

# Gotlands grundvatten och dricksvatten

Förutsättningar och utmaningar inför framtiden

## Förord

På Gotland försörjs en stor andel, cirka 40 procent av hushållen, med vatten från egna brunnar. Det beror på att många bor utanför tätorterna där kommunalt vatten och avlopp saknas. Öns särpräglade geologi och hydrologi skapar särskilda förutsättningar och utmaningar gällande tillgången till vatten av god kvalitet. Grundvattnet är sårbart och tillgången är på sina ställen väldigt begränsad. Behovet av och intresset för att bygga bostäder är fortsatt stort. Samtidigt är tillgången till vatten av godtagbar kvalitet en av de viktigaste förutsättningarna för att bostäder och verksamheter ska kunna etableras. Framst berörs bebyggelse i kustsocknarna där vattentillgången kan vara knapp.

Behovet av ett i lokalt anpassat informationsmaterial har funnits länge, vilket även påtalats vid framtagande av fördjupade översiktsplaner för Fårö och Östergarnslandet. Det är viktigt att både kravnivåer och information styr mot uthållighet för att resursen dricksvatten ska tryggas även för framtida behov. På uppdrag av Byggnadsnämnden och Miljö- och hälsoskyddsnämnden har därför detta informationsmaterial tagits fram.

Syftet är att bidra till ökad kunskap om grundvattenfrågor på Gotland för att därigenom minska risker för till exempel vattenbrist och saltinträngning. Utöver en beskrivning av Gotlands grundvattenförutsättningar lyfts även upp vad som är eftersträvansvärt när man planerar sin enskilda eller samfälliga vattenförsörjning.

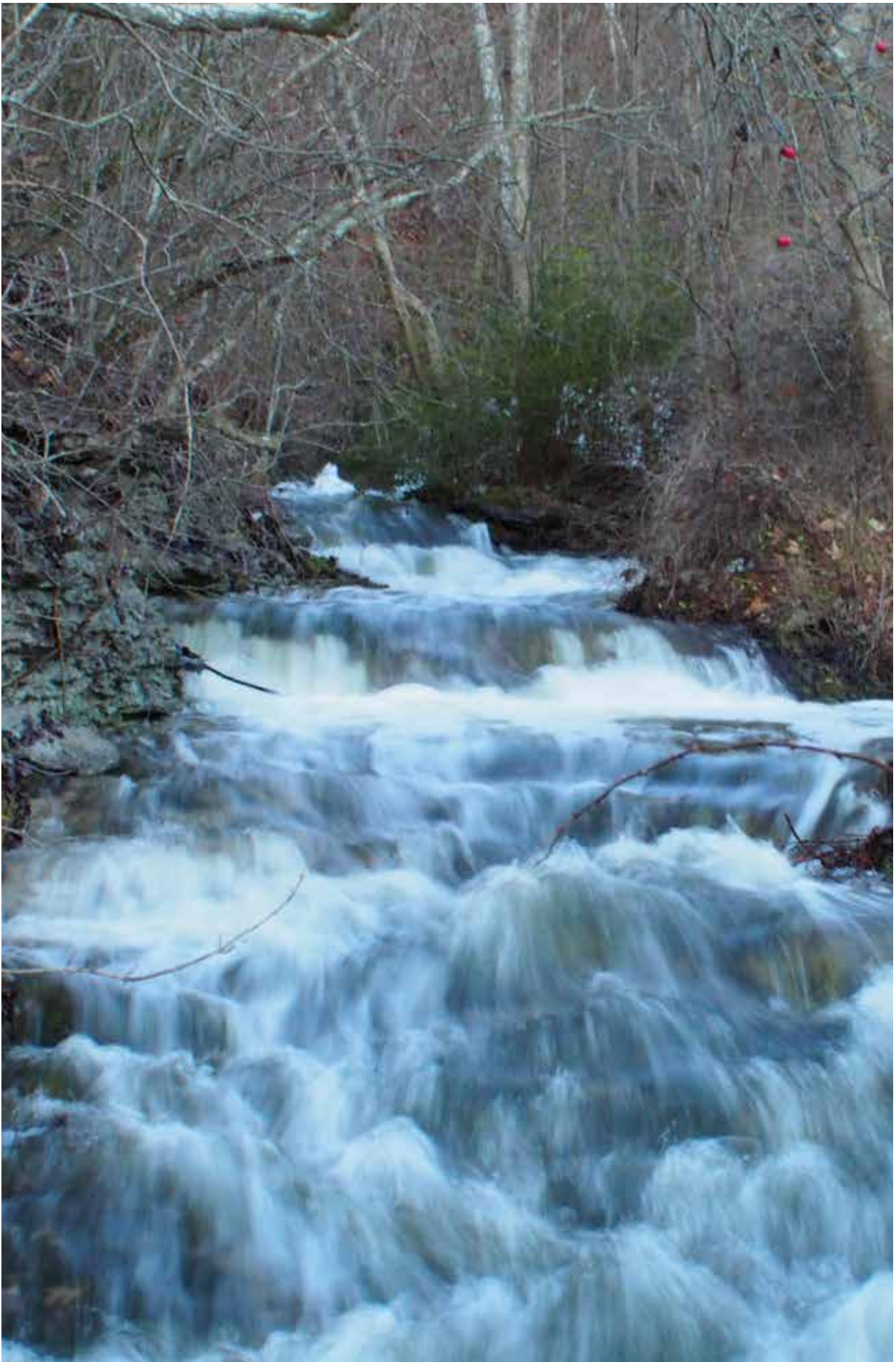
Vi hoppas att detta material kommer att vara till nytta för fastighetsägare med enskilt vatten, byggföretag, konsulter och övriga som vill veta mer om grundvattenförutsättningar på Gotland och som står inför att planera, utöka eller förbättra sin vattenförsörjning.

