

Programområde: **Sötvatten**

Undersökningstyp: **Hydrogeologi**

Mål och syfte med undersökningstypen

- att upprätta en beskrivning av de hydrogeologiska förhållandena ur såväl kvantitativ som kvalitativ synpunkt
- att utgöra underlag för validering av beräkningsmodeller

Grundvattnets förekomst: definitioner, egenskaper och variationer

Med begreppet *grundvatten* avses det vatten som finns i den *mättade zonen* eller *grundvattenzonen*, d.v.s. den del av marken där alla porer och sprickutrymmen är fyllda med vatten. Mellan markytan och den mättade zonen är porer och sprickutrymmen fyllda med både vatten och luft. Denna del benämnes den *omättade zonen* eller *markvattenzonen*. Med begreppet *effektiv nederbörd* avses den del av nederbörden som bidrar till avrinningen (summan av arealnederbörd och snösmältning minus effekten av markfuktighetsunderskottet).

För att beskriva och kvantifiera en *grundvattenförekomst* kan man utgå från begreppet *avrinningsområde*. Ett avrinningsområde avgränsas av *vattendelare*. Ett avrinningsområde innehåller minst en men vanligtvis flera grundvattenförekomster, även de avgränsade av vattendelare. Med begreppet vattendelare avses sammanbindningslinjen för punkter där grundvattentryckförhållandena är sådana att grundvattnet strömmar i diametralt motsatta riktningar. För svenska förhållanden råder normalt t. ex. i morän/urbergsterräng ett direkt samband mellan marknivå och *grundvattennivå*. Därför kan vattendelarens läge normalt bestämmas med topografiska förhållanden som utgångspunkt (topografiska kartan eller höjddata). Ett mera korrekt sätt är att installera mätpunkter för grundvattennivåobservationer och med data från dessa fastställa lägena för vattendelarna. Metoden är dock mycket kostnadskrävande.

Ett fundamentalt begrepp i sammanhanget är således grundvattennivå eller mera korrekt *grundvattentrycknivå*. Därmed avses grundvattentrycket i en punkt i grundvattenförekomsten i förhållande till valt referensplan. Normalt brukar man inte ta hänsyn till att grundvattentrycket ökar med djupet eftersom grundvattenförekomsterna normalt har förhållandevis liten utsträckning i vertikal led. I praktiska sammanhang antas därför grundvattennivån representeras av nivån för den vattenyta som kan observeras i exempelvis en brunn eller ett observationsrör.

Det geologiska medium (jord-/berglager) i vilket en grundvatten-förekomst finns benämnes **grundvattenmagasin** (eller **akvifer**). Med begreppet **porositet** avses grundvattenmagasinets por-/sprickvolym i förhållande till den totala volymen. Med begreppet **effektiv porositet** menas den porvolym i grundvattenmagasinet i vilken grundvattenströmning kan ske i förhållande grundvattenmagasinets totala volym. **Permeabiliteten** brukar användas som ett mått på grundvattenmagasinets genomsläpplighet för vatten.

Genom tyngdkraftens inverkan är grundvattnet alltid i rörelse från områden med höga grundvattennivåer mot sådana med lägre. Områden där grundvattenströmningen är nedåtriktad benämnes **inströmningsområden** och områden där den är uppåtriktad **utströmningsområden**. I inströmningsområden påträffas grundvattenzonen någon eller några meter under markytan medan den i utströmningsområden påträffas nära eller i markytan.

