

Bergkross i små avloppsanläggningar

Detta infoblad vänder sig till dig som behöver använda markbäddssand eller ersätta markbäddssand med krossmaterial i samband med markbaserade avloppsanläggningar. Vi beskriver generella krav på markbäddssand och sammanfattar information och råd om krossmaterial i anläggandet.

Du som är gräventreprenör eller projektör behöver säkerställa att materialet du använder har rätt kvalitet och är lämpligt för markbaserade avloppsanläggningar.

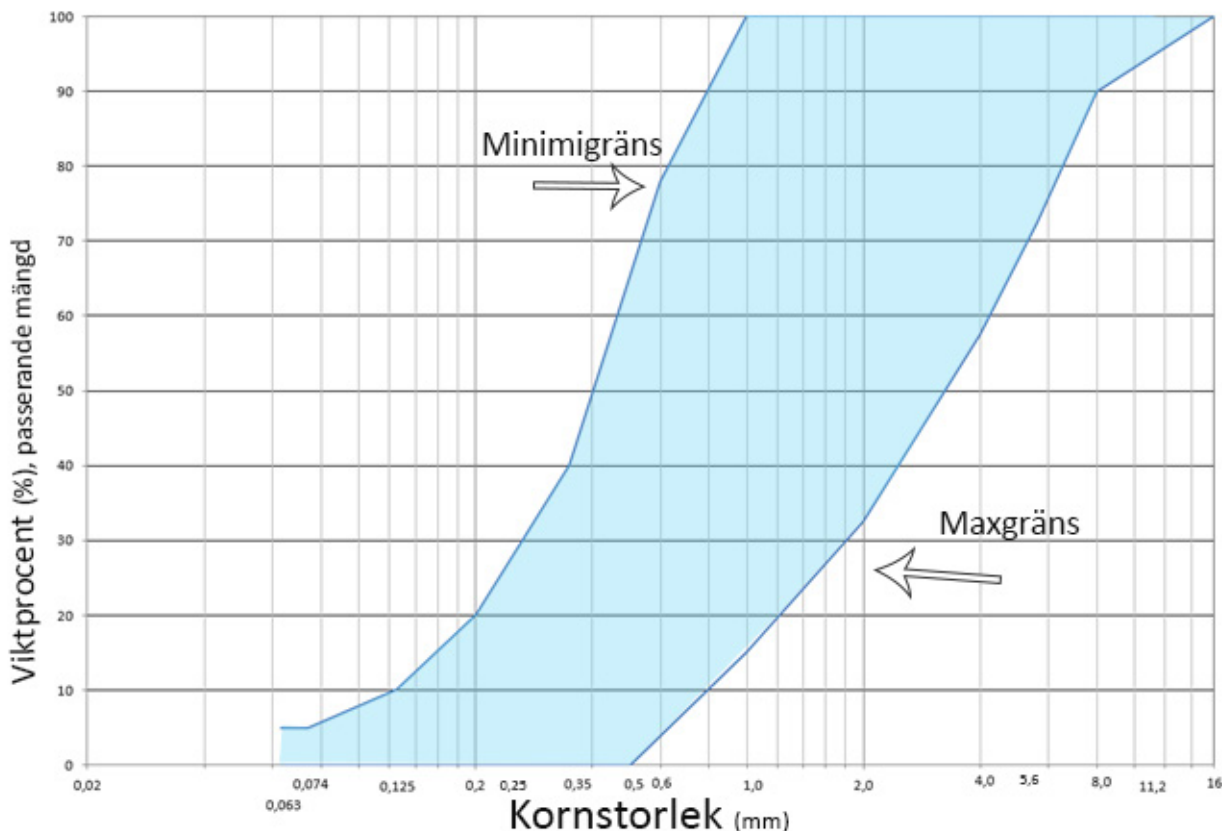
Ibland behöver du hjälpa avloppsvattnet att infiltrera, ibland behöver du bromsa hastigheten. Då kan du använda markbäddssand som förstärkningslager. Ibland går det inte att infiltrera och du behöver anlägga en markbädd med lämpligt material.

Vägledningar och faktablad om markbaserade anläggningar utgår i många fall från att man använder naturgrus med proportionerna 0–8 mm, så kallad markbäddssand. På många håll är det dock svårt att få tag i naturgrus.

Naturgrus i grusåsar är en begränsad resurs som samhället vill hushålla med. RISE har studerat krossmaterial som ersättning i markbaserad rening i ett par studier. Det är utifrån dessa studier som vi tagit fram detta infoblad.

