



Avlopp och grundvatten

David Eveborn, SGU

2019





Innehåll

- Vikten av att ta hänsyn till grundvatten
- Naturliga grundvattenfluktuationer
- Principer för vägledningens bedömningsmetod
- Tillämpning av bedömningsmetod (exempel)



Så påverkar grundvattnet ett markbaserat avlopp

- Omättade zonen avgörande för ett enskilt avlopps funktion
- Syretillgången möjliggör snabba och stabila nedbrytningsprocesser
- Utgör viktigaste barriären för smittspridning
- En förutsättning för att förhindra igensättning/haveri

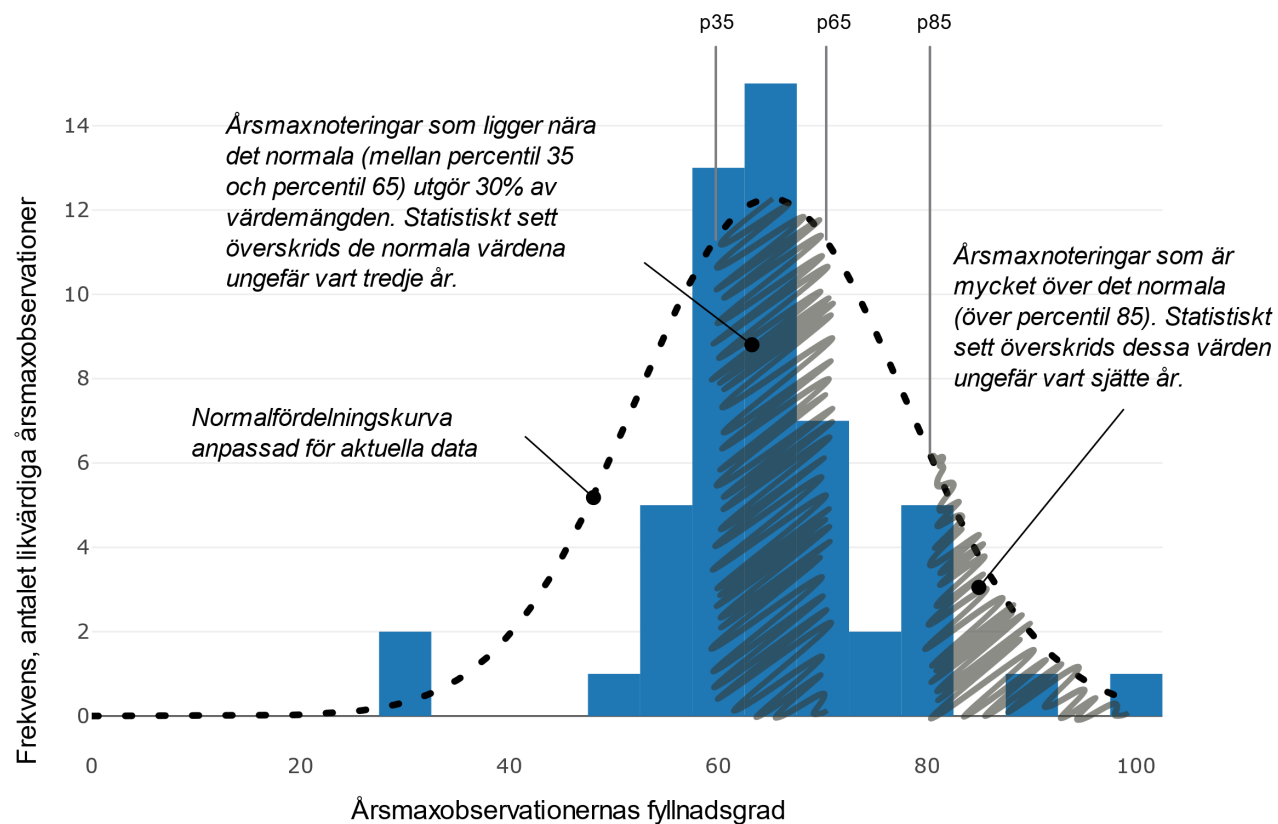
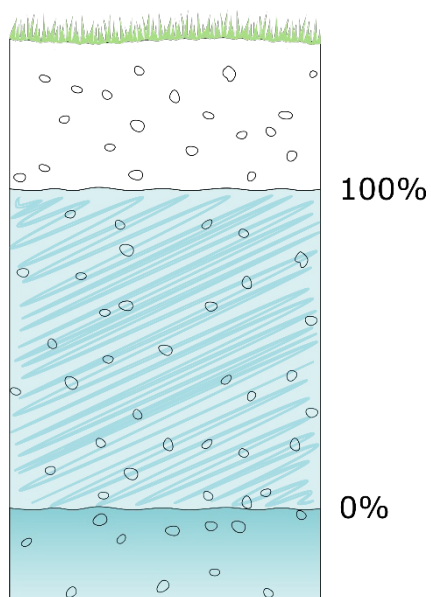




