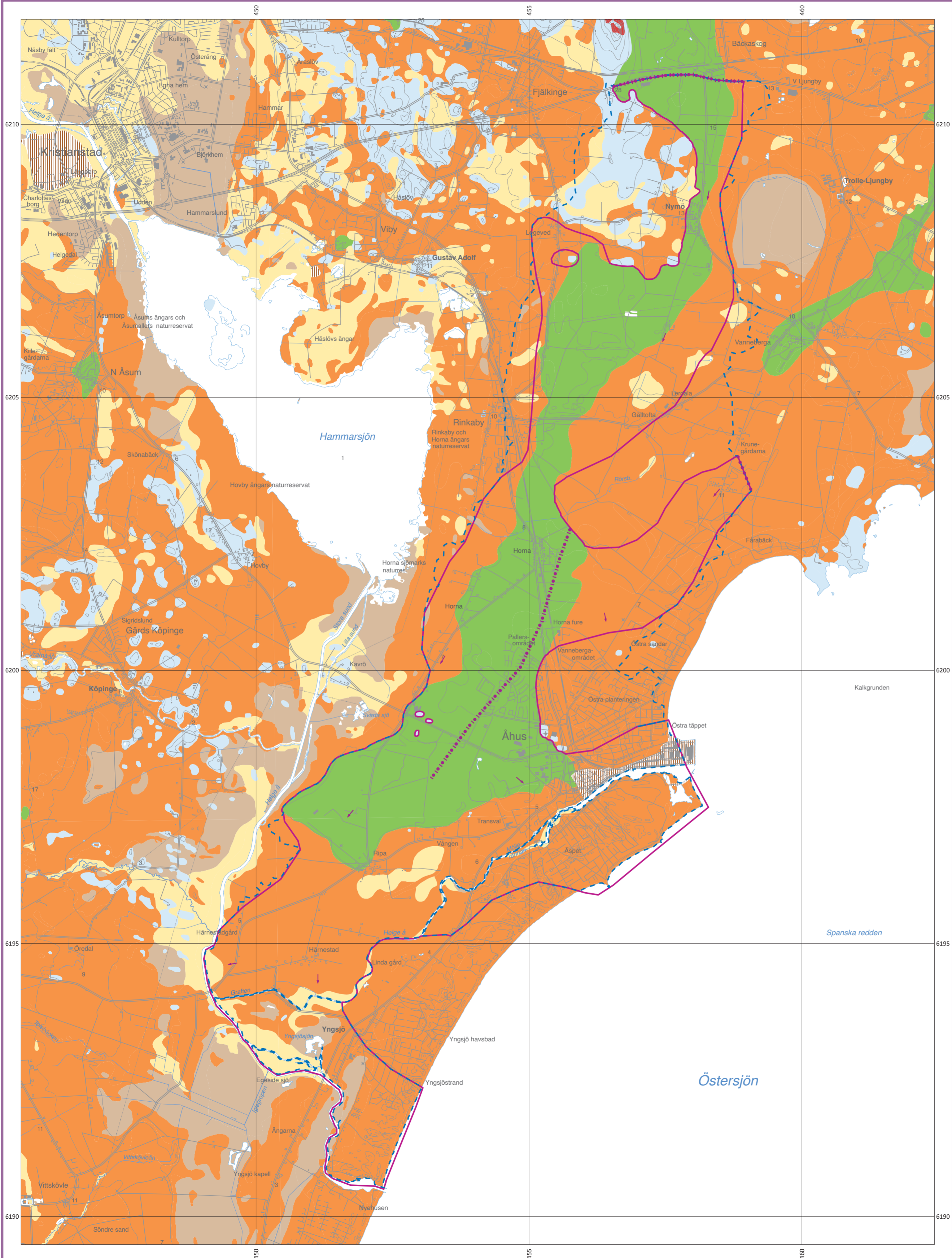
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet















- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 3)
Information about groundwater chemistry is available (table 3)
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 3)
Information about groundwater chemistry is available (table 3)