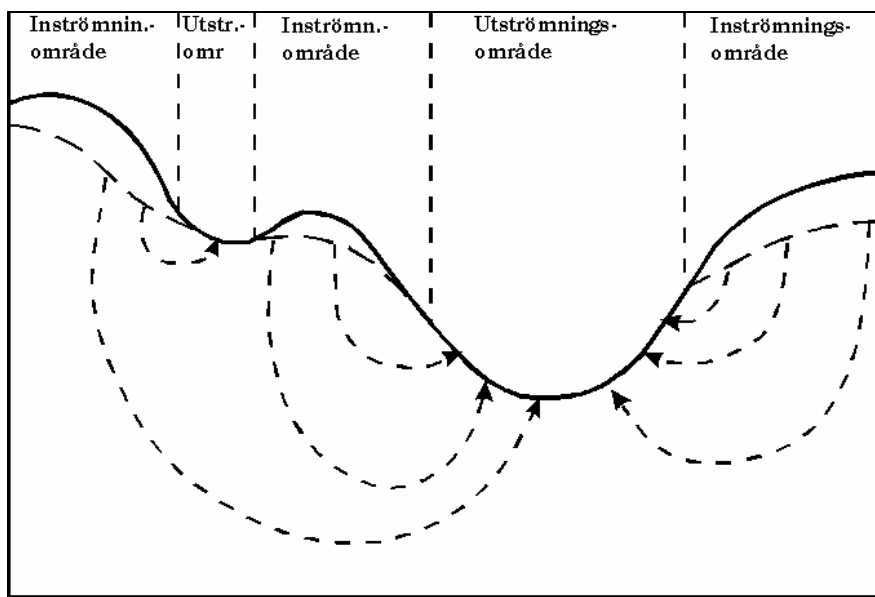


Fig. 1. Terrängens indelning i in- och utströmningsområden, grundvattenzonens läge i förhållande till markytan samt grundvattnets strömningsmönster.

Där grundvattenzonen når upp till markytan och där denna är genomsläpplig för vatten kan källor eller våtmarker bildas. I figur 1 visas principiellt hur terrängen kan indelas i in- och utströmningsområden.

Om markytan består av svår genomsläppligt material, t.ex. lera, kan grundvattnets trycknivå komma att ligga högre än markytans nivå utan att vatten för den skall syns på markytan. Grundvattnet sägs då vara artesiskt. Den horisontella strömningshastigheten beror på jord/berg-lagrens permeabilitet och tryckskillnaden över den betraktade sträckan.

Storleken på en grundvattenförekomst bestäms av grundvattenmagasinets utbredning i rummet, den por- eller sprickvolym som finns tillgänglig för lagring i grundvattenmagasinet och av grundvattenförekomstens mäktighet.

Den naturliga grundvattennivån i en grundvattenförekomst varierar över tiden beroende på klimatologiska faktorer (nederbörd-avdunstning-temperatur). Därför är mönstret (regimen)

Godkänd: Version 1 : 1998-03-25

olika för olika delar av landet. Variationer och förändringar i variationsmönstret kan också uppkomma genom antropogen påverkan.

Grundvattnets kemiska sammansättning varierar alltid med tiden. Variationen är större i ungt ytligt grundvatten än i djupare beläget. På djupet omsätts grundvattnet i allmänhet mycket långsamt och förändringarna i denna del av systemet är i allmänhet mycket små.

Variationerna i grundvattnets kemiska sammansättning beror på förändringar i markanvändning, klimatförändringar eller förändringar i kvalitet hos det vatten som infiltrerar i marken och så småningom bildar grundvatten.

Metod

För att avgränsa grundvattenförekomster skall vattendelare identifieras. Detta görs antingen med hjälp av topografisk karta med kompletterande fältinventering eller också med utgångspunkt från LMVs höjddatabas och lämplig programvara. Även i det senare fallet måste fältkompletteringar göras.

För att möjliggöra mätning av grundvattennivån och dess variationer i ett antal punkter installeras grundvattenobservationsrör. Materialet och diametern i dessa bör väljas så att rören även kan användas för vattenprovtagning för spårelementanalys.

För kalibrering av olika modeller är kunskapen om de hydrauliska parameterarna av betydelse. Dessa bestäms i observationsrörspunkterna genom t.ex. slugtest eller genom provpumpning. För den mera övergripande parameterbestämningen hänvisas till publicerade tabeller för olika geologiska miljöer. Därför måste en kartläggning genomföras, såvida inte en modern geologisk karta finns att tillgå, där såväl jordarternas fördelning som lagerföljd framgår. Denna kartläggning bör genomföras och redovisas i enlighet med SGUs anvisningar för den s.k. Ae-karteringen kompletterad med resultat från sonderings- och rörborrningar.

Uppgifter om den effektiva nederbörden över aktuellt område hämtas från SMHI.

För mätning av grundvattennivån installeras tryckgivare och datalogger.

Kostnadsuppskattning

Kostnaderna för en geologisk kartläggning inklusive bearbetning och datalagring kan beräknas till 5000 - 10 000 kr/km². Observationsrördrivning beräknas kosta 10 000 - 15 000 kr/station beroende på hur många som inrättas per område då etablerings- och avvecklingskostnaderna är relativt stora. Mätutrustningen (tryckgivare + logger) beräknas kosta 10 000 - 15 000 per station.

Dokumentation

Alla insamlade data lagras digitalt i databaser.

Övrigt

Den hydrogeologiska undersökningen bör utföras av hydrogeologisk expertis.

Rekommenderad litteratur

SGU (1994): Metodik och jordartsindelning tillämpad vid geologisk kartering i skala 1: 50 000, särtryck ur SGU ser. Ae

SNV (1985): Avloppsvatteninfiltration. Förutsättningar, funktion, miljökonsekvenser. Kapitel 1.