Animation SGUs grundvattennät 1989-2019



En statistisk bild av hur högstanivåer varierar



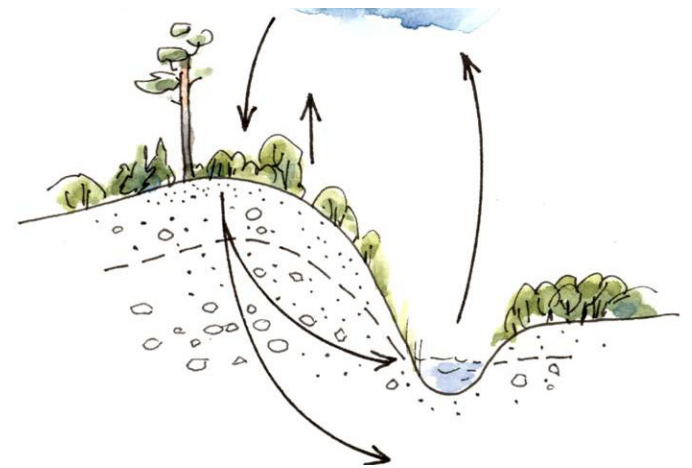


Vägledningens förhållningsätt till vertikalt skyddsavstånd

Avståndet mellan infiltrationsnivån och grundvattenytan ska med undantag för kortare perioder (högst 2 månader under ett år) uppgå till minst 1 m. Avståndet mellan infiltrationsnivån och grundvattenytan får aldrig understiga 0,5 m.

Detta betyder att:

- Anläggningen skall klara 1 m under ett normalår
- Kortare tids uppträngning är acceptabelt under år med ovanligt höga nivåer
- Hänsyn måste tas till naturliga variationer när anläggningen byggs



Dimensionerande grundvattennivå - GV_{dim}

- En nyhet i vägledningen som går ut på att man i ansökan skall ha gjort en bedömning av vilken grundvattennivå som är rimlig att dimensionera anläggningen för.

Dimensionerande grundvattennivå är en beräknad "högstanivå" som anläggningen anpassas till för att minska risken för att anläggningen inte ska klara kraven om 1 meters skyddsavstånd.



Komponenterna i GV_{dim}

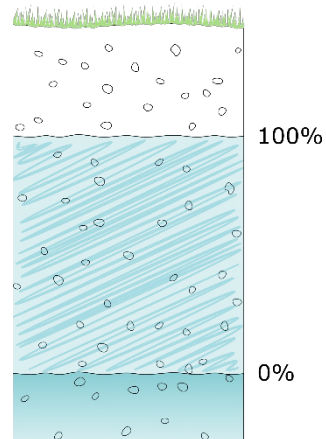
$$GV_{dim} = GV_{obs} + FH_{mag} + FH_{inf}$$



