

Generelt om filtrering

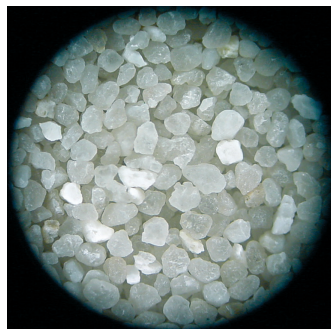
På området vannbehandling er filtreringen det viktigste prosessstrinnet. I denne forbindelse brukes svært forskjellige filtermaterialer. Valget av de mest optimale filtermaterialene avhenger av råvannsproblematikk, de valgte behandlingsmetodene og filterhastigheten v_f .

Følgende arbeidsoppgaver kan grovt defineres:

- Fjerning av uoppløste vanninnholdsstoffer og partikler fra vannet (flerlagsfiltrering, flokkuleringsfiltrering)
- Nøytralisering gjennom kjemisk reaksjon av fritt karbondioksid med filtermaterialet (avsyring)
- Fjerning av kjemiske vanninnholdsstoffer med aktivt kull (adsorpsjon)
- Reduksjon av organiske stoffer gjennom biologiske nedbrytningsprosesser (fastsiktreaktor, biofiltrering))
- Reduksjon av desinfeksjonsmidler (avkloring, ozonfjerning)

Analogt med naturlig filtrering ved siving benyttes i mange tilfeller forskjellige materialer i et flerlags filtertrinn.

Sammenligning filtrerings- materialer



Kvartssand korning 1



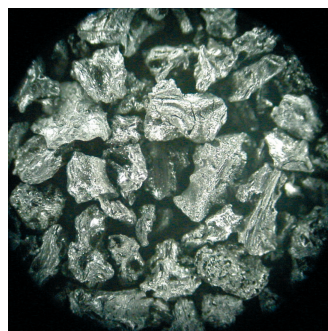
Hydrofonolitt korning 1



Hydrokarbonat



Filterkull "Hydro-Anthrasit H"



Filterkull "Hydro-Anthrasit P"



Aktivt kull CC 8x30

Flerlagsfiltre Filtre med forskjellige materialer i atskilte lag betegnes som flerlagsfiltre. I et flerlagsfilter er materialene kombinert på en slik måte at det oppnås størst mulig dybdevirkning for filtreringseffekten - og samtidig optimert hydraulisk ytelse.

Hurtigfiltrering

På området vannbehandling har hurtigfiltrering blitt populært. Den kan utføres som lukket eller åpent filtertrinn. Filterhastigheten v_f varierer da i området fra 5 til 15 m/h, i spesialtilfeller inntil 30 m/h.

For pålitelige filtre kan følgende filterhastigheter anslås (veiledende verdier):

- Biofiltrering 5 – 7 (maks. 9) m/h
- Avjerning 8 – 11 m/h
- Manganfjerning 10 – 12 m/h
- Flokkuleringsfiltrering 12 – 15 m/h
- Aktivkull-filtrering 5 - 20 (maks. 25) m/h
- Svømmebassengvannfiltrering 30 - 45 m/h (høyere temperaturer, lavere viskositet)



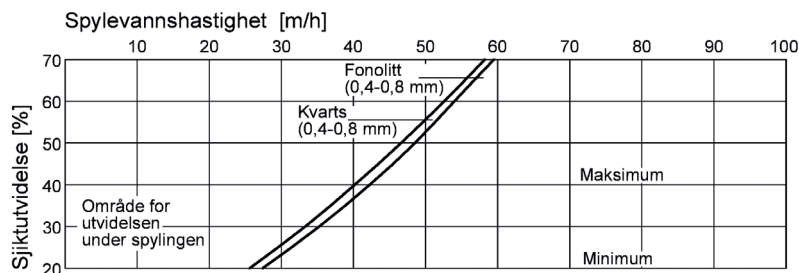
**Hurtigfilteranlegg for
avjerning og
fjerning av mangan**

Under filtreringen er det viktig at hele filterflaten får jevn tilstrømning. For å sikre dette gjelder grovt sett at den totale høyden på de filtrerende lagene minst må tilsvare diameteren på filteret.

Større partikler og flak holdes tilbake på grunn av sperreeffekten mellom de enkelte kornene. Den egentlige partikkelutskillingen finner sted inni filtermassen mellom porene. På grunn av den kraftige avbøyningen av det gjennomstrømmende vannet skjer det en avleiring av partikler på overflaten til filtermaterialet. Disse partiklene blir i overveiende grad sittende stabilt fast til rengjøringen gjennom tilbakespylingsprosessen. Overflatestrukturen på filterkornet er da avgjørende for filtreringens effektivitet.

