

Bestämning av markens genomsläpplighet

Markens genomsläpplighet avgör till exempel om avloppsvattnet går att infiltrera och vilket skyddsavstånd som i så fall krävs till dricksvattenbrunnar i omgivningen. Perkolationsstest och siktanalys är två metoder som kan användas för att undersöka genomsläppligheten, vilken som ska väljas beror på syftet med undersökningen. Dokumentation av undersökningen bör bifogas ansökan eller anmälan.

Perkolationsstest eller siktanalys?

Vid projektering av en markbaserad avloppsanläggning behövs ofta en undersökning av jordmaterialet med avseende på genomsläpplighet. Två vanliga metoder för att bedöma markens genomsläpplighet är siktanalys och perkolationsstest.

Uppgifter om genomsläpplighet kan behövas för att:

- dimensionera infiltrationsyta
- bedöma skyddsavstånd till dricksvattentäkt
- bedöma lokal förhöjning av grundvattenytan under en infiltration i låggenomsläpplig mark.

Beroende på syfte finns det olika metoder för undersökningar, se tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av vanliga metoder för att analysera markmaterial utifrån olika syften samt hänvisning till var det finns fördjupad vägledning om uttag och tolkning av prov med mera.

Syfte	Metod	Redovisning
Dimensionera infiltrationsyta	Perkolationsstest som tillhandahålls av branschen för respektive avloppsprodukt.	LTAR (l/ m ² d) uppskattat utifrån empiriska samband som till viss del kan variera mellan olika leverantörer.
	Perkolationsstest, Tube permeameter EN 12566-2 , Annex B, avsnitt B.3.2.2.	LTAR (l/ m ² d) uppskattat utifrån tabell 1 och figur 1 i EN 12566-2 .
	Siktanalys, Faktablad 8147 , avsnitt Förundersökningar.	Beräkning av infiltrationsyta utifrån hur siktcurvan faller inom fält A och B i ett kornfördelnings-diagram.
Bedöma skyddsavstånd	Perkolationsstest enligt informationsblad 14 <i>Provtagning och perkolationsstest vid bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning under en infiltration.</i>	Hydraulisk konduktivitet i m/s (k-värde).
Bedöma lokal förhöjning av grundvattenytan under en infiltration i låggenomsläpplig mark	Perkolationsstest enligt informationsblad 14 <i>Provtagning och perkolationsstest vid bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning under en infiltration.</i>	Hydraulisk konduktivitet i m/s (k-värde).

Anpassa provtagningen och utförande av testet till syftet

Beroende på avsikten med undersökningen behöver provtagningen och utförandet av testet anpassas, se avsnitt Perkolationstest och Siktanalys nedan.

En frilagd jordprofil där lagerföljd och skiktningar synliggörs är oavsett syfte en viktig utgångspunkt för att kunna göra bedömningar, se informationsblad 3 *Undersökning av mark och grundvattennivå*. Den sökande eller sakkunnig som sökanden anlitar, bör ha minst grundläggande geologisk kompetens.

Perkolationstest

Vid perkolationstest erhålls ett värde på jordens initiala vattengenomsläpplighet under vattenmättade förhållanden. En finare term för detta är den mättade hydrauliska konduktiviteten, det vill säga vattenflödes hastigheten genom jorden under ett tillstånd då jorden är vattenmättad. Värdet på den mättade hydrauliska konduktiviteten (eller förkortat k-värdet) redovisas vanligen i (m/s).

Uttag av prov och utförande av perkolationstest skiljer sig åt beroende på i vilket syfte provtagningen görs.

Uppskattning av LTAR-värde i syfte att dimensionera infiltrationsyta

Vid avläsning av ett kommersiellt perkolationsprov blir resultatet ofta presenterat som ett LTAR-värde (liter per m² och dygn) som omräknats från det uppmätta k-värdet. LTAR-värdet ska inte förväxlas med k-värdet som redovisas i meter per sekund eller centimeter per dygn.