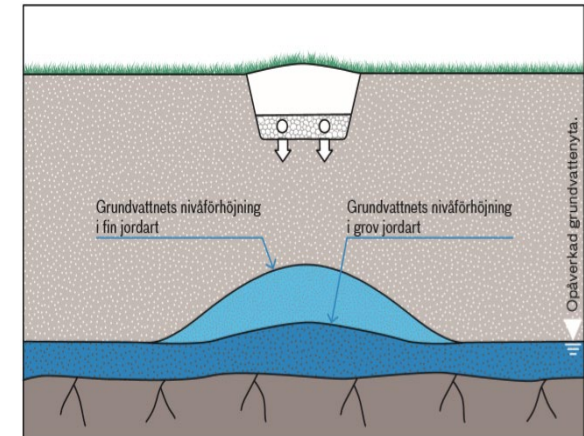
Observerad grundvattennivå i provgrop



Tillägg för naturliga grundvattenfluktuationer



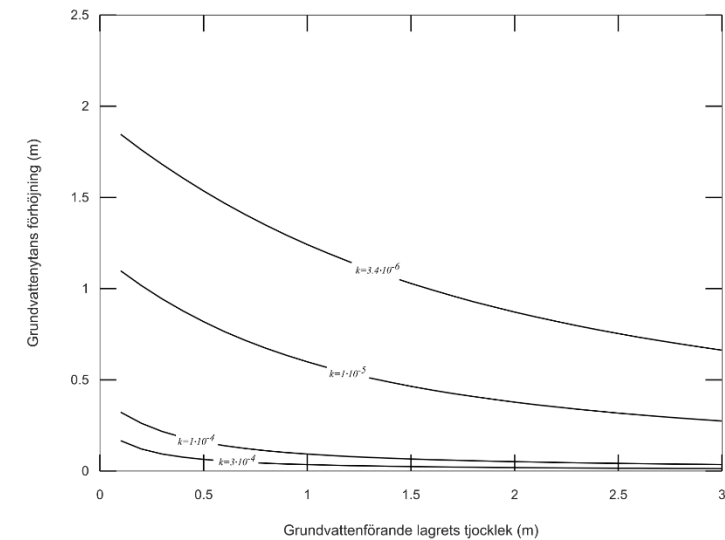
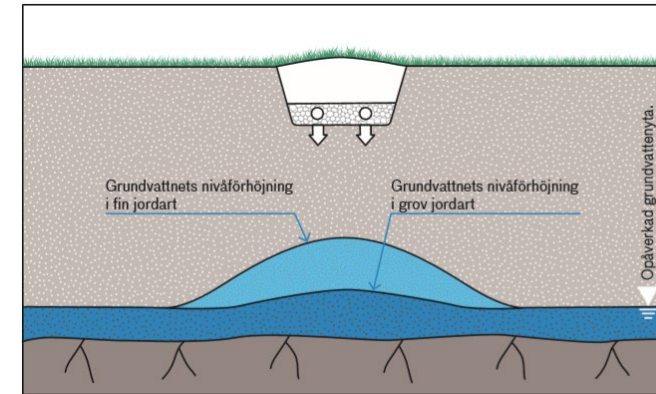
Ytterligare tillägg för lokal förhöjning på grund av infiltration



Beräkning av lokal förhöjning

FH_{inf} , i stort sätt den samma som i AR87:6

- Görs enbart i jordarter inom fält B (finare jordarter)
- Nivåförhöjning kan utläsas ur diagram
- Input till diagram - jordens genomsläpplighet och grundvattenförande lagrets tjocklek



Beräkning av naturlig grundvattenfluktuation

FH_{mag} ny i vägledningen

- Bygger på statistik om hur stor nivåvariationen vanligtvis är men tar i princip ingen hänsyn till lokala omständigheter
- Uppskattar nivåförhöjningen utifrån en *observerad grundvattennivå*
- Kräver att man gör en uppskattning av grundvattensituationen (grundvattenmagasinets fyllnadsgrad) vid mättillfället.

Resultatet ska inte tolkas som en exakt bestämning av nivån utan som att sannolikheten är högre att man klarar kravet om 1m skyddsavstånd om man följer utfallet av beräkningen



Beräkning av naturlig grundvattenfluktuation

Steg för steg...



Avläs grundvattenyta vid anläggningsplats



Bedöm om anläggningen är placerad i snabbreagerande eller långsamt reagerande magasin



Bedöm fyllnadsgrad i regionen

Tabell 1. Grundvattnets nivåförhöjning FH_{mag} vid olika fyllnadsgrad. Kompensation för observation vid låg fyllnadsgrad

SGUs fyllnadsgradskarta* (faktisk fyllnadsgrad, %)	Små magasin FH_{mag} (m)	Stora magasin FH_{mag} (m)
0-5 (0-20)	2,0	2,1
5-15 (20-30)	1,6	1,8
15-30 (30-40)	1,3	1,6
30-50 (40-50)	1,0	1,4
50-70 (50-60)	0,7	1,1
70-85 (60-70)	0,5	0,9
85-95 (70-80)	0,2	0,7
95-100 (80-100)	-	0,3

Fastställ dimensionerande magasin snivå (FH_{mag}) med hjälp av tabell

* SGUs fyllnadsgradskarta redovisar interpolerade värden som representerar percentilrank istället för värdeförd. Detta är orsaken till att färgskalan inte är direkt proportionell mot fyllnadsgraden.

Exempel – Hornsö

Fastigheten Lamnehult 13:3 Högsby kommun skall inkomma med en ansökan om infiltrationsanläggning. Provgrop har gjorts vid planerad anläggning vid (markering i figur).



Exempel – Uppgifter från provgrop

En 2,5 meter djup provgrop har grävts. Jordprofilen har dokumenterats och jordprover har tagits ut för siktanalys.

