

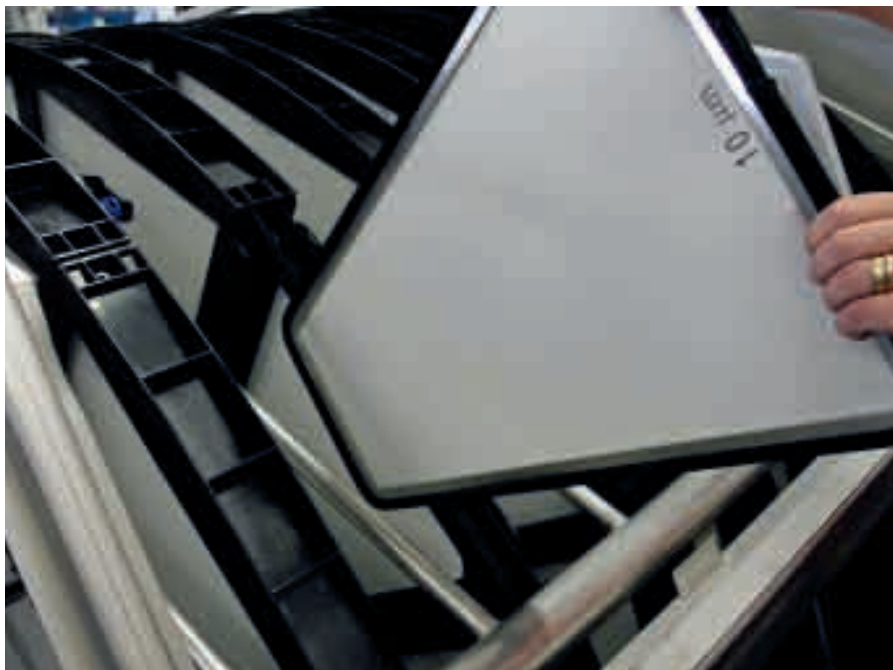
Efficiënte filtratie van effluent met schijvenfilters

Effluentfiltratie voor vergaande verwijdering van zwevende stof en fosfaat is vaak nog synoniem aan zandfiltratie. Om de omvang en de kosten van een zandfilter niet te groot te maken, wordt veelal geaccepteerd dat tijdens regen een deel van het effluent onbehandeld wordt geloosd. Microzeven, zoals de Hydrotech schijvenfilters van Veolia (discfilters), combineren een hoog debiet met goede procesprestaties, zodat al het effluent ook tijdens regen kan worden nabehandeld. In aanschaf en exploitatie zijn schijvenfilters kostenefficiënt, omdat ze onder vrij verval werken, een hoge capaciteit hebben en zwevende stof mét en zonder flocculant efficiënt verwijderen. Orthofosfaat wordt alleen verwijderd in combinatie met metaalzoutdosering.

In het buitenland worden de Hydrotech schijvenfilters zonder voorafgaande coagulantdosering grootschalig toegepast. In veel gevallen volstaat daar een efficiënte verwijdering van alleen zwevend stof. Inmiddels zijn na proeven ook de eerste filterschijfinstallaties mét coagulatie/flocculatie in aanbouw.

Hydrotech schijvenfilters zijn medio jaren '90 ontwikkeld. Er zijn inmiddels meer dan 1000 installaties in bedrijf. Ervaring is opgedaan met toepassingen als effluentfiltratie, behandeling van riooloverstorten, inname van oppervlaktewater en hergebruik en terugwinning van (afval)water.

Installaties met filterschijven bestaan in hoofdzaak uit een rvs-frame met daarin een roterende centrale toevoerbuis met holle schijven. Het water stroomt onder vrijval via de centrale buis in de schijven die aan beide zijde bespannen zijn met microweefsel. De filtermaat varieert afhankelijk van de toepassing tussen 10 en 90 micron. Het aantal schijvenfilters is afhankelijk van het debiet en de gekozen zeefmaat. De schijvenfilters zijn voor 50 tot 60 procent ondergedompeld in het water. Indien het hydraulisch verval over de filterschijf door vervuiling groter wordt dan 200 tot 250 millimeter, start de aandrijving. Hierdoor draaien de vervuilde schijfdelen uit het water en wordt gelijktijdig schoon filterdoek ondergedompeld. De vervuilde schijvenfilters worden tijdens het draaien van buitenaf schoongespoeld. De sproeiers zijn zo gericht dat het vuile spoelwater via een spoelgoot wordt afgevoerd. Als spoelwater wordt gefilterd water gebruikt. Het spoelwaterverbruik bedraagt gemiddeld twee tot drie procent van het toevoerdebiet.



Uitwisselbaar zeefpaneel.

Stand-alone schijvenfilters worden veelal geleverd in een stalen tank, terwijl bij geïntegreerde opstellingen de machine(s) veelal in een eenvoudig civiel werk worden opgesteld.