*Karl-Allan Nordblom*  
ordförande Byggnadsnämnden

*Isabel Enström*  
ordförande Miljö- och hälsoskyddsnämnden

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	2
<b>Vattenförsörjningen på Gotland</b> .....	5
<b>Vad är enskild vattenförsörjning?</b> .....	5
<b>Det ökade vattenbehovet på Gotland</b> .....	5
<b>Gotlands geologi och geohydrologi</b> .....	6
<b>Vatten i kalkstensberggrund</b> .....	6
<b>Vattnets kretslopp och grundvattenbildning</b> .....	7
<b>Nederbörd och avdunstning</b> .....	7
<b>Effektiv nederbörd under året</b> .....	8
<b>Avrinning</b> .....	9
<b>Grundvattenbildning</b> .....	10
<b>Landskapets påverkan på grundvattnet</b> .....	10
<b>Framtida klimatförändringar</b> .....	11
<b>Vad gäller vid brunnsborring och uttag av grundvatten</b> .....	11
<b>Att tänka på vid brunnsborring</b> .....	11
<b>Grundvattenhydraulik – olika scenarier</b> .....	12
<b>Salt grundvatten</b> .....	13
<b>Slukhål och sifoner påverkar vattnets transportvägar</b> .....	13
<b>Energibrunnar och dess påverkan på grund- och dricksvattnet</b> .....	14
<b>Framtida lösningar för vattenförsörjningen</b> .....	14
<b>Mer information</b> .....	14



# Vattenförsörjningen på Gotland

På Gotland försörjs cirka 14000 hushåll med enskilt vatten. Grundvattnet är sårbart och tillgången är på sina ställen begränsad. På många ställen utanför tätorterna saknas tillgång till kommunalt vatten och avlopp. Förutsättningar för att bostäder och verksamheter ska kunna etableras är bland annat tillgång till vatten av godtagbar kvalitet. Intresset för att bygga bostäder är fortsatt stort, främst för fritidshus i kustsocknarna där vattentillgången kan vara knapp. Det är av vikt att både kravnivåer och information styr mot uthållighet så att vattnet kan användas även för framtida behov.

Grundvatten finns både i jord och i berg. Generellt sett så har Gotland relativt tunna jordlager. Det är vanligt att enskilda fastighetsägare tar sitt dricksvatten från bergboreade brunnar. Det finns dock fastigheter som baserar sin vattenförsörjning på uttag av grundvatten från grävda brunnar i jordlagren. I denna skrift behandlas uteslutande grundvattenuttag från berggrunden för så kallad enskild vattenförsörjning.

För den allmänna vattenförsörjningen är det vanligtvis kommunen som är huvudman. Region Gotland ansvarar för att deras anslutna abonnenter får rent dricksvatten till en mängd som täcker deras behov. Bor du i en fastighet som ligger utanför områden med kommunal vattenförsörjning är det oftast upp till dig som fastighetsägare att lösa vattenfrågan. Den vanligaste lösningen brukar då vara att ta ut grundvatten från egen brunn inom fastigheten. Ansvar ligger på dig som fastighetsägare att kontrollera vattenkvalitet, uttagskapacitet och vilken påverkan uttaget medför.

## Vad är enskild vattenförsörjning?

Enligt EU:s dricksvattendirektiv är enskild vattenförsörjning en anläggning som producerar mindre än 10 kubikmeter vatten per dygn eller betjänar som mest 50 personer.

Enskild vattenförsörjning innebär att du får ditt vatten från en egen brunn till skillnad mot allmän vattenförsörjning då du får ditt vatten från en kommunal anläggning.

Även en gemensam, privat vattenförsörjningsanläggning räknas som enskild vattenförsörjning. Ansvar för vattenförsörjningen ligger på dig som fastighetsägare. Om det finns en gemensam anläggning så ligger ansvaret hos den som är huvudman, oftast en samfällighet. Den allmänna vattenförsörjningen regleras genom lagar och föreskrifter men för enskild vattenförsörjning ges endast allmänna råd.

För enskild vattenförsörjning är det i stort sett endast grundvatten som nyttjas. Eftersom det är sällsynt med utströmmande grundvatten, till exempel källor, som kan användas för vattenförsörjning måste man borra brunnar. Kapaciteten hos en brunn är därför starkt förknippat med de egenskaper som berggrunden har och hur grundvattnet kan magasineras och strömma i berget.

## Det ökade vattenbehovet på Gotland

Vattenbehovet och kravet på att vattnet håller hög kvalitet har ökat. Gotland har stor dragningskraft både för turister och för fritidsboende. Bebyggelse av nya fritidshus sker expansivt och är spritt över hela ön. Det innebär att varje ny fastighet måste förses med vatten och avlopp, som oftast löses enskilt. Fritidshusen används ofta av många personer vilket innebär att vattenbehovet är samma eller till och med större än för permanentboende. De används också oftast under sommartid när tillgången på grundvatten är som lägst.

Djurhållningen har genomgått en förändring mot färre djurgårdar men med fler djur på varje gård. Det innebär i sin tur ökade punktuttag av grundvatten per lantbruksfastighet. Det finns även storskaliga verksamheter inom bland annat livsmedelsindustrin och kalkbrytningen som ofta medför stora uttag av grundvatten. För livsmedelsproduktionen ställs höga krav på god vattenkvalitet.

Gotland har under senare delen av 1800-talet och under stor del av 1900-talet genomgått en omfattande utdikning. Stora arealer våtmarker har försvunnit till förmån för livsmedelsproduktion på ny åkermark. Våtmarkerna kan ha bidragit till grundvattenbildningen men framförallt har våtmarkerna dämt grundvattenmagasinen och fördröjt grundvattenavrinningen. Utdikningen medför dessutom att utläckande grundvatten tar sig snabbare till havet än tidigare.

# Gotlands geologi och geohydrologi

Geohydrologi eller hydrogeologi är läran om grundvattens förekomst, egenskaper och rörelse i jord och berg.

Gotland utgör en hydrogeologisk särart genom att jordtäckena oftast är tunna och berggrunden utgörs huvudsakligen av uppsprucken kalksten. Här finns det heller inte några större vattenförande jordlager som till exempel rullstensåsar.

Transporten av vatten i kalkberggrunden sker endast i sprickor som vanligtvis är mycket små. Det gör att små mängder vatten kan transporteras långa sträckor på kort tid.

I en grusås transporteras istället en stor mängd vatten men långsammare än i kalkberggrunden.

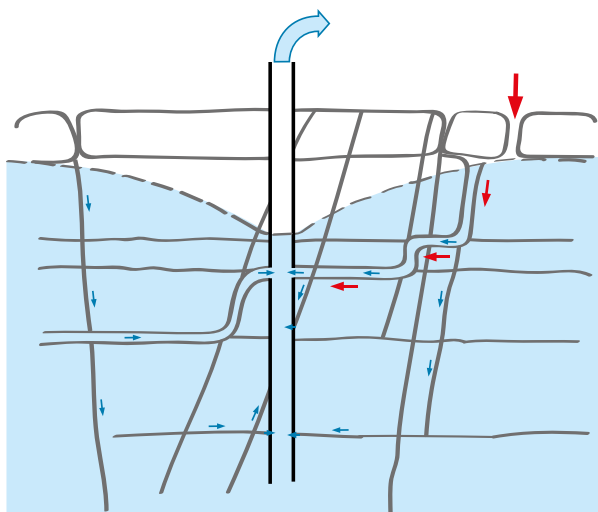


Bild 1. Bilden visar ett system av delvis vattenfyllda karstsprickor. Sprickorna kan medföra snabb transport av nederbörd och föroreningar till en brunn. Under snösmältningen är det inte ovanligt att brunnar får förhöjda halter av exempelvis organiskt material från matjordsskiktet.