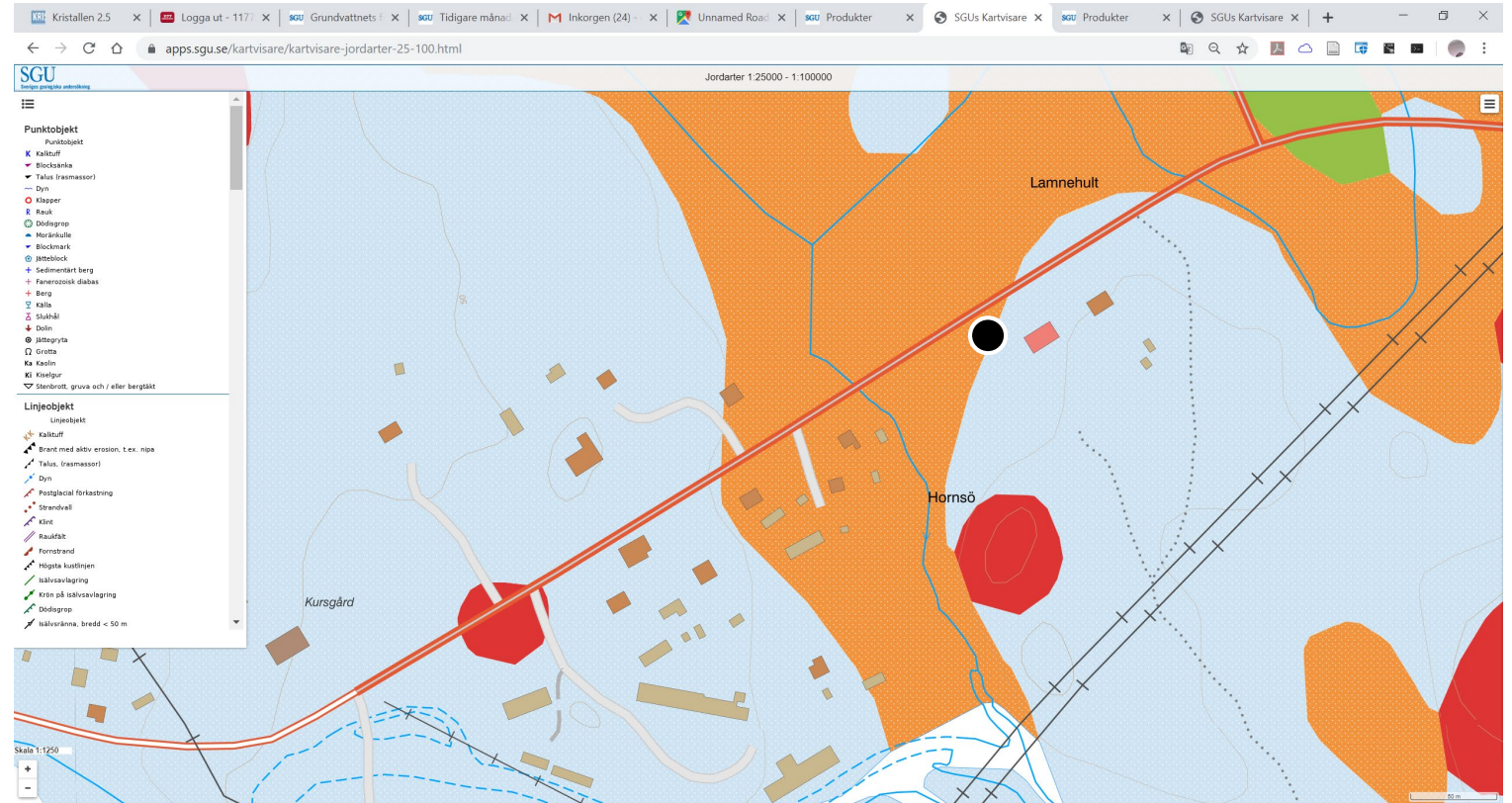
Gropen har därefter återfyllts med ett monterat nivåör. Den 7 April 2019 avläses nivån på grundvattnet till 2,3 m under mark.

Siktanalysen visar att en **stor del av kurvan faller inom fält B.**



Magasinstyp

Fråga 1. Vilken magasin­styp skall vi utgå ifrån att det rör sig om på fastigheten?



Svar:

Utgå från jordartskartan. Gröna områden är isälsavlagringar och skall som regel betraktas som stora magasin. Övriga jordarter bedöms som små magasin. I det här fallet befinner vi oss i gränlandet mellan morän (ljusblå) och sand (orange) och skall därmed utgå ifrån att det är ett litet magasin