- Resistivitetsprofil
Resistivity investigation
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area



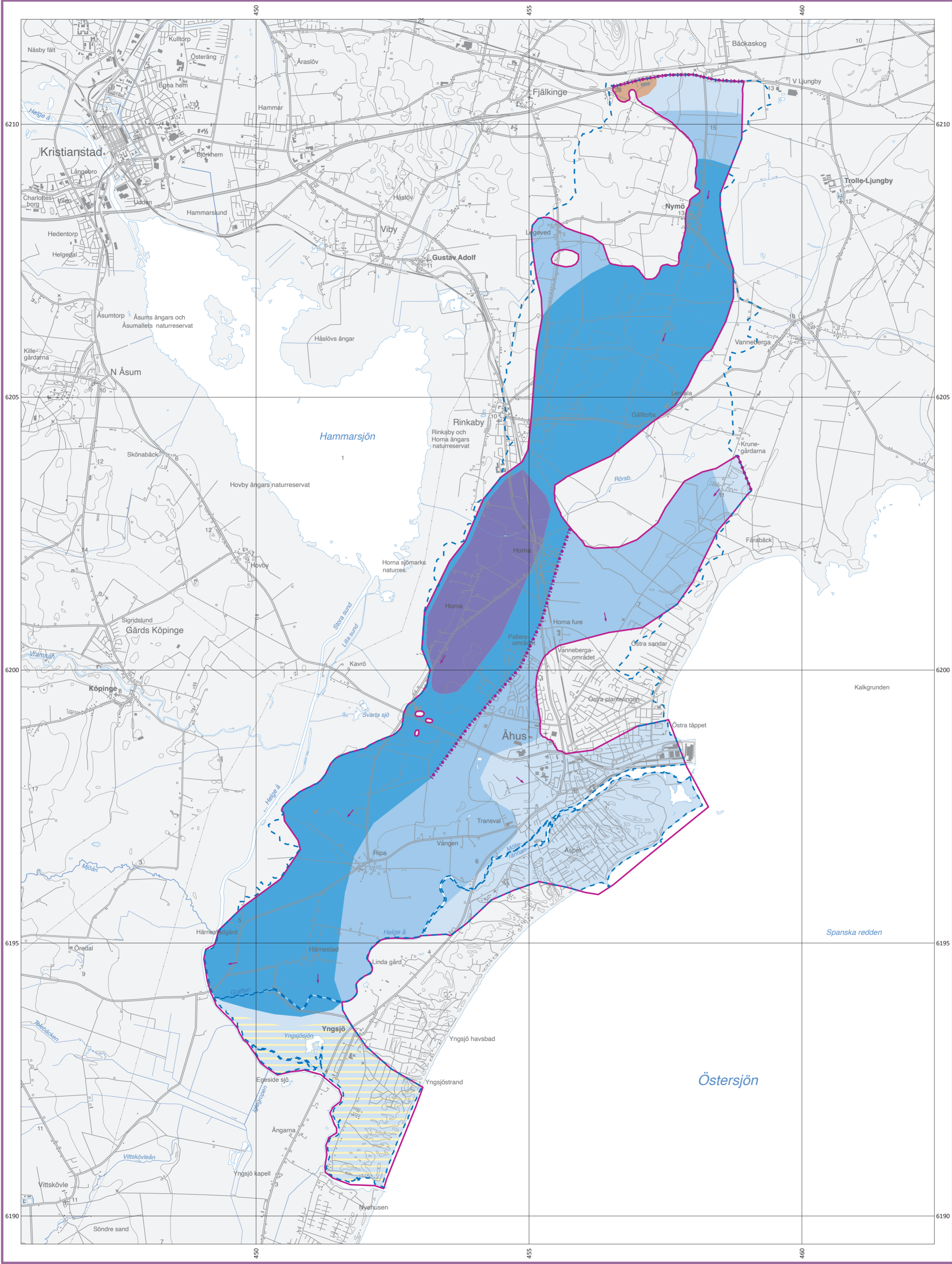


-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Organisk jordart
Peat and gyttja
-  Lera-silt
Clay-silt
-  Postglaciäla sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
-  Isälvsediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
-  Morän
Till
-  Berg
Bedrock
-  Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGU:s jordartsgeologiska databas

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.





- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet <math>< 1 \text{ l/s}</math>
Estimated exploitation potential in the order of <math>< 1 \text{ l/s}</math>
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet >125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of >125 l/s
- Låggenomsläppliga lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

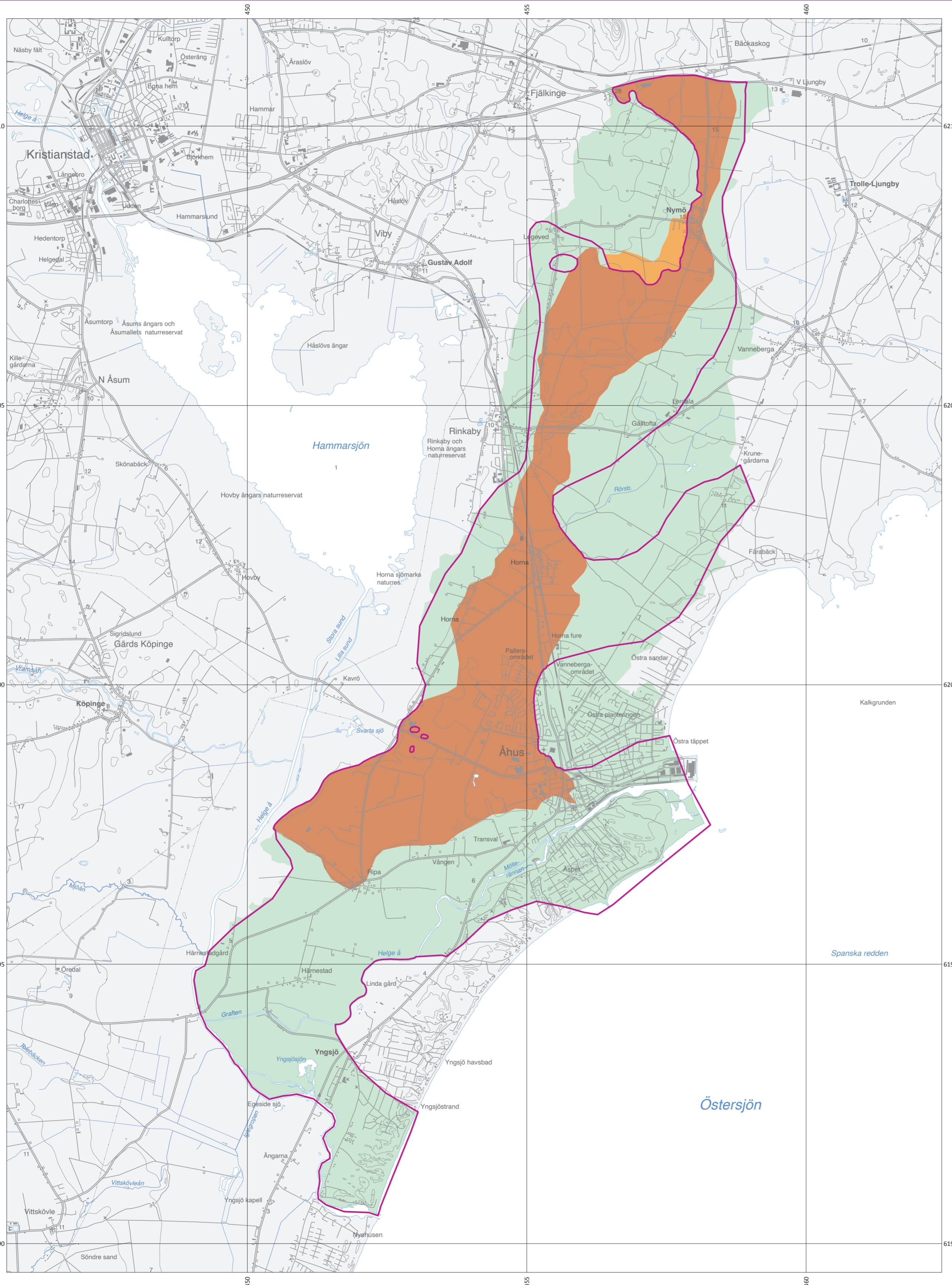


Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.



Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM, höjder anges i RH 2000 om inget annat anges.

Namn: 24300002

Utförare: L. Johanssons Brunnsborrningar

Databas-id: 24300002

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 196 853, E 456 567

0–6 m	brunn
6–7 m	grovmoig sand
7–10 m	sedimentär lera
10–30 m	sand, nederst något lerig
30–57 m	sandig mosten, något lerig, troligen Åhussandsten

Kommentar: Med grovmoig sand avses sannolikt finsand.

Namn: 34150051

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 34150051

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 197 829, E 454 556

0,0–5,0 m	sand, grus, sten
5,0–6,3 m	block
6,3–18,0 m	mellansand
18,0–45,0 m	kalksandsten
45,0–50,0 m	sandkalksten
50,0–105,0 m	kalksandsten, glaukonitisk på 70–75, 85–105 m
105,0–114,0 m	sandkalksten

Namn: 34150072

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 34150072

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 206 261, E 457 556

0–5 m	mellansandig grovmo
5–16 m	mellansandig grovsand, fingrusig på 5,7 m
16–19 m	fingrusig grovsand
19–21 m	mellansandig grovsand
21–24 m	kalksandsten

Kommentar: 9 m filter med 1,8 mm slitsvidd monterat mellan 6 och 15 m, 12,5 m sump-rör.

Namn: 34150074

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 34150074

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 200 714, E 453 323

0–7 m	jord och sand
7–12 m	sedimentär styv lera
12–31 m	grovmoig mellansand
31–37 m	grovsandig mellansand
37–43 m	sand
43–46,5 m	grusig grovsand
46,5 m	troligen kalk(sten)

Kommentar: 8 m filter med okänd slitsvidd monterat i brunnen.

Namn: 34150514

Utförare: Stig Olanderssons Brunnsborrningar

Databas-id: 34150514

Typ: Observationsbrunn

Koordinater: N 6 209 237, E 458 310

0,0–1,0 m	grovmoig sand
1,0–6,5 m	fingrusig sand
6,5–14,0 m	mellansandig grovsand
14,0–21,3 m	grovsandig mellansand
21,3–30,5 m	mellansandig grovsand
30,5–32,5 m	fingrusig sand
32,5–35,0 m	mellansandig grovsand
35,0–38,7 m	grovsandig mellansand
38,7–47,2 m	kalksten, okonsoliderad
47,2–48,5 m	sandkalksten
48,5–49,5 m	kalksandsten, okonsoliderad
49,5–50,0 m	sandkalksten

Kommentar: 4 m filterrör med 1 mm slits på 31–32 m, 0,5 mm på 32–35 m monterat i brunnen. Brunnen utförd som observationsbrunn åt SGU (Gustafsson m.fl. 1988).

Namn: 34150708

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 34150708

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 200 918, E 453 720

0–25 m sand

25–42 m något sandigt grovt grus

Kommentar: 8 m 1,8 mm filter monterat i brunnen.

Namn: 34150709

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 34150709

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 199 512, E 453 137

0,0–5,0 m lerblandad sand

5,0–8,0 m sand

8,0–12,3 m grusig sand

12,3–13,5 m sand

13,5–14,1 m sandigt grus

14,1–15,0 m lerblandad grus och sand

Kommentar: 6 m 1,8 mm filter monterat i brunnen.