Effluentfiltratie zonder chemicaliën

Op een groot aantal zuiveringen in het buitenland wordt effluentfiltratie zonder gebruik van chemicaliën toegepast voor verwijdering van alleen zwevende stof en de daaraan gerelateerde COD, stikstof en fosfaat. Zo wordt op de zuivering van Gothenburg (Zweden) met een capaciteit van 820.000 i.e. met 32 schijvenfilters gemiddeld 350.000

kubieke meter effluent per dag nabehandeld. Zonder gebruik van chemicaliën worden deeltjes puur op basis van afmeting en vorm afgescheiden.

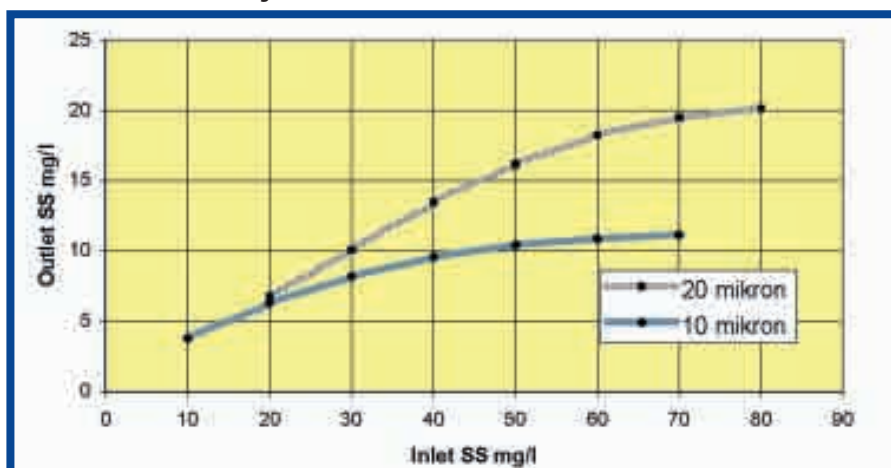
Afbeelding 1 toont de afscheidingsefficiëntie van zwevend stof uit het effluent van de nabezinktank met schijvenfilters met een poriegrootte van 10 en 20 micron.

Na afzeving op 10 micron bevat het effluent van de nabezinktank met 10 mg/l zwevend stof gemiddeld nog slechts 4 mg/l zwevend stof: een efficiëntie van 60 procent. Het afscheidingsrendement stijgt met een toenemend zwevend stofgehalte. Bij 50 mg/l zwevende stof in de toevoer bedraagt de efficiëntie bijna 80 procent. Bij slibuitspoeling uit de nabezinktank neemt namelijk het gewichtsaandeel grotere (slib)vlokken sterk toe.

Efficiëntie van de filtratie

De efficiëntie van de filtratie wordt voornamelijk beïnvloed door de verdeling van de deeltjesgrootte, de vorm van de deeltjes, de vaste stofbelading en de vloksterkte. Vanwege het geringe verval over het filterdoek (20 tot 25 cm) is het effect van het debiet op de afscheidingsefficiëntie gering. De curve in afbeelding 2 toont dat circa 90 procent van de deeltjes van 10 micron worden afgescheiden. Door de deeltjesvorm en de oriëntatie tijdens aanstromen worden ook

Afb. 1: Efficiëntie van afscheiding van zwevend stof uit het effluent van de nabezinktank.



kleinere deeltjes afgescheiden en worden omgekeerd ook grotere deeltjes doorgelaten. Een analyse van de deeltjesgrootte geeft een eerste indicatie van de scheidingsefficiëntie voor een bepaald type effluent.

De vaste stofbelading beïnvloedt de filtratie-efficiëntie via het principe van koekfiltratie. De vloksterkte bepaalt in welke mate een gevormde vlok uit het water kan worden afgescheiden. Daarnaast spelen pompaspecten een rol. Hoogtoerige pompen hebben doorgaans een versnijdend effect op vlokken.