April–Maj 2019

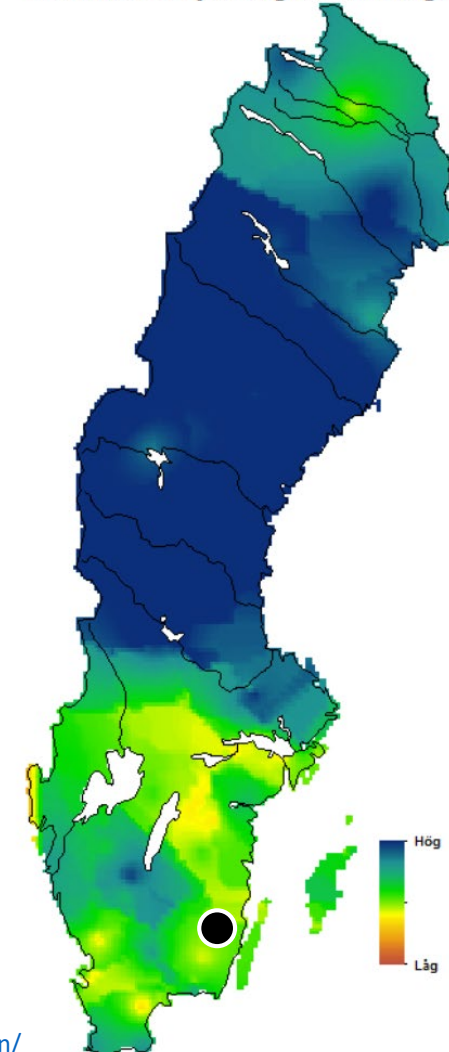
Aktuell fyllnadsgrad

Fråga 2. Hur bedömer vi grundvattensituationen (fyllnadsgraden) i magasinet och vad ansätter vi den till?

Svar:

Gör en grov bedömning med hjälp av SGUs fyllnadsgradskarta. På SGUs webbplats* kan du titta på historiska fyllnadsgradskartor. Bläddra till den karta som stämmer bäst tidsmässigt med grundvattenobservationen. Månadsskifteskartor (som den här som heter April-Maj) speglar läget i anslutning till månadsskiftet medan övriga kartor är mittmånadskartor som speglar läget vid mitten på månaden. I det här fallet noterar vi att det är ljusgrönt i området som vi är intresserade av. På den redovisade skalan är det ca 50 %.

Grundvattnets fyllnadsgrad i små magasin



* <https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/grundvattnets-fyllnadsgrad-i-sma-magasin/grundvattnets-fyllnadsgrad-i-sma-magasin/>

Beräkna magasinsförhöjning

Fråga 3. Vilken förhöjning ska vi räkna med i magasinet (FH_{mag}).

Svar:

Använd Tabell 9 i vägledningen för att bestämma den beräknade magasinsförhöjningen. Du kan gå direkt på färgskalan i första kolumnen. I det här fallet var det ett litet magasin och vi läser då av för kolumnen för små magasin. FH_{mag} blir alltså i detta fall 1,0 m. Detta innebär att den beräknade dimensionerande magasinsnivån blir:

$$-2,3 \text{ m} + 1 \text{ m} = -1,3 \text{ m} \quad (\text{dvs } 1,3 \text{ m under mark})$$

Tabell 9. Grundvattnets nivåförhöjning FH_{mag} vid olika fyllnadsgrad. Kompensation för observation vid låg fyllnadsgrad

SGUs fyllnadsgradskarta* (faktisk fyllnadsgrad, %)		Små magasin FH_{mag} (m)	Stora magasin FH_{mag} (m)
	0-5 (0-20)	2,0	2,1
	5-15 (20-30)	1,6	1,8
	15-30 (30-40)	1,3	1,6
	30-50 (40-50)	1,0	1,4
	50-70 (50-60)	0,7	1,1
	70-85 (60-70)	0,5	0,9
	85-95 (70-80)	0,2	0,7
	95-100 (80-100)	-	0,3