De generella förutsättningarna i övriga Sverige med urberg och tjocka jordtäcken innebär en mindre sårbarhet vad gäller föroreningsrisker. Där kan det ta flera år för ytvatten att nå grundvattnet, medan med gotländska förutsättningar kan det handla om minuter och timmar.

## Vatten i kalkstensberggrund

I kalkstensberggrunden finns både horisontella och vertikala spricksystem som kan föra vatten.

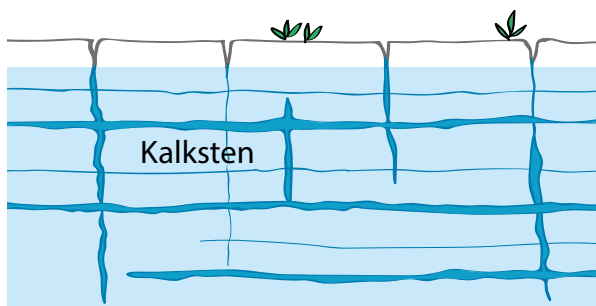


Bild 2. Förenklad bild av kalkberggrundens spricksystem.

Förekomsten av vattenförande sprickor varierar. Kemisk vittring, så kallad karstvittring, kan bidra till att sprickorna vidgas och därmed också kan bli starkt vattenförande.

Stora eller karstpåverkade sprickor kan ha en hög genomsläpplighet, men det är mer vanligt att sprickorna är små och att bergets innehåll av vatten är mycket litet. Det innebär att på ställen där det saknas stora jordtäcken är vattenmagasinen små. Risken för vattenbrist vid torrperioder blir då hög.



Bild 3. Bergskärning i Visby (vid Färjeleden) som visar ett starkt vattenförande horisontellt spricksystem. Här finns också vertikala vattenförande sprickor.

Kalkberggrunden kan innehålla alltifrån några promille till enstaka procent vatten. Det innebär i praktiken att en kubikmeter berg kan innehålla alltifrån några liter till 10 liter vatten. Det här kallas för den effektiva porositeten. Som jämförelse kan nämnas att den effektiva porositeten i en rullstensås uppgår till 20 – 30 procent. En vattenmättad rullstensås kan alltså innehålla flera 100 gånger mer vatten än kalkberggrunden. Gotlands berggrund innehåller endast mycket små mängder magasinerat vatten. Detta i kombination med att bergets genomsläpplighet är låg medför att brunnar vanligtvis får låg kapacitet.

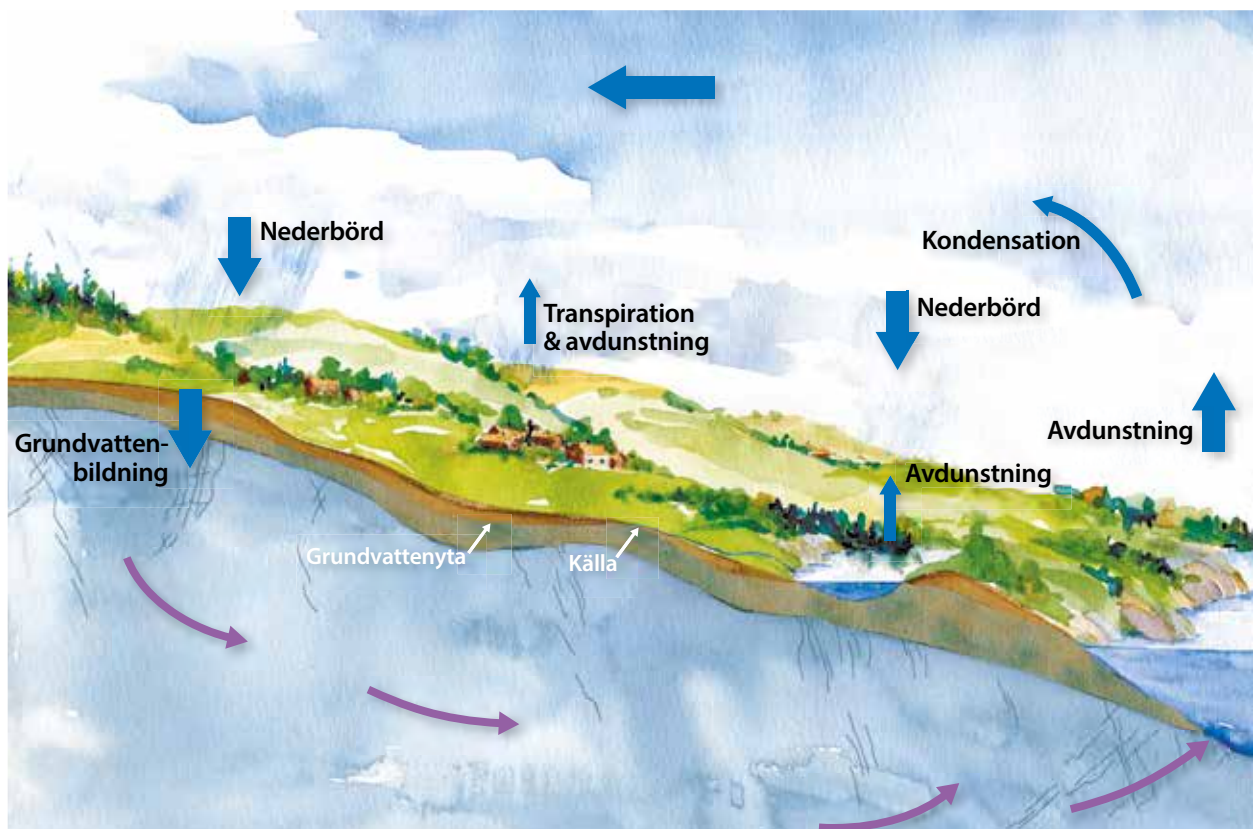


Bild 4. Vattnets kretslopp, illustration: Anna Jonson, ArtAnna.

