

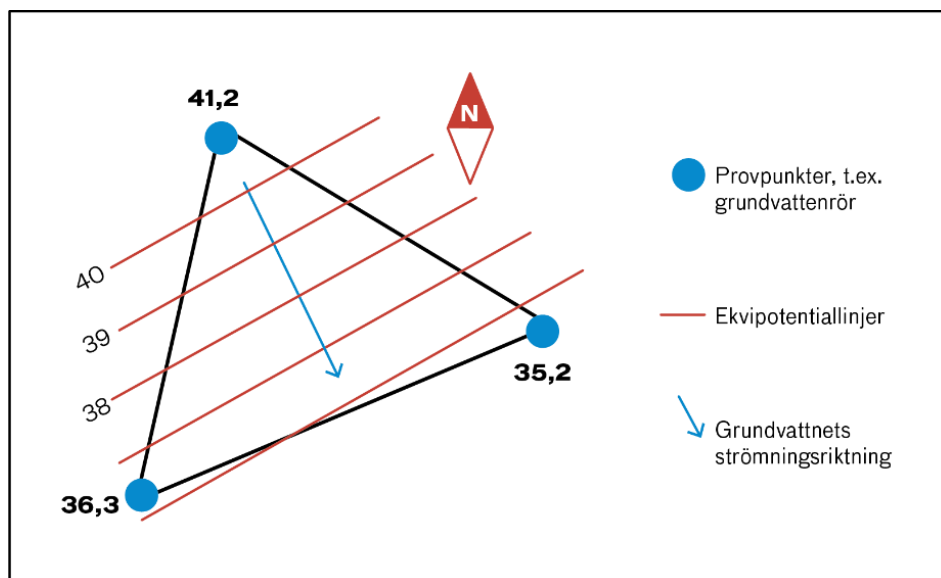
## Bestämning av grundvattnets strömningsriktning och lutning

Ibland kan en undersökning av grundvattnets strömningsriktning och lutning behövas för att bedöma risken för att otillräckligt renat avloppsvatten når dricksvattenbrunnar i närheten av den planerade avloppsanläggningen.

Detta informationsblad beskriver en manuell metod för detta.

I [GIS-stödet för små avlopp](#) på länsstyrelsens webbplats finns ett digitalt verktyg som utgår från denna manuella metod. Genom att lägga in minst tre mätpunkter i den digitala kartan och ange observerad grundvattennivå i dessa beräknar verktyget riktningen. Efter att beräkningen gjorts är det möjligt att skriva ut en rapport med resultatet som kan bifogas ansökan. Verktyget ligger under ikonerna med tre vattendropparna i menyraden högst upp till höger i GIS-stödet.

För att bestämma grundvattnets strömningsriktning bestäms grundvattennivåerna i minst tre punkter. Välj dessa punkter så att de bildar hörnen i en triangel, se figur 1. En punkt bör utgöra grundvattennivån vid platsen för där anläggningen planeras. Placera övriga punkter triangulärt i riktning mot skyddsobjektet, som kan vara en dricksvattentäkt.



**Figur 1.** Grundvattnets strömningsriktning kan bestämmas med en så kallad "hydraulisk triangel" där nivåerna mäts i tre punkter. Strömningsriktningen (den blå pilen) ligger vinkelrätt mot ekvipotentiallinjerna (de röda linjerna).

Förlägg provpunkter i triangelns hörn. En provpunkt är lämpligen ett grundvattenrör. Avståndet mellan dem bör inte understiga 10 meter och inte överstiga 50 meter.

Grundvattennivåerna i provpunkterna fastställs utifrån en gemensam referensnivå. Referensnivån kan ha valfritt värde så länge som värdet är tillräckligt högt för att uppmätta grundvattennivåer ska

få positiva värden. Exempel (se figur 1): referensnivån sätts till +44 m. Avståndet i höjded mellan referensnivån och uppmätt grundvattennivå i den nordligaste mätpunkten är 2,8 m. Relativ grundvattennivå i mätpunkten är då  $44 - 2,8 = 41,2$  m.