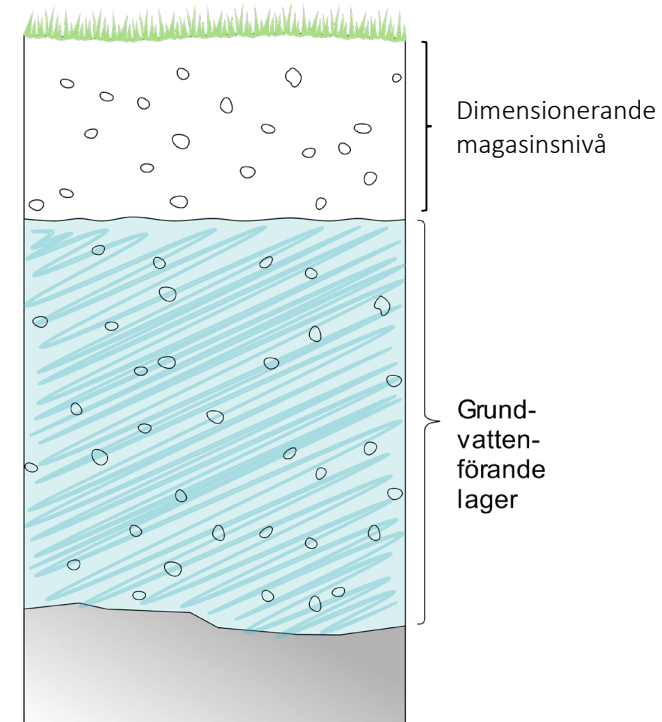
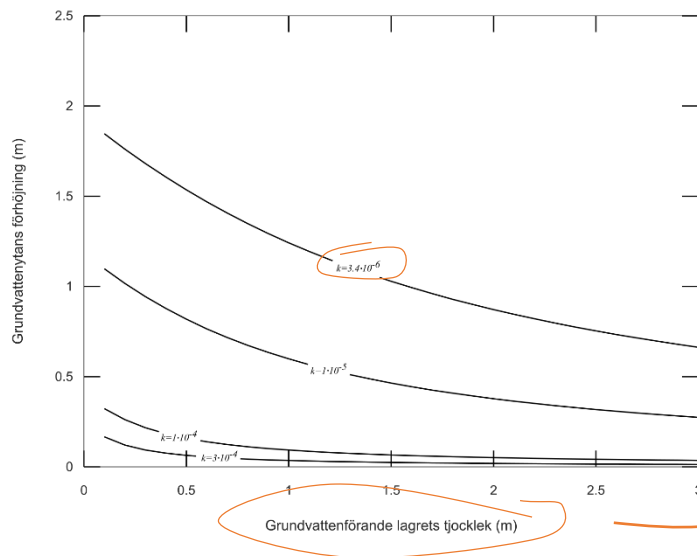
* SGUs fyllnadsgradskarta redovisar interpolerade värden som representerar percentilrank istället för värdeförråd. Detta är orsaken till att färgskalan inte är direkt proportionell mot fyllnadsgraden.

Lokal förhöjning

Fråga 4. Behöver vi räkna med någon lokal förhöjning (FH_{inf}) på grund av infiltrationen i det här fallet?

Svar:

Ja, vi måste titta närmare på det när kornstorleksfördelningen ligger i fält B



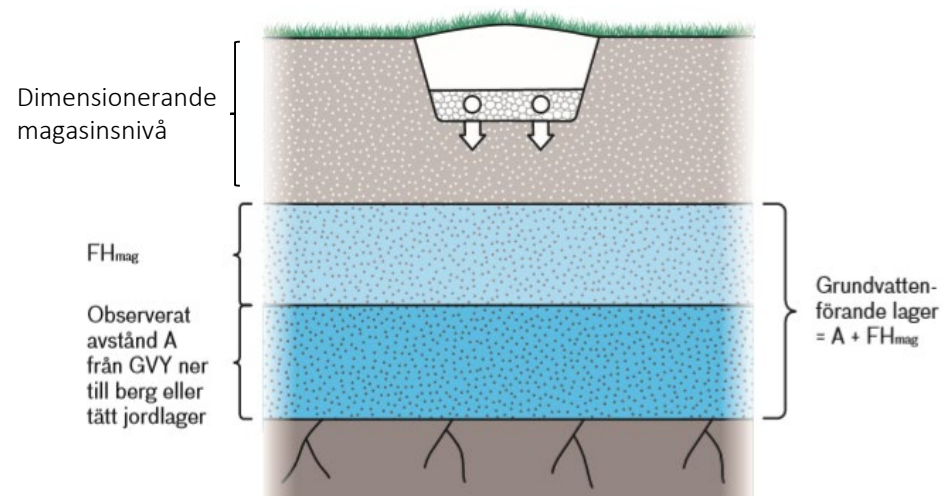
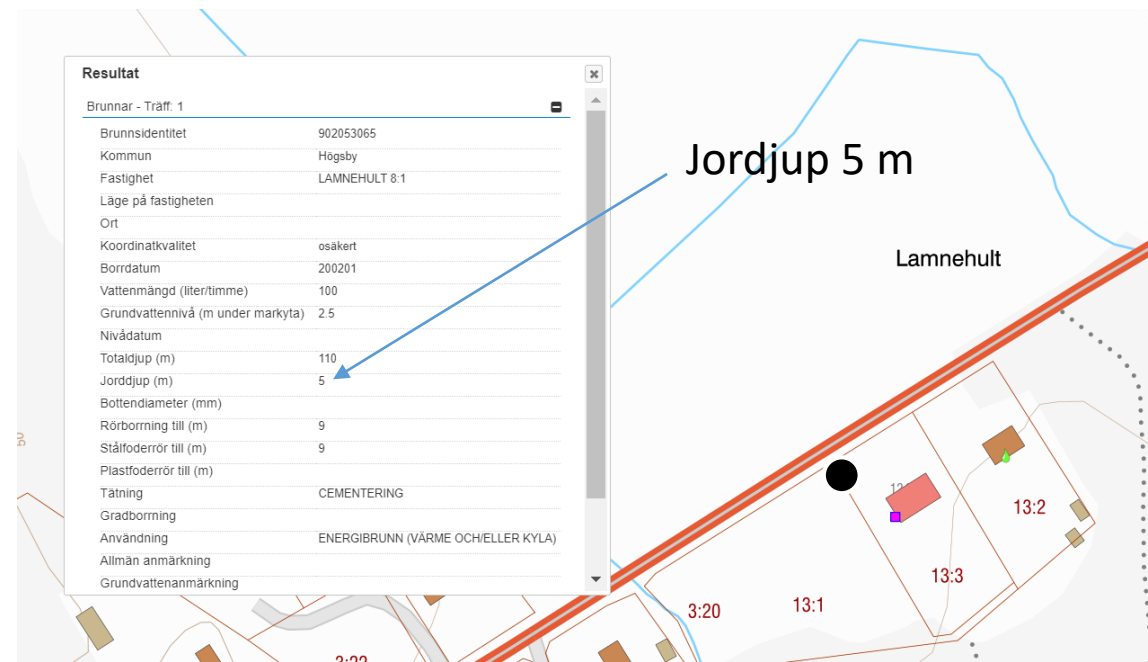
Lokal förhöjning