## Vattnets kretslopp och grundvattenbildning

Vattnets kretslopp eller den hydrologiska cykeln kallas vattnets väg från havet. Vattnet avdunstar till atmosfären för att sedan falla ned som nederbörd och så småningom avrinna till sjö och hav för att sedan upprepa cykeln. En stor del av nederbörden rinner av på ytan medan mindre mängd infiltreras ned i jord och berg och bildar grundvatten. Det kan sedan användas som dricksvatten.

### Nederbörd och avdunstning

För att vi ska kunna få dricksvatten är nederbörd nödvändig. Men en stor del av nederbörden avdunstar. Avdunstning sker både från land och från sjö, men är störst från öppna vattenytor.

Avdunstningen uppgår till mellan 450 – 500 millimeter per år, men varierar stort under året. Avdunstningen är i särklass störst under sommarmånaderna då den kan uppgå till 150 millimeter per månad. Till exempel kan avdunstningen göra att en sjö sjunker 150 millimeter under en månad.

### Stor variation på årlig nederbörd

Den årliga nederbörden varierar från år till år. Under ett normalår på Gotland faller det cirka 600 – 650 millimeter nederbörd. Under ett torrår faller det kanske bara drygt hälften av normalnederbörden, det vill säga runt 300 millimeter. Är det istället ett nederbördsrikt år kan det falla upp mot 900 millimeter eller mer. Nederbördsmängden kan alltså variera upp till 50 procent på ett år.

Nederbördsmängden för en specifik månad kan variera ännu mer från år till år. En torr månad faller det i stort sett inte någon nederbörd alls, medan det under en riktig nederbördsrikt månad kan regna mer än den dubbla normalnederbörden. I snitt brukar nederbörden dock vara relativt jämt fördelad över året och röra sig mellan 40 – 70 millimeter per månad.

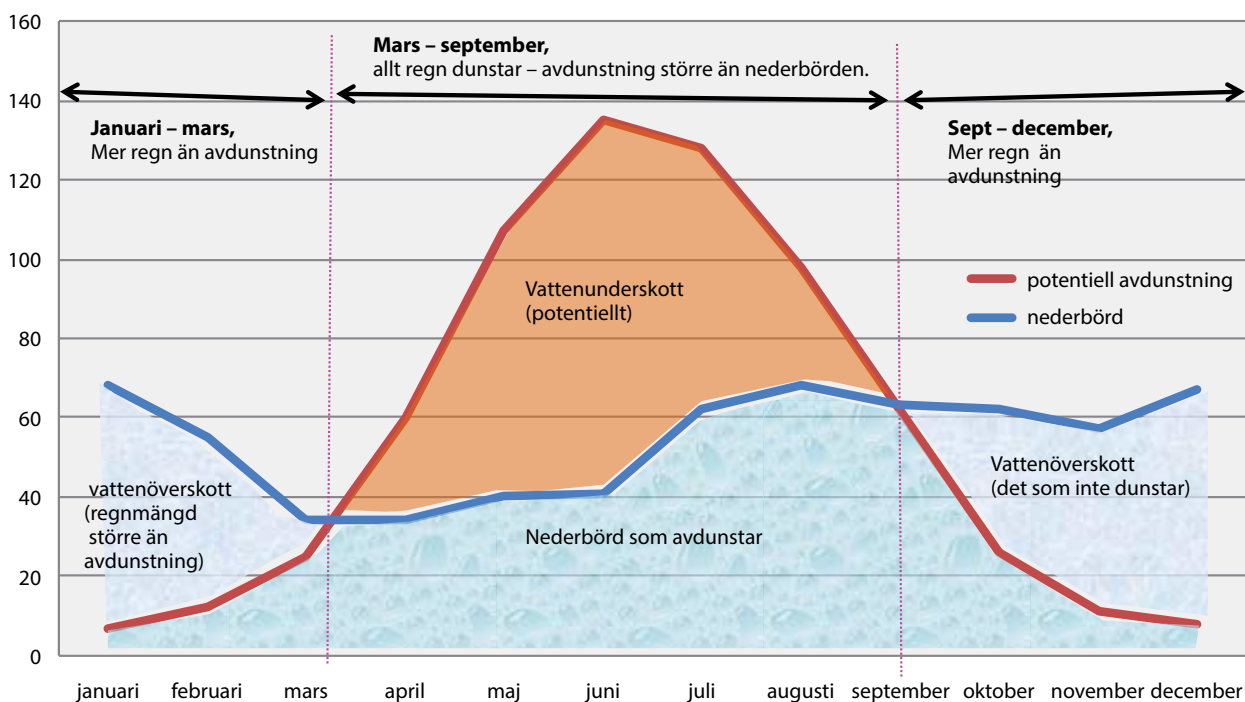
För vattenförsörjningen är nederbördsmängden och framförallt när nederbörden faller de mest betydande faktorerna.

## Effektiv nederbörd under året

Skillnaden mellan nederbörd och avdunstning kallas för effektiv nederbörd. Sammanlagt under ett år uppgår den effektiva nederbörden till mellan 100 – 200 mm. Eftersom både avdunstningen och nederbörden varierar under året så varierar också den effektiva nederbörden. Under perioden oktober till mars regnar det mer än det avdunstar. Det gör att den effektiva nederbörden då blir positiv och vi får ett vattenöverskott. Merparten av grundvattenbildningen sker under denna period, även om en stor del av vatten-