Är materialet lämpligt för avloppsrening?

En kornstorleksanalys, ibland kallad siktanalys, ger en bild av fördelningen av kornstorleken i ett blandat material som markbäddssand eller krossmaterial. Kurvan från en kornstorleksanalys ger en kornstorlekskurva som bör hålla sig inom det blå fältet i figur 1 för att passa för markbaserad rening.



Figur 1 Rekommenderade gränser för blandning av kornstorlekar i markbäddssand som filtermaterial i markbäddar och som förstärkningsmaterial vid infiltration. På sidan 5 i detta infoblad finns källor och länkar för dig som vill läsa mer.

Finns det lämpligt krossmaterial?

Ta reda på om det finns krossmaterial hos närliggande täkter som kan passa.

Hänvisa till Figur 1 i detta infoblad för att visa gränserna.

I många fall behöver producenten av krossmaterial anpassa sitt sortiment för att få fram krossmaterial som är lämpligt för markbaserade avloppsanläggningar.

Det kan handla om att blanda olika typer av fraktioner för att få en lämplig fördelning av kornstorleken eller att behandla materialet för att få bort de allra minsta partiklarna. För markbaserad rening vill man få bort de riktigt små partiklarna som är mindre än 0,063 mm, så kallat finmaterial.

Täkterna har olika sätt att kvalitetssäkra sitt material och olika förutsättningar att ta fram lämpligt material.

Detta innebär att du som entreprenör i regel behöver göra egna tester på krossmaterialet för att säkerställa rätt kvalitet.

Uppgifter om vattengenomsläpplighet?

Ta reda på om bergtäkten kan visa på krossmaterialets vattengenomsläpplighet. Vanligast är via en kornstorlekskurva eller en mätning av vattengenomsläppligheten. Underlaget behöver du sannolikt till tillståndsansökan samt kontrollrapporten som dokumentation av den färdiga anläggningen.

Om täkten inte kan visa på krossmaterialets vattengenomsläpplighet kan du skicka prov för egen kornstorleksanalys. Kornstorlekskurvan bör hålla sig mellan de angivna gränserna enligt Figur 1.

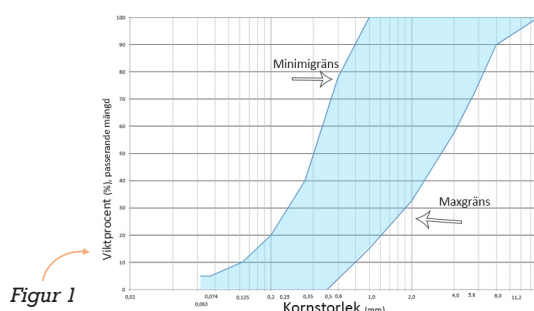
Ofta har bergtäkten andra syften för sin kvalitetskontroll än om krossmaterialet är lämpligt för avloppsrening och deras egen kvalitetskontroll avser vanligtvis inte levererat material.

Krossmaterialets egenskaper kan dessutom skilja sig mellan olika partier samt skilja sig i tid mellan det att kontrollen görs till dess att den säljs eller levereras.

När det finns anvisningar från tillverkare ska dessa i första hand användas. Krossmaterial som 2-4, 2-8 och liknande fraktioner som tillverkare av biomoduler föreskriver i sina lägningsanvisningar uppfyller inte kornstorleksanalyskurvan i figur 1.

Andra faktorer som påverkar kvalitetskontrollen är hur materialet hanteras och lagras. All hantering av material, som till exempel flytt och lastning, ger risk för att materialet segregerar (ökad andel finmaterial) vilket kan påverka infiltrationsförmågan.

Om krossmaterialet lagras över lång tid kan mindre partiklar "fästa" på de stora partiklarna och vara svårare att tvätta bort. Vid lång lagring kan materialet även skikta sig. Det gäller även för markbäddssand.



LTAR-värde kan komplettera kornstorleksanalys

Om materialet ligger utanför kornstorleksgränserna enligt Figur 1 kan du mäta vattengenomsläppligheten för att se om krossmaterialet ändå kan vara lämpligt.

Du mäter genomsläppligheten i krossmaterial i enlighet med EN 12566-2 avsnitt B3.2.2 (SiS). Det finns även test-kit med tillhörande instruktioner för att få fram LTAR-värdet. I den tekniska rapporten EN 12566-2, avsnitt C.2.2 (SiS), framgår det att LTAR 50-150 kan fungera.