Fråga 5. Vad skall vi göra för antaganden om grundvattenbärande lagrets mäktighet i detta fall?

Svar:

För att få klarhet i grundvattenförande lagrets tjocklek behöver vi skaffa oss en uppfattning om mäktigheten på det jordlager som är vattenförande. Det mest konservativa antagandet man kan göra är att ansätta att jordlagret tar slut i botten på gropen. Men man kan också ta stöd av information från exempelvis SGUs brunnarsarkiv för att bedöma jorddjup. Utgå sedan från den beräknade dimensionerande magasinsnivån när du bedömer det vattenförande lagrets tjocklek. Med stöd av jorddjupsinformationen kan vi i det här fallet bedöma det grundvattenförande lagrets tjocklek: till $5 - 1,3 = 3,7$ m.

$$A + FH_{\text{mag}} = 5\text{m} - 1,3\text{m} = 3,7\text{m}$$

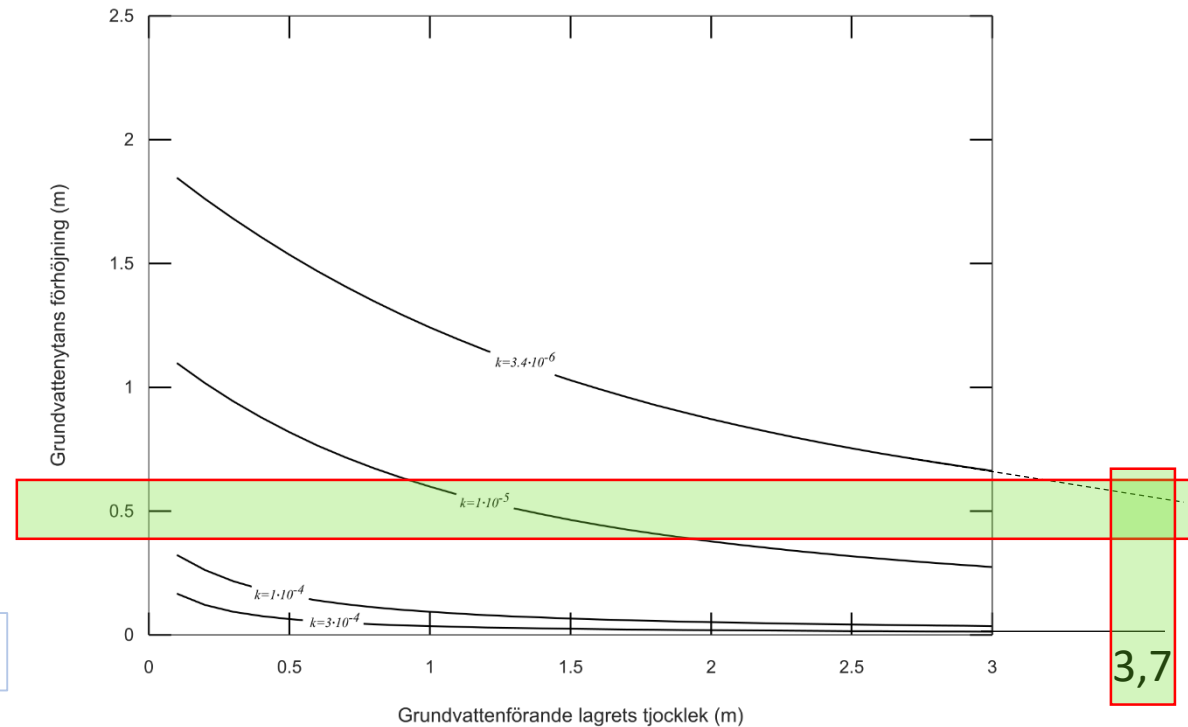


Slutgiltig GV-dim

Fråga 6. Vad blir i så fall den lokala förhöjningen och den slutgiltiga GV_{dim}

Svar: För att få en säkrare uppfattning om lokal förhöjning behöver vi egentligen någon uppgift om hydraulisk konduktivitet i jordmaterialet. I det här fallet kan vi nöja oss med att konstatera att vi vid 3,7 meters mäktighet på grundvattenförande lager knappast skall behöva räkna med mer än 0,5 meters förhöjning. Summerar vi får vi Gv_{dim} :

$$GV_{dim} = -1,3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = -0,8 \text{ m (dvs 0,8 m under mark)}$$



Kan vi lita på SGUs fyllnadsgradskarta!?