LTAR (Long Term Acceptance Rate) är ett mått på den långsiktiga infiltrationsförmågan i marken vid belastning med slamavskilt hushållsspillvatten (liter per kvadratmeter och dygn).

Uttag av perkolationsprov för dimensionering

Det är marklagret som är minst genomsläppligt som är avgörande för bedömningen av den hydrauliska kapaciteten vid dimensionering och som sålunda är mest relevant att provta. En mindre genomsläpplig mark kräver en större infiltrationsyta där belastningen av avloppsvatten per ytenhet är lägre. Flera prover behöver i regel tas ut och testerna behöver upprepas för att resultaten ska bli tillförlitliga.

Platsen för provtagningen bör markeras på karta. I protokoll för provgröp anges på vilken nivå provet tagits ut.

Bestämning av genomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet) för bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning av grundvattenytan

Uttag av prov och utförande av perkolationstest för bestämning av genomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet) för bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning av grundvattenytan under avloppsanläggningen skiljer sig åt jämfört med om syftet är att uppskatta LTAR för bedömning av dimensionering.

Uttag av perkolationsprov för bedömning av lokal förhöjning av grundvattenytan

Vid uttag av perkolationsprov för bedömning av den lokala förhöjningen bör detta ske i de jordlager under planerad infiltrationsnivå som har lägst genomsläpplighet. I grövre jordarter (fält A vid siktanalys) finns inget behov av perkolationsprov eftersom förhöjningen i grövre jordarter är försumbar.

Uttag av prov kan ske utifrån metod beskriven i informationsblad 14 *Provtagning och perkolationstest vid bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning under en infiltration*.

Uttag av perkolationsprov för bedömning av skyddsavstånd

Vid skyddsavståndsbedömning i en situation när en brunn ligger i grundvattnets strömningsriktning från ett avloppsutsläpp i mark söker man efter det mest genomsläppliga (högkonduktiva) skiktet.

Uttag av prov ska ske på ett djup där man förväntar sig en grundvattenrörelse. I regel ska prover på hydraulisk konduktivitet alltså tas från minst 0,5 meter under planerat läge för spridarrör och neråt.

Det är inte ovanligt att det i jordprofilen uppträder skiktningar med inslag av sand och grus. Detta kan uppträda både i lera och morän och kan då få stor betydelse för markens förmåga att transportera vatten. Ett mer vattenförande skikt kan också återfinnas i övergången mellan jord och bergöveryta. Förekommer det skikt som har hög genomsläpplighet och är sammanhängande över större områden så är det avgörande för bedömningen att den hydrauliska konduktiviteten fastställs i dessa och att det mest genomsläppliga skiktet får bli avgörande vid bedömningen av behovet av skyddsavstånd. Detta förutsatt att dessa skikt inte ligger ovan den zon där den förväntade grundvattentransporten sker.

Om det finns morän inom området så kan man utgå ifrån att det inte finns någon annan underliggande jordart (övriga jordarter har som regel bildats under en senare period). Finner man däremot exempelvis sand kan det vara flera andra underliggande jordarter som lera med mycket låg genomsläpplighet eller isälvsavlagring med mycket hög genomsläpplighet. En grov överblick av jordartsutbredningen i området kan hämtas från SGU:s webbplats ([Kartvisaren Jordarter](#)), men kartvisaren ger ingen information om det finns flera lager.

Osäkerheter som är kopplade till rumslig variation och analysmetoder kan alltid minskas genom att utföra flera provtagningar inom samma jordlager i provgroppen eller ännu bättre – i flera provgropar i strömningsriktningen från anläggningen. Ett generellt förhållningssätt vid upprepad provtagning kan vara att utgå från det högst uppmätta värdet.

Platsen för provtagningen bör markeras på karta. I protokoll för provgrop anges på vilken nivå provet tagits ut.

Utförande av perkolationstest för bestämning av genomsläpplighet för skyddsavstånd och lokal förhöjning av grundvattenyta

En beskrivning av rekommenderad mätmetod för bedömning av skyddsavstånd finns i informationsblad 14 *Provtagning och perkolationstest vid bedömning av skyddsavstånd och lokal förhöjning under en infiltration*. Samma metod kan användas för att bestämma hydraulisk konduktivitet i syfte att uppskatta lokal förhöjning av grundvattennivå.