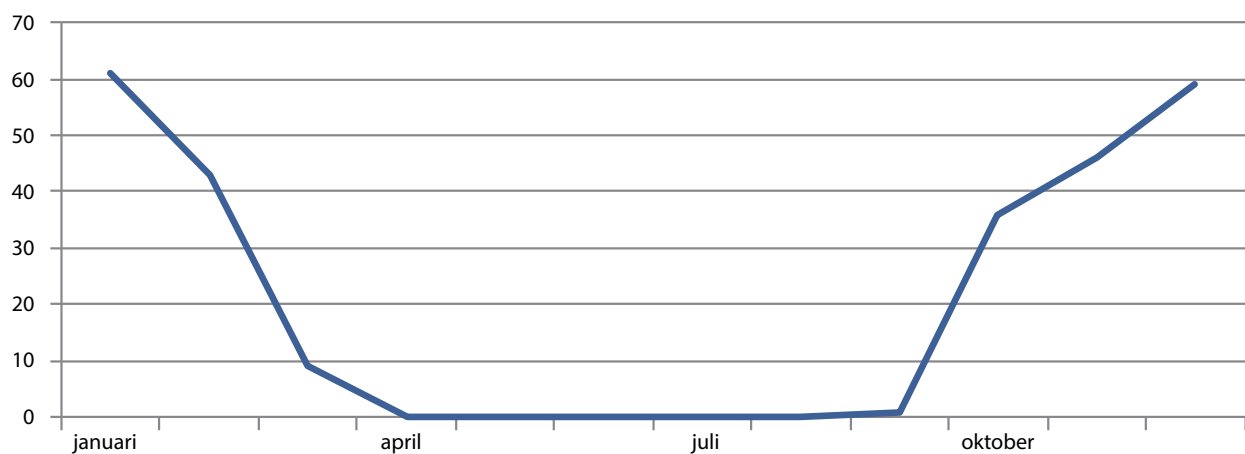
överskottet rinner ut i havet via yt- och grundvattenavrinning. Under perioden april till september däremot, är den potentiella avdunstningen större än nederbörden. Förutom att den ökade temperaturen ger en ökad avdunstning så är sommaren också den tid då växtlighetens cellandning bidrar till avdunstningen via transpirationen. Då avdunstar lika stor mängd som faller som nederbörd och, på grund av att den potentiella avdunstningen är större än nederbörden, skulle det kunna dunsta ännu mer vid mer regn. Man kan säga att det uppstår ett potentiellt vattenunderskott. Under denna period är grundvattenbildningen nära noll.

mm/månad



Vattenbalansdiagram

mm/månad



Vattenöverskottet från grafen ovan



## Avrinning





En del av den effektiva nederbörden bildar grundvatten, resten rinner av som ytvatten.

Grundvattnet rinner också av mot havet men denna avrinning går betydligt långsammare. Den effektiva nederbörden motsvarar summan av ytvattenavrinningen och grundvattenavrinningen. Avrinningen uppgår till samma som den effektiva nederbörden, det vill säga mellan 100 och 200 millimeter per år.

Ytvattenavrinningen är mycket snabb på Gotland och det är under perioden oktober till april som det mesta av vattnet rinner ut i havet. Vattenföringen är då hög i alla vattendrag. De små och medelstora vattendragen blir däremot ofta torra under sommaren medan de större har ett avsevärt mindre flöde än under perioden som har vattenöverskott. Vanligt är att vattensystemen fylls på under hösten och vattenföringen ökar successivt i vattendragen för att i slutet på året eller i början på året ha nått sin kulmen.

När nederbörden faller som snö bidrar den inte till avrinningen. Vattenföringen i vattendragen kan då minska. Men vid snösmältning under våren ökar vattenföringen igen. Under april – maj när det är vattenunderskott minskar vattenföringen drastiskt och under sensommaren är många vattendrag torra.

## Teckenförklaring nederbörd på Gotland

	100–125 mm
	125–150 mm
	150–175 mm
	175–200 mm

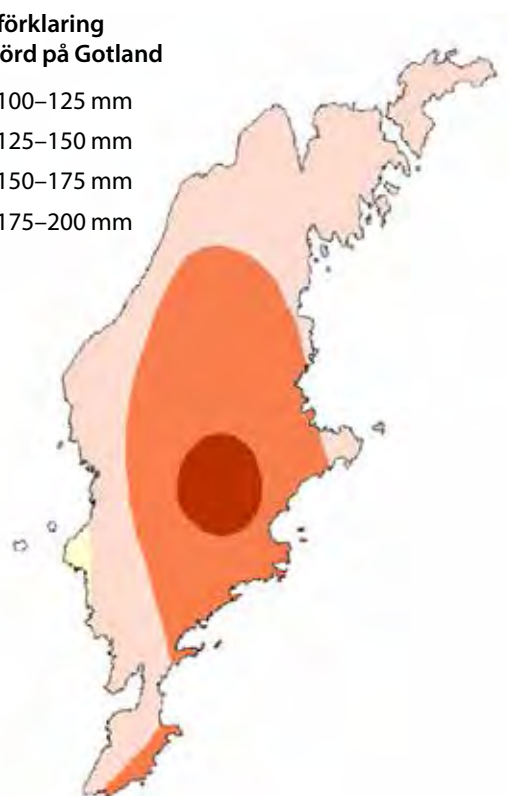


Bild 6. Effektiv nederbörd och avrinning, källa: SMHI.

Flöde m<sup>3</sup>/s

## Gothemsåns årsflödesmedelvärde 2010–2015

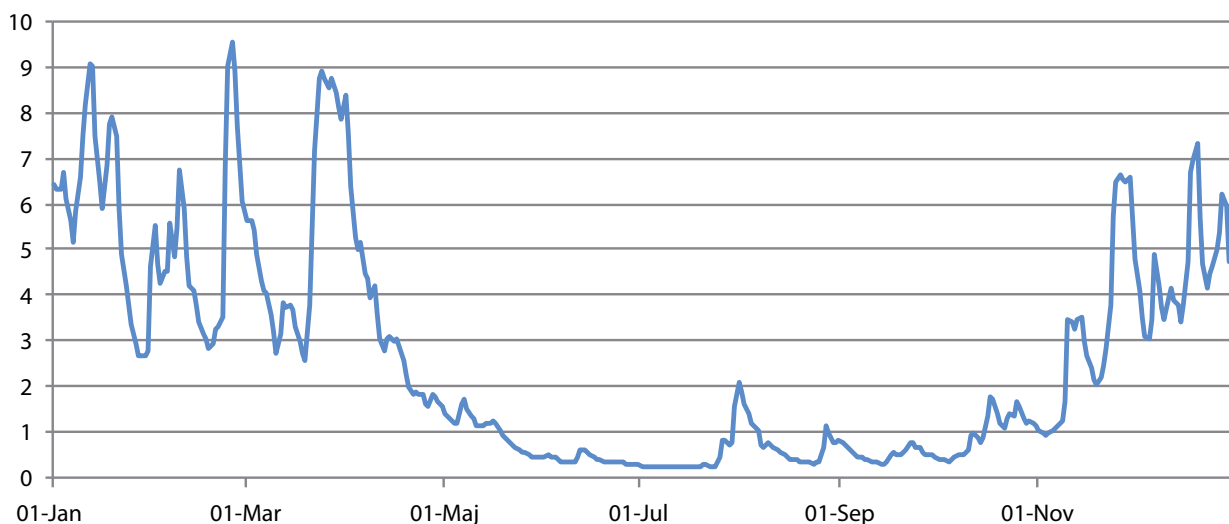


Bild 7. Exempel på vattenföringens variation under ett år. Diagrammet visar exempel från Gothemsån och mätstationen i Hörsne.