De sakkunniga vi varit i kontakt med inför detta infoblad menar dock att LTAR 30-75 kan vara ett lämpligt intervall och en god rekommendation för LTAR-värdet.

Höga LTAR-värden kan ge för hög genomsläpplighet och äventyra smittskyddet.

Du behöver alltid göra en egen bedömning och säkerställa att materialet är lämpligt utifrån kornstorleksanalys eller LTAR-värde. Ibland behövs både och.

Apropå standarden EN 12566-2 kan du [hämta den gratis](#) på SiS hemsida.

Flera mätningar underlättar bedömningen av materialet

Det är lätt hänt att få olika LTAR-värden från samma parti av krossmaterial, till och med olika värden från samma prov.

Det verkar vara lite svårare att få säkra mätvärden från mätningar på krossmaterial och det finns en större risk för att finmaterialet sköljs av efter första testet vilket påverkar följande tester. Därför bör du mäta genomsläppligheten på flera prov av samma material samt mäta flera gånger i samma prov.

Anteckna LTAR-värdena för respektive prov så kan det fungera som underlag i till exempel tillståndsansökan och kontrollrapport.

Flera prov och flera mätningar

Krossmaterial: ta fler än tre prov från materialet och genomför mätningen 3-5 gånger i samma prov.

Markbäddssand: ta minst tre prov från materialet och genomför mätningen minst 3 gånger i samma prov.

Ansökan om tillstånd

När en ansökan om tillstånd för enskilt avlopp lämnas in granskar miljökontoret den föreslagna avloppslösningen utifrån ansökan och underlag. För att kunna göra en bedömning av krossmaterial som filtermaterial behövs oftast både en kornstorlekskurva och ett test för vattengenomsläpplighet (LTAR-test).

Det är den som söker om tillstånd som ansvarar för att de underlag som lämnats med ansökan är relevant och representativt för det krossmaterial som sedan används i den aktuella anläggningen.

Om du hjälper den sökande med ansökan och underlag är det alltså ditt ansvar att lämna riktiga uppgifter till din kund.

avloppsguidens
användarförening

Infobladet är framtaget av VA-guiden på uppdrag av Avloppsguidens användarförening och faktagranskat av RISE. Version 1, 2022-02-17

Fördjupning kring egenskaper och reningsförmåga hos krossmaterial

Kornstorleksfördelning

Krossmaterial 0-8 mm har oftast en större andel finmaterial med kornstorlek mindre än 0,063 mm jämfört med marbäddssand.

För stor andel av sådant finkornigt material kan leda till för liten genomsläpplighet och risk för igensättning i filtermaterialet.

Kubiserat krossmaterial

Vissa täkter kan bearbeta krossmaterial för att nöta och runda av kanterna på flisiga korn vilket gör att materialet inte packar ihop sig lika lätt. Det kallas att kubisera och används för att anpassa krossmaterial för att bland annat kunna ersätta markbäddssand vid betongtillverkning.

Kubisering har inte utvärderats närmare i studierna apropå krossmaterial i avloppsrening. Avsikten, att få krossmaterial att likna markbäddssand, är självklart intressant att studera vidare.

Rening av smittämnen i krossmaterial bedöms som likvärdig med markbäddssand vid permanentboende. Dock verkar uppstartstiden för rening av smittämnen vara längre för krossmaterial i traditionella anläggningar.

Rening av fosfor kan vara sämre för krossmaterial än för markbäddssand enligt de studier som gjorts hittills. Krossmaterial kan ha olika kemiska egenskaper och det finns osäkerheter kring hur kemisk bindning av fosfor fungerar.

Om en markbaserad anläggning har kompletterande fosforrening kan man förvänta sig att krossmaterial fungerar lika bra som markbäddssand.

Rening av kväve och organiskt material i krossmaterial bedöms som likvärdig med markbäddssand.

avloppsguidens
användarförening

Porositet

Avser den volym av materialet som upptas av hålrum och kan påverka vatten-genomsläppligheten och materialets reningseffektivitet. Porositeten påverkas av kornens form, fördelningen av kornstorleken och framförallt packningsgraden. Kornens form och fördelningen av kornstorleken i krossmaterial skiljer sig ofta från naturgrus vilket gör att porositeten kan bli olika.

Det är extra viktigt att bäddar av krossmaterial inte packas för hårt. Naturvårdsverkets faktablad 8147 berättar generellt om hur materialet bör hanteras apropå packning. Om du följer dessa rekommendationer påverkar eventuella skillnader i krossmaterialets porositet sannolikt inte funktionen på ett avgörande sätt.