Namn: 903067627

Utförare: HP Brunnsborrningar

Databas-id: 903067627

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 201 450, E 453 939

0–27 m sand

27–43 m sand (delvis siltig), grus och sten

43–66 m sand (grov), grus

66 m kalksten, mycket porös/oren

Kommentar: 6,1 m filter med okänd slitsvidd monterat mellan 52 och 58 m.

Namn: 909711433

Utförare: AB Mullsjö brunnsborrningar

Databas-id: 909711433

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 202 447, E 454 518

0–5 m sandigt grus

5–12 m siltig sand

12–30 m grusig sand

Kommentar: 8,5 m 2 mm filter monterat mellan 21,5 och 30 m.

Namn: 909711445

Utförare: AB Mullsjö Brunnsborrningar

Databas-id: 909711445

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 195 372, E 450 778

0–6 m sand

6–18 m sandigt grus

18–29 m grus

29–30 m sandigt grus

Kommentar: 8 m 2 mm filter monterat mellan 20 och 28 m.

Namn: 915524981

Utförare: Malmberg Borrning AB

Databas-id: 915524981

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 196 352, E 452 674

0–6 m siltig sand

6–13 m siltigt stenig sand

13–21 m hård moränlera (torr)

21–26 m grå lera

26–29 m siltig sand

29–31 m grusig sand

31–35 m stenig grusig sand

35–36 m siltig lera

Kommentar: 2 m filter med 0,75 mm slits monterat mellan 33 och 35 m. Pumptestad med 6000 l/t.

Namn: 920560092

Utförare: Jannes brunnsborrning AB

Databas-id: 920560092

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 207 734, E 455 530

0–8 m sand

8–20 m sand, lera

20–22 m grus

22–50 m lera, sand

50–100 m berg

Namn: 921586313

Utförare: JB Brunnsborrning AB

Databas-id: 921586313

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 203 371, E 458 362

0–1 m morän
1–24 m sand
24–27 m kalk, sten ej vattenförande
27–34 m kalk

Kommentar: Foderrör till 30 m. Borrhålet uppfyllt med makadam till foderrörets underkant.

Namn: 986291987

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 986291987

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 192 926, E 451 554

0–13 m sand
13–17 m finsand
17–40 m lera
40–48 m sand
48–51 m kalk, mager

Namn: 34150047

Utförare: Liljenbergs Brunnsborrningar

Databas-id: 34150047

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 207 763, E 457 839

0–30 m sand, ställvis något grovmoig
30–40 m fingrusig sand
40–53 m sand, ställvis grovmoig och fingrusig
53–75 m sandkalksten, nederst med flinta
75–100 m kalksten, någon flinta
100–111 m kalksandsten, överst med något flinta
111–114 m glaukonitsand

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

Tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin är det område eller de områden varifrån nederbörd eller annat vatten kan rinna mot och tillföras magasinet. Tillrinningsområdets yttre gräns är ofta även gräns för det avrinningsområde (eller de avrinningsområden) som magasinet ligger inom.

I de fall mindre sjöar eller vattendrag ansluter till grundvattenmagasinet, ingår normalt hela deras avrinningsområden i magasinets tillrinningsområde. Stora avrinningsområden till anslutande sjöar och vattendrag inkluderas inte.

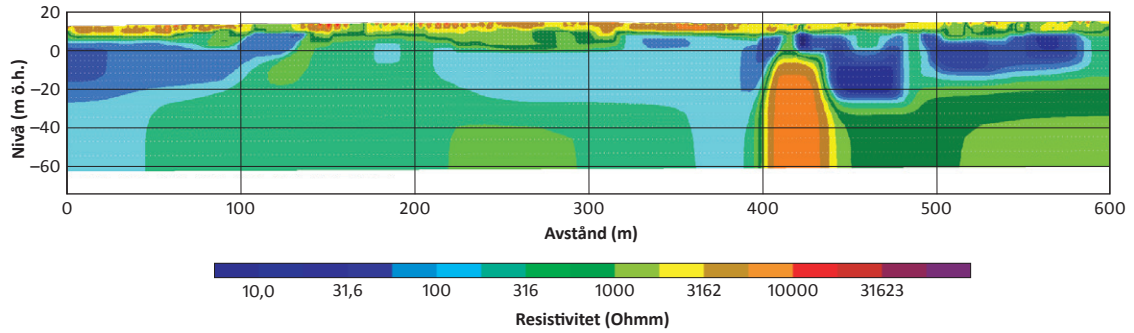
Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den potentiella grundvattenbildningen kan tillföras magasinet.