# Grundvattenbildning

Grundvattenbildningen sker framförallt under perioden oktober till april då det finns ett vattenöverskott. Under denna tid sker påfyllning av grundvattenmagasinen genom att nederbörden infiltreras. Under sommarhalvåret sker i stort ingen grundvattenbildning alls. Då är avdunstningen stor och vid nederbörd passar växtligheten på att ta upp vatten så att det inte finns mycket kvar som kan bilda grundvatten.

Grundvattenbildningens storlek till kalkberggrundnen beror på om berget är täckt med jordlager, vilken mäktighet och typ jordlagret är av. Hur stor grundvattenbildningen är beror också på om berget är sprucket på ytan och om grundvattenmagasinet är fullt eller inte. Grundvattenbildningen kan inte överstiga den effektiva nederbörden som är mellan 100 – 200 millimeter. Största delen av den effektiva nederbörden rinner av som ytvatten. Grundvattenbildningen uppgår från ungefär 10 millimeter till som mest 100 millimeter per år. För en villatomt om 1000 kvadratmeter innebär det att där årligen bildas mellan 10 – 100 kubikmeter vatten.

## Landskapets påverkan på grundvattnet

I normala fall är grundvattenmagasinen välfyllda efter vinterhalvårets nederbörd. Grundvattennivån följer då topografin och ligger nära markytan. I likhet med ytvattnet rinner grundvattnet ut mot havet men grundvattenavrinningen sker långsammare än ytvattenavrinningen. Många gånger sker avrinningen dessutom via våtmarker vilket fördröjer avrinningen. Effekten av grundvattnets avrinning och sänkning märks först i högre terräng. Den största delen av den naturliga nivåförändringen sker i dessa områden under våren. De lägsta nivåerna brukar normalt infinna sig under sensommaren eller under tidig höst. Bilderna nedan visar grundvattennivåernas variationer och att den är störst i den högre terrängen.

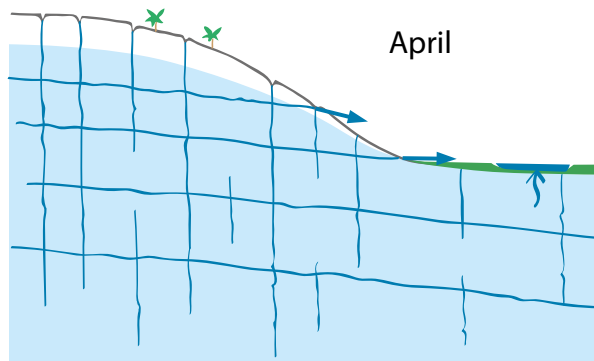


Bild 7a. Bilden visar ett välfyllt vattenmagasin i högre terräng och innan vårens avsänkning.

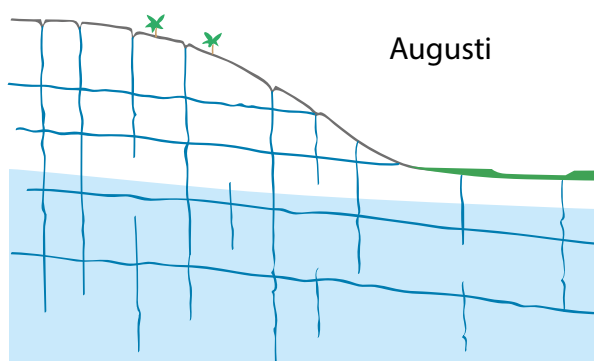


Bild 7b. I den lägre liggande terrängen sker den märkbara förändringen senare – framförallt under sommarmånaderna.

Ett uttag medför en avsänkning av grundvattennivåerna utöver den naturliga avsänkning som sker sommartid. Det är därför av stor vikt att kalkberggrundens sprickakviferer<sup>1</sup> är välfyllda så långt in på våren som möjligt.

Under sommarhalvåret måste all dricksvattenförsörjning på Gotland klara sig uteslutande på det vatten som finns magasinerat, oavsett om det gäller kommunal eller enskild vattenförsörjning. För enskild vattenförsörjning är det framförallt det magasinerade vattnet i kalkberggrundnen som ska räcka till.

<sup>1</sup>Akvifer – geologisk bildning som är så genomsläpplig att grundvatten kan utvinnas ur den. (Akvi – vatten, fer – hålla, bära, leda). Grundvattenförekomster brukar delas in i porakviferer, sprick-akviferer och karstakviferer. Grundvattenförekomsten i kalkstenen på Gotland utgör så kallad sprickakvifer eller karst-sprickakvifer. Om det är mindre nederbörd under februari, mars och april kan det få negativa konsekvenser under sommaren med lägre grundvattennivåer än normalt och med vattenbrist som följd.

## Framtida klimatförändringar

Enligt de beräkningar som SMHI har gjort kommer både nederbörd och avdunstning att öka på Gotland. Nederbörden kommer framförallt att öka under höst och vinter. Regnigare vintrar och varmare, torrare somrar kommer att öka risken för vattenbrist sommartid på Gotland.

## Vad gäller vid brunnsborrning och uttag av grundvatten

Var du placerar din brunn är A och O. Om du borrar för nära åkermark eller grannens avlopp riskerar du att få din brunn förorenad. Förutom var brunnen placeras är också brunnens utförande och borrhingsdjup avgörande. När du borrar för en ny vattentäkt gäller miljöbalkens så kallade hänsynsregler. Det kan innebära till exempel restriktioner mot upptag av saltvatten. Reglerna anger även att du är skyldig att vidta åtgärder om du har borrar för djupt och därmed riskerar att sprida saltvatten eller då brunnen orsakar vattenbrist hos din granne.

Det kan finnas generella eller lokala bestämmelser och förbud mot att borra en brunn på den plats du har valt. Kontakta Region Gotland för mer information om vad som gäller i ditt område.

Ska du ta ut en större mängd grundvatten kräver Miljöbalken oftast att du har en vattendom från Mark- och miljödomstolen. Länsstyrelsen kan ge mer information.

## Att tänka på vid brunnsborrning

### Placering

- Välj plats för vattentäkten med omsorg. Tänk på säkerhetsavståndet till brukad åker, avlopp, häststall, gödselhantering.

### Tekniskt utförande

- Borra inte för djupt.
- Mät salthalten under borring.
- Om det sker saltinträning ska vattentäkten åtgärdas. Använd så kallad rotfyllning av den saltpåverkade delen
- Minska punktbelastningen på din brunn genom att använda tekniken "mjuka upptag".
- Borra fler och grundare brunnar istället för en djup brunn. Då minskar du risken för att dra upp saltvatten som ligger djupare ner.
- Använd en så kallad lågreservoar som rymmer hushållets dygnsförbrukning. Den kan bestå av en kubikmeterstor nedgrävd lagringstank som fungerar som utjämningsmagasin. Då får du ett jämnare upptag av vatten och minskar risken för att vattnet tar slut.