Fråga 7. Uppgifterna från SGUs fyllnadsgradskarta säger att det är 40 % fyllnadsgrad i min region men av mina erfarenheter att döma var det ovanligt blött när jag gjorde min mätning. Kan det verkligen stämma?

Svar:

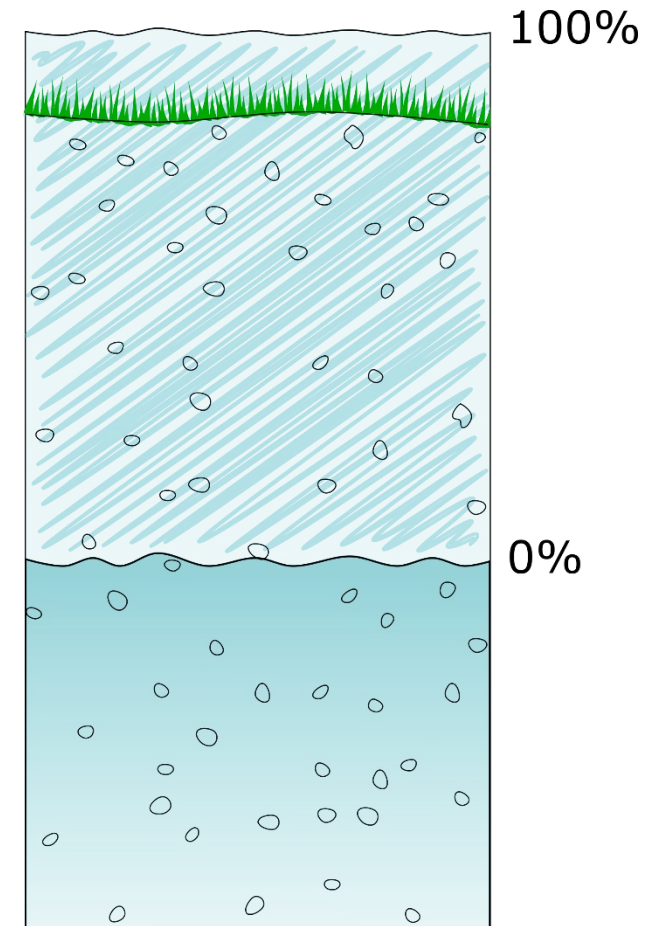
- **Grundvattennivåerna är årstidsbundna.** Först och främst tänk på att nederbörd under sommarhalvåret inte så ofta leder till nivåhöjningar. Beräkningsmetoden är dock trubbig och SGUs nivåstationer ligger inte så tätt. Kan man iakta höga nivåer i kringliggande brunnar och liknande kan det finnas anledning att räkna med en annan fyllnadsgrad än den som SGUs kartor visar. Motivera dig väl i din ansökan.
- **Fastighetsägaren och utföraren är ansvarig.** Gör man förmildrande avsteg från metoden blir risken större för att anläggningen inte lever upp till kraven. Påföljden kan bli kostsam om det visar sig längre fram att avloppet inte uppfyller kraven.
- **Reflektera mera.** Den nya metoden skall vara ett stöd. Det centrala är att man uppmärksammar hur viktigt det är att ta hänsyn till grundvattnets naturliga fluktuationer och att man reflekterar kring grundvattenfluktuationer när anläggningen byggs.

Vad betyder positivt GV_{dim}

Fråga 8. Om man räknar fram ett GV_{dim} som är positivt hur skall då detta tolkas?

Svar:

Beräkningsmodellen i vägledningen ger negativa värden när vi håller oss under markytan. Ett positivt GV_{dim} betyder inget annat än att risken är stor för att grundvattnet på platsen kan stå nära markytan när nivåerna är höga.



Frågor