Primärt tillrinningsområde	Den del av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet (den grundvattenförande formationen) går i dagen och hela eller den helt dominerande delen av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån merparten av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet och dränerande ytvattendrag saknas.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån kontinuerlig ytvattendränning sker och där vanligen endast en mindre del av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet. Till det tertiära tillrinningsområdet räknas även markområden ovan eller vid sidan av grundvattenmagasinet, varifrån läckage av vatten till magasinet sker eller bedöms kunna ske under särskilda betingelser (avsänkning av grundvattennivån eller punktering av låggenomsläppliga lager genom markarbeten eller dylikt).

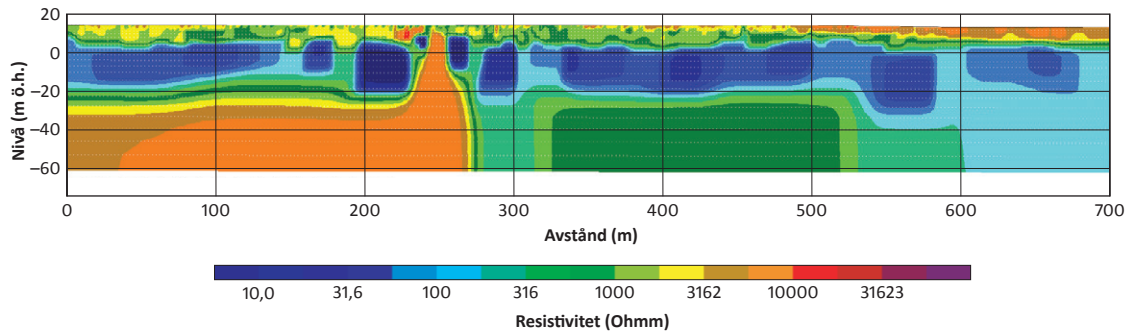
BILAGA 7

Geofysiska mätningar

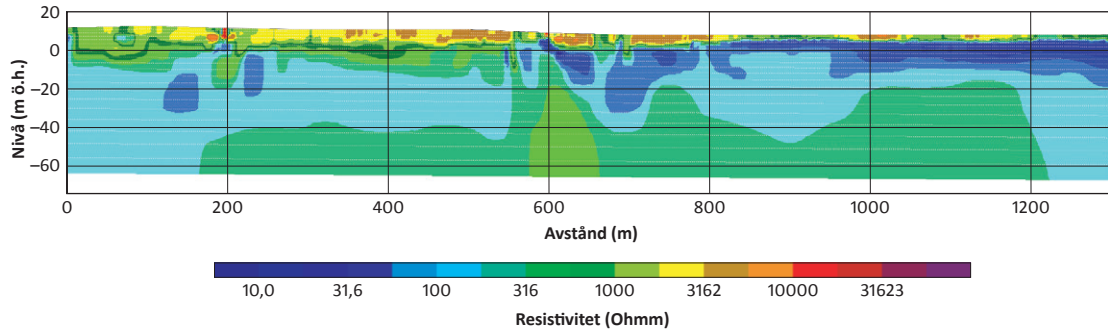
Resistivitetsprofilen Horna 1



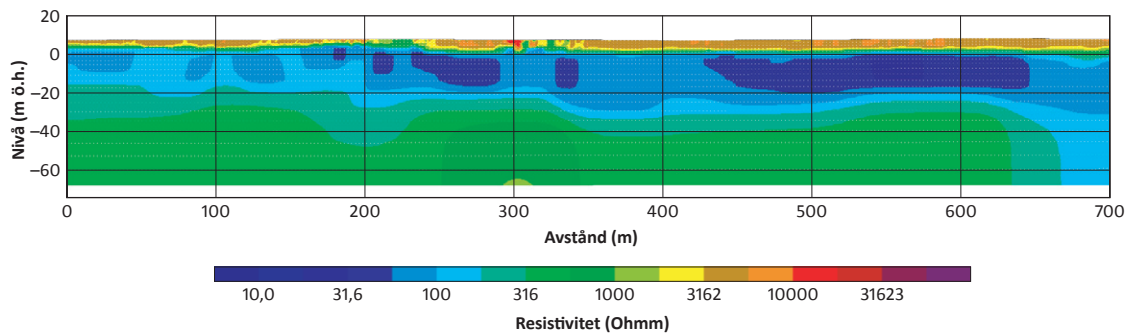
Resistivitetsprofilen Horna 2



Resistivitetsprofilen Horna 3



Resistivitetsprofilen Horna 4



BILAGA 8

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
B1	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	7,5	0–5
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	26	0–5
B3	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	8	0–5
B4	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B5	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	4,5	0–5
34150072	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	12–21	0–5
B6	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
MGN2021070901	Observationsrör	Sand, öppet	Äng	12–13	0–5
B7	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5
909711433	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	21,5–30	5–10