### Ansvar

- Fastighetsägaren är den som är ytterst ansvarig för utförande samt för att avhjälpa eventuella konsekvenser för grannar och miljön
- Brunnsböraren ska rapportera borring till SGU. Detta omfattar även brunnar som inte tas i bruk. Djup salthalt och kapacitet är ska alltid rapporteras till fastighetsägaren och till SGU:s brunnsarkiv.
- Mer information finns i SGU:s "Normbrunn".

# Grundvattenhydraulik – olika scenarier

Vid alla uttag sker en avsänkning i brunnen och i brunnen närmaste omgivning. Det bildas en avsänkningstratt kring brunnen. En propumpning kan göras för att kontrollera kapaciteten men även för att kontrollera vilken påverkan ett uttag har på omkringliggande brunnar eller på miljön. Utan propumpning kan det ibland vara svårt att påvisa hur och vilka omkringliggande brunnar eller utströmningsområden som påverkas. Exempel med brunnsägare A, B och C demonstrerar detta.

A förbrukar mycket vatten. A förbrukar mer än vad B och C gör. Alla har gott om vatten.

Men så sjunker grundvattennivån på grund av den årstidsbundna, naturliga sänkningen, men också på grund av uttagen som framförallt A gör. Sänkningen blir så stor så att det spricksystem som B och C får sitt vatten från sinar vilket resulterar i att B och C blir utan vatten. B och C misstänker att det är A:s stora uttag som har orsakat att vattnet har tagit slut.

A har fortfarande gott om vatten och hävdar att om A hade tagit ut för mycket vatten så hade hans brunn sinat först. C har en mycket djupare brunn som dessutom ligger på stort avstånd från A. A anser att det inte kan vara hans uttag som medfört att brunnen B och C sinat.

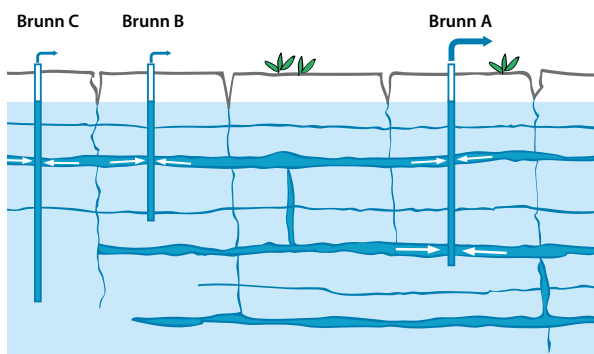


Bild 8a. Vålfyllt grundvattenmagasin.

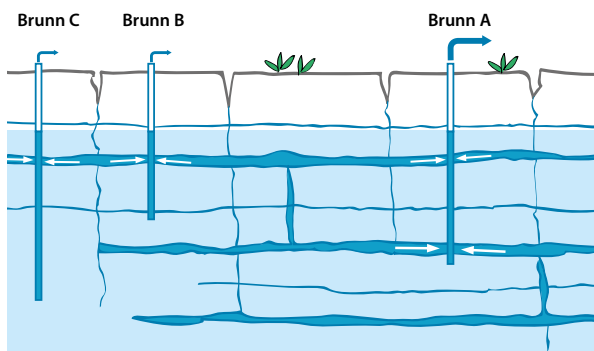


Bild 8b. Sjunkande vattennivåer.

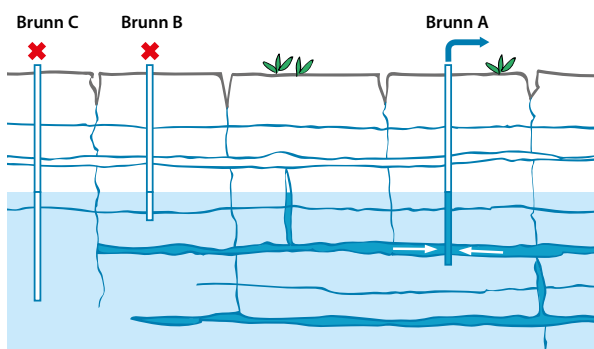


Bild 8c. Ytliga stora vattenförande sprickan nu torrlagd.

Bild 8 a, b och c visar att alltför stora uttag i en brunn kan göra att andra brunnar sinar utan att den första brunnen torkar ut.

Bilderna visar också att vattenkapaciteten i en brunn kan reduceras avsevärt när ett spricksystem töms. Kalkberggrundens sprickakvifer kan ge upphov till plötsliga kapacitetsförändringar på grund utav uteblivna flödesvägar.

## Salt grundvatten

Det söta vattnet i kalkberggrunden vilar på ett saltrikt så kallat relikta vatten. Det relikta vattnet har sitt ursprung från tider då Gotland varit omgivet eller låg under ett avsevärt saltare vatten än vad Östersjön är idag. Allt för djupa brunnar kan få en direktkontakt med det relikta vattnet, och då finns en risk att vattnet blir oanvändbart som dricksvatten. Stora avsänkningar av grundvattnet medför trycksänkningar som kan få det saltrikare relikta vattnet att röra sig uppåt i grundvattenmagasinet. Det relikta saltvattnet kan då komma att förändra vattenkvaliteten.

Finns det vattenförande vertikala sprickor förenklas den uppgående transporten och eventuellt saltvatteninträning från Östersjön kan påverka vattenkvaliteten.

På Gotland kan det påträffas salt vatten relativt grunt under markytan. Brunnar ska därför inte borrar för djupa. Etablerade brunnborrare måste ha kunskaper om på vilka djup saltvatten kan förväntas och anpassa brunnens djup efter detta. Enligt de regelverk som finns, främst miljöbalkens hänsynsregler och branschnormen "normbrunn", ska brunnborraren kontrollera vattnets salthalt under borrning för att undvika saltvattenuppsträngning. För saltpåverkade brunnar ska det alltid göras en utvärdering av vilka åtgärder som är möjliga exempelvis att rotfylla nedre delen av brunnen.

Ofta är det bättre att sprida ett uttag på flera brunnar och ibland kan även lågreservoarer medföra att man reducerar stora momentana uttag och på så sätt även reducerar risken för saltvattenuppsträngning.