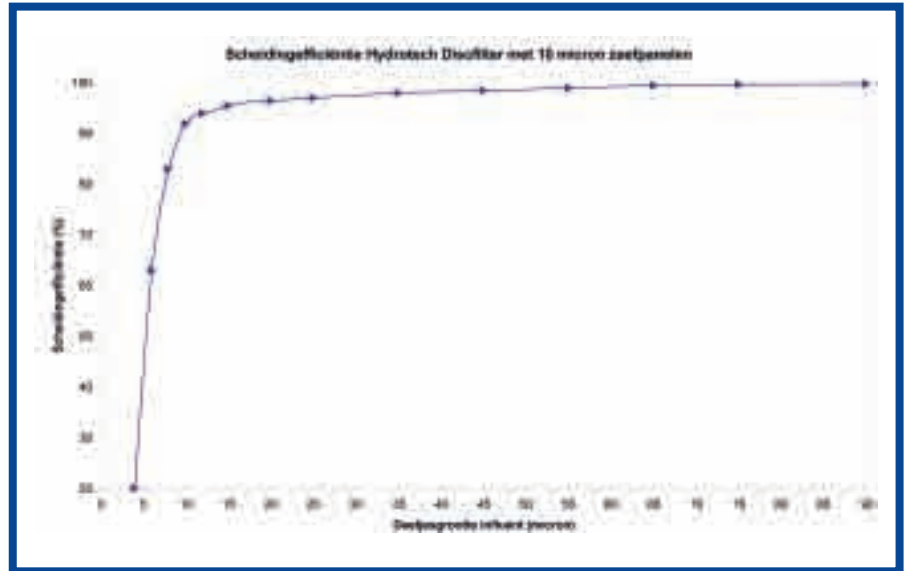
Filtratiesnelheid

De filtratiesnelheid van een discfilter is voor effluentfiltratie vergelijkbaar met zandfilters (circa 10 tot 15 meter per uur), maar door de toepassing van schijvenfilters (harmonica-effect) is het netto ruimtegebruik van een filterschijfinstallatie nominaal circa vier keer zo klein als dat van een zandfilterinstallatie.

Een installatie met schijvenfilters wordt gedimensioneerd op de zogenaamde gecombineerde piek: maximumdebiet en maximum zwevende stof. Voor nabezinktank-effluent bedraagt de ontwerp piek doorgaans 25 tot 30 mg SS/l. Tijdens de gecombineerde piek wordt al het water nog behandeld. De intrinsieke reserve bedraagt dan nog circa tien procent. Bij een te hoge zwevende stofvracht zal een deel van het debiet (de overmaat) via de interne omleiding van de filterschijf stromen. Tijdens de gecombineerde piek roteert het filter continu en worden de schijvenfilters continu gereinigd.

Energieverbruik

Het energieverbruik van de installatie wordt bepaald door het elektrisch vermogen dat nodig is voor de watertoevoer (veelal vrij verval), de aandrijving en de reinigingspomp voor het zeefdoek. In veel gevallen kan



Afb. 2: Scheidingsefficiëntie bij een 10 micron zeefdoek versus de grootte van de deeltjes van het influent.

de schijvenfilter in vrij verval-opstelling worden ingepast en is geen pompenergie voor aanvoer van het effluent vanuit de nabezinktank(s) nodig. De aandrijfmotor en de terugspoelpomp zijn alleen in bedrijf als de schijvenfilters worden verdraaid. Tijdens nominaal bedrijf (circa 70 procent van de tijd) draait de installatie niet meer dan 20 tot 40 procent van de tijd. Het energieverbruik is daarmee bijzonder laag. In gecombineerde piekbelasting draaien de filterschijven continu.

Effluentfiltratie met chemicaliëndosering

In het buitenland zijn na pilotproeven met voorafgaande chemische conditionering (flocculatie en coagulatie/flocculatie) de eerste installaties voor vergaande fosfaatverwijdering in aanbouw.

Door toevoeging van alleen flocculant verbetert de zwevende stofafscheiding van het discfilter tot ruim 90 procent. Flocculantdoserings verhoogt behalve het scheidingsrendement ook de capaciteit, waardoor het terugspoeldebiet en (dus) het energieverbruik verminderen. Orthofosfaat blijft bij deze toepassing in het water en eventueel beschikbaar voor terugwinning.

Door het toedienen van coagulant en flocculant verwijderen de schijvenfilters ook orthofosfaat uit het effluent. Krüger Inc. toonde dit aan met proeven op Harrison Township Wastewater Treatment Facility (Noord-Amerika). Op deze zuivering werd tijdens proeven, bij coagulantdoserings en flocculantdoserings, het fosfaattotaalgehalte consistent verlaagd van 0,4 à 0,7 tot minder dan 0,08 milligram per liter. De benodigde hoeveelheid metaalzout (coagulant) is afhankelijk van de watersamenstelling en de uitvoering van het coagulatieproces (mengintensiteit, reactietijd, pH) alsmede van het type en de hoeveelheid gedoseerd flocculant. Flocculant is nodig om de gevormde vlokken voldoende structuur en sterkte te geven, zodat deze op de schijvenfilters kunnen worden afgevangen.

Geplande proeven

Dit jaar voert Rossmark samen met enkele Nederlandse waterschappen pilotproeven uit met de schijvenfilters. De waterschappen zijn geïnteresseerd in een effectieve behandeling van de volledige effluentstroom, het lagere energieverbruik en de lagere investeringskosten. Bovendien bestaat interesse in de toepassing zonder coagulatie en/of flocculatie op locaties waar (een deel van het jaar) te veel zwevende stof uit de nabezinker(s) spoelt.

David Sisselaar (Rossmark Waterbehandeling)