903067267	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	52–59	0–5
34150708	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	34–42	0–5
34150074	Bevattningsbrunn	Sand	Jordbruk	39–47	0–5
34150709	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	8–14	0–5
B8	Enskild vattentäkt	Sand	Bebyggelse	okänt	0–5
9097114458	Bevattningsbrunn	Sand, öppet	Jordbruk	20–28	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning.
B2	8–9	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning.
B3	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning.
B4	1	sep 2017	SGU:s databaser	Användning permanent
B5	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning.
34150072	7–8	1976–1984	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning, bevattningsuttag.
B6	1	okt 2012	Ramböll Sverige AB, 2014b	Provtagning i samband med tillståndsansökan. 27 m djup.
MGN2021070901	1	okt 2021	SGU:s databaser	Miljöövervakning
B7	1	jan 2018	SGU:s databaser	Användning permanent
909711433	1	okt 2010	Geo Scania 2012c	Provtagning i samband med tillståndsansökan.
903067267	1	okt 2010	Geo Scania, 2012h	Provtagning i samband med tillståndsansökan.
34150708	1	okt 2010	Geo Scania 2012g	Provtagning i samband med tillståndsansökan.
34150074	1	okt 2010	Geo Scania 2012d	Provtagning i samband med tillståndsansökan.
34150709	1	okt 1981	SGU 1983a	Provtagning i samband med tillståndsansökan.
B8	1	juli 2012	SGU:s databaser	Användning permanent
9097114458	1	okt 2010	Geo Scania 2012f	Provtagning i samband med tillståndsansökan.

BILAGA 9

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

Variationen i olika ämnens halter kan vara stor både inom ett enskilt grundvattenmagasin och mellan närliggande grundvattenmagasin. Speciellt viktiga aspekter att beakta är magasinets och tillrinningsområdets geologiska uppbyggnad, markanvändning och geokemiska sammansättning, samt grundvattnets uppehållstid.