## Slukhål och sifoner påverkar vattnets transportvägar

På Gotland finns slukhål. Ibland kan det vatten som leds ner i ett slukhål komma upp ur ett annat hål. Ett annat ord för fenomenet är sifon. Sifoner finns även under mark. Det finns även det omvända – så kallade hävertfunktioner. Fenomenen kan ge plötsliga kapacitetsförändringar om funktionen upphör till exempel på grund av låga grundvattennivåer. Fenomenen kan också medföra att en brunn får olika kapacitet vid samma grundvattennivå i berget.

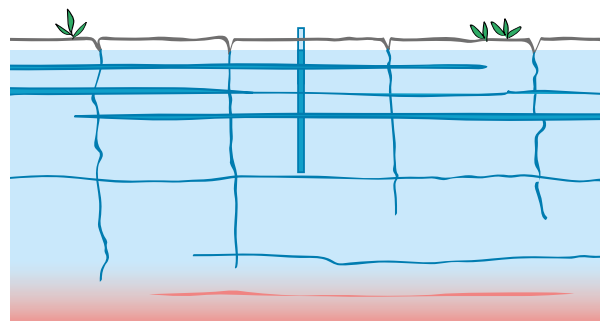


Bild 9a visar en brunn i vila, det vill säga att inget vatten tas ut från brunnen.

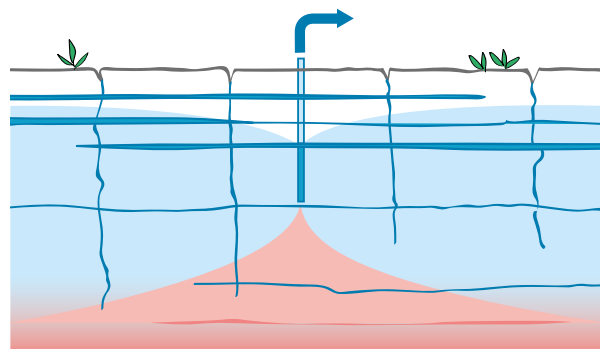


Bild 9b visar när avsänkningen av grundvattnets trycknivå skapar en så kallad avsänkningsträtt. Genom tryckförändringen uppstår en uppåtriktad gradient och saltrikare vatten kan strömma uppåt. Det kan göra brunnen obrukbar.

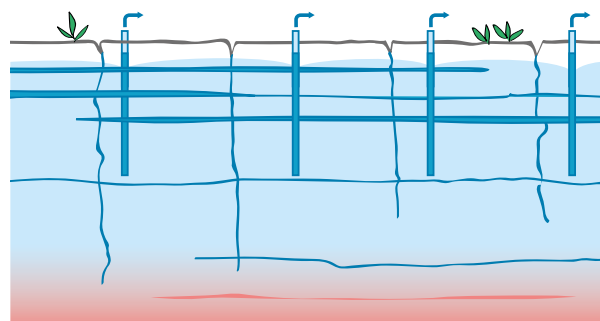


Bild 9c. För att minska risken för uppsträngning av salt vatten kan uttaget göras från flera brunnar istället. Det gör att avsänkningen och trycksänkningen blir mindre kring respektive brunn. Detta kan skapa nya möjligheter i områden med saltvattenproblematik.

## Energibrunnar och dess påverkan på grund- och dricksvattnet

Brunnar för värmepumpar kallas för energibrunnar. Energibrunnar borrar oftast mycket djupa, cirka 200 meter, för att uppnå nödvändigt energiuttag. Dessa djupa brunnar tränger in i de lager av saltrikt, reliktvatten som finns under det söta vattnet i berggrunden. Därmed skapas en direktkontakt mellan saltvattenskiktet och det söta grundvattnet.

Om en dricksvattenbrunn och en energibrunn placeras nära varandra kan vattenuttaget orsaka stor risk för saltuppträngning. Det uppstår på grund av den trycksänkning som uttag från en dricksvattenbrunn medför och som innebär att saltrikare vatten söker sig uppåt i energibrunnarna. Det saltrika vattnet transporteras via vattenförande horisontella spricksystem till dricksvattenbrunnen. I värsta fall kan dricksvattenbrunnen bli obrukbar som vattentäkt.

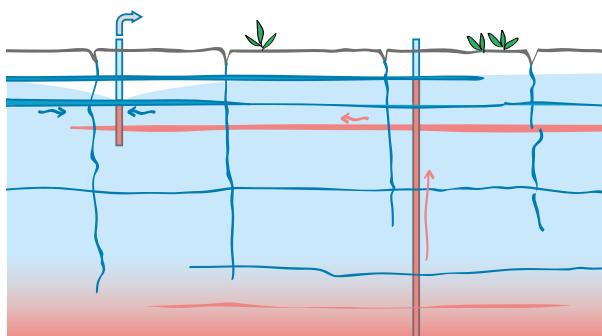


Bild 10 visar hur en energibrunn fungerar som en kanal för saltuppträngning och påverkar en dricksvattenbrunn.

I vissa områden är det relikta saltvattnet trycksatt, så kallat artesiskt vatten, vilket innebär att det djupare liggande saltvattnet trycks upp i sötvattenskiktet redan vid genomborring. Upptäcks och åtgärdas det inte vid borringen kan det få stora konsekvenser för omgivande grundvatten och vattentäkter.

Energibrunnar är generellt anmälningspliktiga och inom vattenskyddsområden är de normalt förbjudna. Riskerna för saltpåverkan från energibrunnar gör att du bör undvika dessa inom vissa områden. Det gäller inte bara områden som redan har problem med för höga salthalter (klorid). Ett bra tips är att höra med grannar om vad de känner till om vattensituationen i området. Ett annat alternativ är att överväga ett annat energisystem så som luftvärmepump eller jordvärmeanläggning.

## Framtida lösningar för vattenförsörjningen

Kalkberggrundens egenskaper gör det många gånger problematiskt att lösa eller förbättra både enskild och allmän vattenförsörjning. Den stora avrinningen under våren och den ringa grundvattenbildningen under sommarhalvåret medför dessutom att grundvattentillgången minskar markant. Att till exempel skapa eller återställa våtmarker kan i många fall hjälpa till att dämna grundvattnet och även förstärka grundvattenbildningen.

Det är nödvändigt att skaffa sig egen kunskap och förståelse om grundvatten och de lokala förutsättningarna. Om ni har frågor så har Region Gotland och Länsstyrelsen information och kunskap som vi gärna delar med oss av. Genom att gemensamt värna om grundvattnet så skapas förutsättningar för ett hållbart nyttjande av vattenresurserna.