Lasting med vann av filteret skjer alltid i flyteretningen. Ved optimal lasting avtar konsentrasjonen i de øvre lagene mer enn i de nedre lagene. Man snakker i denne sammenhengen også om et filters dybdevirkning. Med lastingen øker også filtermotstanden. Filtermotstanden kan dermed føre til utløsning av en filterspyling. Hvis en filterspyling ikke gjøres tidsnok, kan det skje gjennombrudd eller blokkering av et filter på grunn av belastning.

Filterspyling



Filterspylingen må utføres slik at filtermaterialet settes i en svevetilstand. Bare på den måten kan tilbakeholdte stoffer også fjernet sikkert fra filterma-

terialet. Sjiktutvidelsen for en god vaskeprosess bør være minst 30 %.

Gjennom filterspylingen løsnes partikler som sitter fast på kornoverflatene, og transporteres med vannstrømmen ut av filteret. Varigheten for tilbakespylingen er avhengig av filterets tilsmussing. Vannforbruket for en tilbakespyling ligger på ca. 5 – 6 m³ per m² filterareal. Etter filterspylingen må det første filtratet (minst 1 x filterinnhold) ledes bort eller kastes.

Luftspyling

I tillegg til den rene vannspylingen kan det som støtte også brukes luft, enten som ren luftspyling eller kombinert luft-/vannspyling. Luftspylingen ble tidligere - særlig ved enkeltlagsfiltre - installert som standard. Flerlagsfiltre med optimert sjiktoppbygning kan renses ypperlig med ren vannspyling. Hvis flerlagsfiltre spyles med luft, skjer den en blanding av hele filtersjiktet. Etter en luftspyling må filtersjiktet til et flerlagsfilter derfor sorteres på nytt gjennom tilstrekkelig vannspyling.

Alternativet luftspyling brukes i dag hovedsakelig for avsyngsfiltre. Her er det alltid en latent fare for at avsyngsmaterialet sammenbakes. Dette kan hindres gjennom regelmessige luftspylinger.

For at en luftspyling skal fungere, er det viktig at filteret er utstyrt med luftbobledyser og at vannspeilet i filteret er senket til rett over overflaten på filtermaterialet, før spylingen startes. Videre må en luftspyling ikke vare for lenge. Som veiledende verdi gjelder maksimalt 2 minutter.

Fysiske egenskaper for filtermaterialer

Fysisk forskjell

Kornete filtermaterialer til faststoffsepareringen fremstilles som regel ved bryting og sikting/sortering. De fysiske egenskapene til utgangsmaterialet påvirker da formen på kornene. På den måten får man kuleformede korn av brutt kvarts og fonolitt. Kvarts og fonolitt har nesten den samme tilbakespylingsatferden, og derfor kan man godt erstatte kvarts med fonolitt.

Kornoverflate

Kornoverflaten er utslagsgivende for de hydrauliske egenskapene og partikkelavleiringen. Kvarts har en glassaktig og glatt overflate, fonolitt har en ru overflate. På grunn av denne ru overflaten kan væske også strømme mellom berøringsflatene. Dette fører til lavere strømningshastighet mellom kornene, inntil 25 % lavere trykktap, og dermed merkbart lavere reell filterhastighet og dermed merkbart bedre partikkelfiltrering.

Prosjektnavn: _____**Oppdragsgiver:**
(hvis nødvendig)

Navn _____

Adresse _____

Postnummer, poststed _____

Telefon _____

Faks _____

E-post _____

Internett _____

Prosjektledelse:
(hvis nødvendig)

Navn _____

Adresse _____

Postnummer, poststed _____

Telefon _____

Faks _____

E-post _____

Internett _____

Vannanalyse:kjemisk/fysisk analyse tilgjengelig: ☐ Ja, se vedleggBiologisk analyse: ☐ Ja, se vedlegg**Beskrivelse råvann:**

Forbehandling tilgjengelig:

☐ Nei☐ Ja, hvilken _____**Konstruksjonsdata:**

Bruksformål rentvann _____

Nødvendig filterytelse _____

_____ m³/h

Driftstrykk _____ bar

Driftstid / dag _____

_____ h

Temperatur _____ °C

Nødvendig renhet

☐ Drikkevann iht. Drikkevannsforskrift☐ Prosessvann iht. spesifikasjon under

Maks. partikkelstørrelse: _____

Rentvann

☐ I mellomtank☐ I systemet med nettrykk

Betjening av anlegget

☐ Helautomatisk☐ Manuell

Tilbakespyling av anlegget

☐ Med råvann☐ Fra mellomtank

Oppstillingsplass tilgjengelig

☐ Nei☐ Ja, mål (LxBxH) _____

Kommentarer: _____