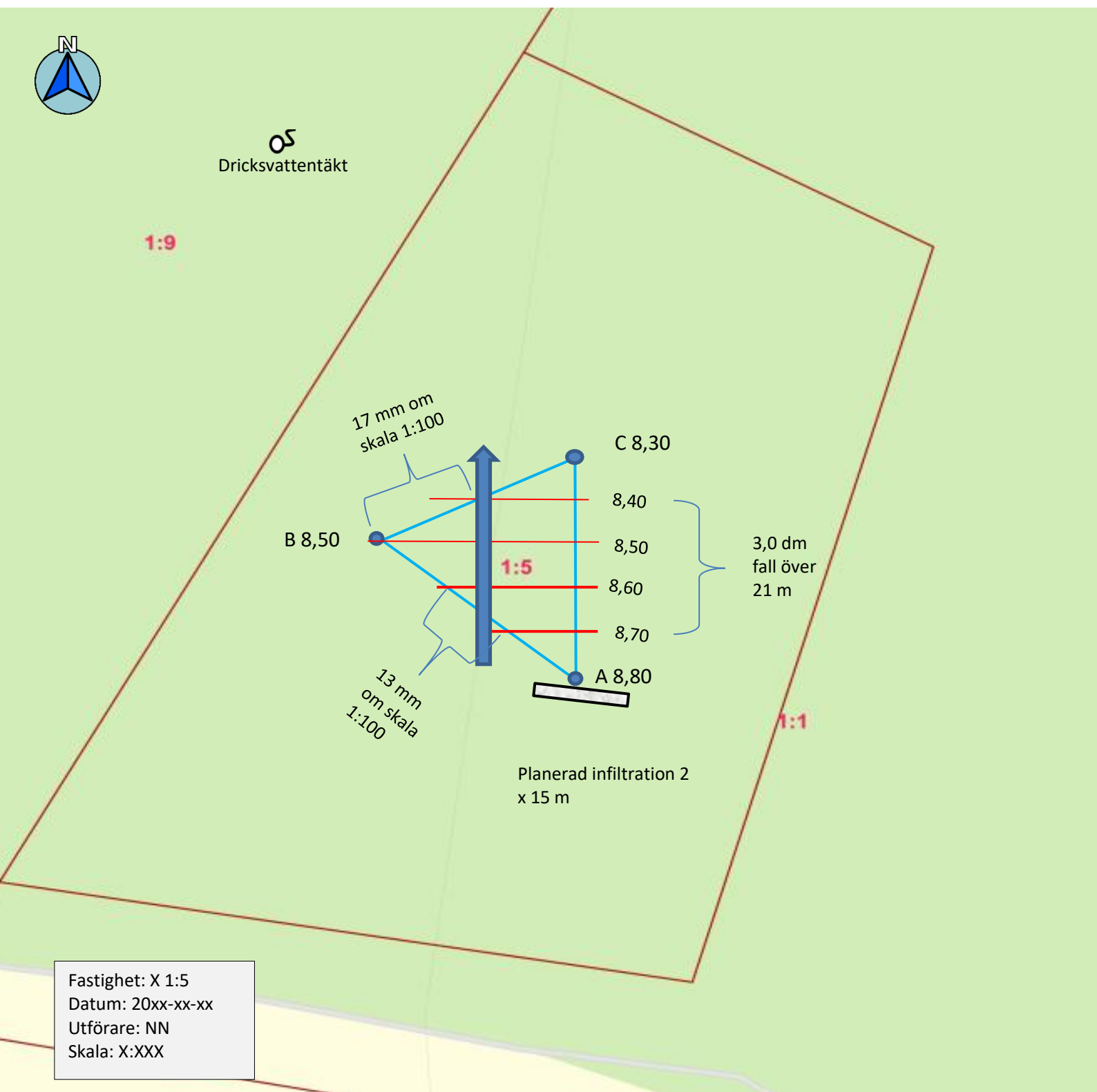
För inmätningen av nivåer är det nödvändigt med ett avvägningsinstrument med god precision (till exempel en planlaser). Avvägningen ska ske vid samma tidpunkt för alla mätpunkter.

I nästa steg ska man konstruera så kallade ekvipotentiallinjer (röda linjer i figur 1). Ekvipotentiallinjer förbinder punkter som har samma nivå (höjd). De tre platserna där grundvattennivån är inmätt markeras på en karta. De relativa höjderna anges sedan i varje punkt. Varje sida i trekanten delas upp i hela meter eller decimeter genom interpolering, se exempel på sista sidan. Förbindselinjen mellan punkter med samma nivå utgör en ekvipotentiallinje. Grundvattnets strömningsriktning motsvaras av linjen vinkelrätt mot ekvipotentiallinjerna, i figur 1 den blå pilen.

### Lutning på grundvattenytan

Ibland kan lutningen på grundvattenytan också vara viktig att undersöka. Lutningen (gradienten) är förändringen i höjd under en viss sträcka i strömningsriktningen. Till exempel, om avståndet mellan första ekvipotentiallinjen (höjden 40 m i figur 1) och sista ekvipotentiallinjen (höjden 36 m i figur 1) är 40 meter och grundvattenytans nivå faller 4 meter över det avståndet, beräknas lutningen genom att dividera minskningen med avståndet, vilket ger 0,10 eller 10 procent ( $4/40 = 0,10$ ).

## Exempel: Redovisning av undersökning av grundvattnets strömningsriktning för fastigheten x 1:5



## Beräkning

MÄTPUNKT	RELATIV GRUNDVATTENNIVÅ I METER
A	8,80
B	8,50
C	8,30

STRÄCKA	AVSTÅND, M	DIFFERENS GVY	GVY FALLER 1 DM PÅ STRÄCKAN	1 DM SKILLNAD I GV-NIVÅ MOTSVARAR LÄNGDEN I KARTA MED SKALA 1:100
A-B	38,0	$8,80 - 8,50 = 3,0$ dm	$38,0/3,0 = 12,$ 7 m	13 mm
B-C	34,0	$8,50 - 8,30 = 2,0$ dm	$34,0/2,0 = 17,0$ m	17 mm
C-A	35,0	$8,80 - 8,30 = 5,0$ dm	$35,0/5,0 = 7,0$ m	7 mm

STRÄCKA MELLAN FÖRSTA OCH SISTA EKVIPOTENTIALLINJEN (I GRUNDVATTNETS STRÖMNINGSRIKTNING)	21,0m
FALL GVY ÖVER STRÄCKAN	3,0 dm = 0,3 m
GRADIENT	$0,3 \text{ m}/21 \text{ m} = 0,014 = 1,4 \%$