Siktanalys

Uttag av prov för siktanalys

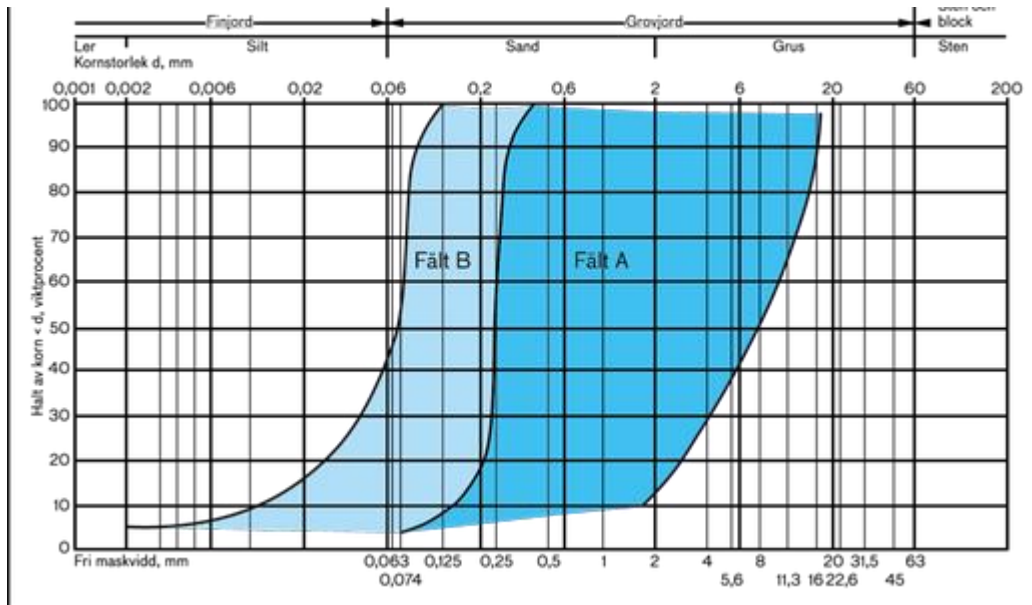
Metod för uttag av prov och siktanalys finns beskriven i både faktablad 8147 och i [EN 12566–2](#), Teknisk rapport om infiltrationer. Observera att det finns tekniska skillnader mellan utförandet av infiltrationer enligt EN 12566–2 och enligt faktablad 8147.

Det är det marklager som är minst genomsläppligt som är avgörande för den hydrauliska kapaciteten och som sålunda är mest relevant att provta för siktanalys, om syftet är dimensionering av infiltrationsyta eller bedömning av lokal förhöjning av grundvattenyta. Tas flera

prover ut för analys så är det det minst gynnsamma provet som ska siktas. Vid osäkerhet kan flera prover behöva tas ut. Ett prov bör ha en volym av minst 0,5 l. Stenar större än ca 20 mm tas bort.

Redovisning av siktanalys för dimensionering

Resultatet av en siktanalys redovisas lämpligen i ett kornfördelningsdiagram där kravgränser för fält A respektive fält B är inlagda, se figur 1.



Figur 1. Kornfördelningsdiagram med kravgränser för fält A och B inlagda. Klicka på bilden för en större version.

En siktanalys ger en god bild av fördelningen av kornstorlek men ger inget besked om packningen av materialet vilket kan påverka genomsläppligheten. Framförallt är det jordens innehåll av finpartiklar som är begränsande för genomsläppligheten varför en analys ska omfatta både siktning och sedimentationsanalys ("slamning") så att förekomsten av finpartiklar är angiven i siktkurvan.

Dokumentation

Dokumentation av provtagning, hur test av genomsläpplighet har utförts samt bedömning av resultat bifogas ansökan. Platsen för provtagningen bör markeras på karta. I protokoll för provgröp anges på vilken nivå prov tagits ut.