Grundvattnets kemiska sammansättning styrs av nederbördens egenskaper och de processer som vattnet har utsatts för, på sin väg genom marken ner till grundvattnet. Särskilt viktig är den biologiska omsättningen av olika ämnen. Jonkoncentrationen ökar genom avdunstningen i de övre marklagren. Förändringar i jonsammansättningen sker genom att joner i det ned-sippande vattnet byts ut mot joner som är bundna till markpartiklar, s.k. jonbyte, och genom sönderdelning av mineral, s.k. vittring. Jonbytesprocessen är speciellt intensiv när vattnet är i kontakt med organiskt material och lerpartiklar som har stor kontaktyta. Intensiteten av vittringen är främst beroende av mineralens vittringsbenägenhet och kontaktytan mellan vatten och mineral. Vittringen ”drivs” under naturliga förutsättningar av humussyror och kolsyra som bildas genom nedbrytning av växtrester. Vätejoner förbrukas vid vittringen varvid pH ökar. Genom förbränning av fossila bränslen tillfördes nederbörden under andra halvan av 1900-talet svavelsyra, som bidrog till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som bidrar till ökad vittring. Nedfallet av svavel är nu en bråkdel av tidigare nivåer men viss påverkan kvarstår i marklager och grundvatten. Även nedfallet av kväve från förbränning och djurhållning har varit betydande under denna period. Även detta har minskat men framför allt södra Sverige utsätts fortfarande för en betydande atmosfärisk kvävetillförsel. Detta kväve tas dock normalt upp av växtlighet och tillförs vanligen inte grundvattnet.

Kalcit är det mest lättvittrade mineralet. Kalkhaltiga jord- och bergarter har mycket stor betydelse för grundvattnets kemiska sammansättning i områden med kalkberggrund. I övriga områden kan andra relativt lättvittrade mineral, som i allmänhet innehåller stor andel kalcium och magnesium, i kombination med finkorniga jordarter och lång uppehållstid ge grundvattnet hög totalhårdhet, liksom hög elektrisk konduktivitet som är ett mått på den totala halten lösta salter. Vid normal kolsyravittring bildas lika mycket kalcium och magnesium som vätekarbonat. Alkaliniteten, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av vätekarbonat.

Grundvattnets surhet, vätejonkoncentrationen, anges som pH. Låga pH-värden kan bero på effekter av den sura nederbörden, men kan också ha naturliga orsaker. Ett ytligt grundvatten som är naturligt surt p.g.a. hög halt humussyror eller högt koldioxidtryck kanske aldrig hinner neutraliseras under sin uppehållstid i det grundvattenförande lagret.

Sulfatjoner som tillförs grundvatten från nederbörden har både mänskligt och marint ursprung. Kraftigt förhöjda halter i grundvatten har dock i allmänhet geologiskt ursprung och är då ett resultat av oxidation av sulfider. I vissa delar av landet (exempelvis Mälardalen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttjeleror.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergborrade brunnar belägna i områden med pegmatiter och vissa yngre graniter har ofta relativt höga fluoridhalter i vattnet. Jordbrunnar har generellt sett låga halter.

Grundvattnets kloridhalt beror storskaligt på det geografiska läget. Nederbörden bidrar med högre kloridmängder i sydvästra Sverige än på andra håll i landet p.g.a. det marina inflytandet. I delar av Sverige som tidigare har varit täckta av hav kan salt vatten finnas kvar i både jordlager och berggrund och ge höga kloridhalter i grundvattnet. Detta gäller även bergarter

som bildats i hav. Inträngning från hav är en vanlig orsak till höga kloridhalter i strandnära brunnar. Mänskliga påverkanskällor är vägsalt, avloppsinfiltration, soptippar m.m.

Höga nitrathalter beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten. Även avloppsinfiltration kan bidra till förhöjda nitrathalter.

Variationerna i järn- och manganhalter kan vara stora, både mellan mycket närbelägna platser och med djupet i ett och samma borrhål. Detta beror på varierande redoxpotential och syreförhållanden. Järn och mangan går i lösning under syrefria förhållanden. Metallerna kan sedan fällas ut i markpartier med högre syrehalt. Detta kan man se tydligt, t.ex. i många grustag där vissa mycket väl avgränsade lager kan vara starkt rostfärgade av järnutfällningar eller svartfärgade av manganutfällningar. Av denna anledning bör analysresultat gällande dessa parametrar tolkas med särskild försiktighet.