Porösare vid lös packning men mindre poröst vid hård packning

I krossmaterialet blir kornen flisigare, mer avlånga och kantiga, jämfört med de rundade kornen i ett naturgrus. Ett krossmaterial kan därför vara mer poröst än en motsvarande fraktionsstorlek av naturgrus vid lös packning.

Om materialet packas hårdare kan krossmaterial bli mindre poröst om de avlånga kornen hamnar långsides med varandra. Detta gör att det kan vara svårare att förutsäga krossmaterialets porositet och därmed till viss del dess genomsläpplighet.

Finns det farliga ämnen i krossmaterialet?

Såväl kommunens miljökontor och du som avser använda krossmaterial för avloppsrening bör ha kännedom om en lokal täkt förknippas med bergarter som innehåller farliga ämnen. Detta bör bergtäkten ha en uppfattning om, så kolla med dem i första hand. Innehållet av eventuella farliga ämnen beror på mineralet i berget som krossas. Exempel på ämnen att uppmärksamma är sulfidmineraler. Arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel, zink med flera kan förekomma men är ovanliga. Denna fråga är densamma för natursand vars kemiska sammansättning också varierar med bergart.

Ordlista

Här förklarar vi ett par begrepp och termen som förekommer i infobladet. Ordlistan bygger till viss del på rapporten *Informationsblad – Rekommendationer för bergkross som filtermaterial i markbäddar* från 2016.

- **Krossmaterial.** Mineralpartiklar som tagits fram genom krossning av berg. Även kallat bergkross.
- **Kubiserat krossmaterial.** I detta infoblad används kubiserad krossmaterial för att beskriva bearbetning av krossmaterial för att avlägsna flisighet. Ordet är dock inte definierat.
- **Finmaterial.** Partiklar som passerar en sikt med 0,063 mm i maskstorlek.
- **Kornstorleksanalys.** Analysmetod där krossmaterial eller natursand passerar genom en sikt med olika maskstorlekar (0,063, 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2, 5,6 och 8). Detta ger viktprocent per maskstorlek som visas med en kornstorlekskurva. Analysen kallas även siktanalys.
- **Kornstorlekskurva.** Kurva som visar hur stor viktprocent av ett material som utgörs av korn upp till en viss kornstorlek. Kallas även siktkurva.
- **LTAR.** Long Term Acceptance Rate. Antagen genomsläpplighet av avloppsvatten då en biohud etablerats. LTAR uttrycks som liter per kvadratmeter och dygn (l/m^2*d)
- **Markbäddssand.** Ibland kallad natursand. Sand som naturligt består av material mellan 0-8 mm. Kornstorlekskurvan faller inom gränserna för markbaserad anläggningar enligt Naturvårdsverkets faktablad 2.
- **Naturgrus.** Mineralpartiklar som sorterats och avrundats av naturen. Beteckningen "naturgrus" innefattar inte bara korngruppen grus utan även andra korngrupper som till exempel sand och sten.
- **Porositet.** Mått på den volym av materialet som upptas av hålrum.
- **Tvättning.** Att avlägsna finmaterial.
- **Vattengenomsläpplighet.** Mått på hur snabbt ett material släpper igenom vatten.



För dig som vill läsa mer

- [Kvalitetssäkring av bergkross och naturgrus som filtermaterial i markbäddar](#) (rapport: Ulinder et al. 2019)
- [Rekommendationer för bergkross som filtermaterial i markbäddar](#) (rapport: JTI, 2016)
- EN 12566-2, Teknisk rapport om infiltrationer [SIS-CEN/TR 12566-2:2006, Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - del 2: infiltration i mark](#) (Svenska institutet för standarder, utgåva 1 juni 2006)
- [Förstärkt infiltration och material i markbäddar](#) (webbtext, 2021-12-06) (Vägledning för prövning av små avlopp, Havs- och Vattenmyndigheten)
- [Naturvårdsverkets faktablad 8147, hushållspillvatten från högst 5 hushåll](#) (Sex faktablad finns att hämta via [avloppsguiden.se](#))
- [Små avloppsanläggningar – före detta allmänna råd](#) (SNFS 1987:6) (De äldre råden, handboken, finns att hämta i fyra delar via [avloppsguiden.se](#))
- [Utskrifter, länkar och rapporter hos avloppsguiden.se](#)

avloppsguidens
användarförening

Infobladet är framtaget av VÄ-guiden på uppdrag av Avloppsguidens användarförening och faktagranskat av RISE. Version 1, 2022-02-17