

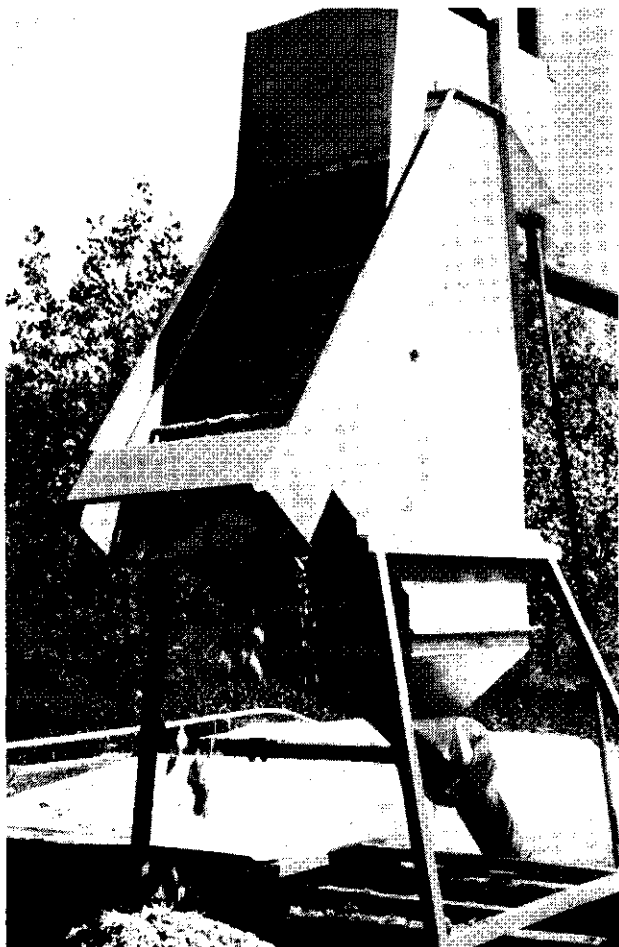
Zeven van afvalwater van de aardappelveredelingsindustrie

Bij de productie van voorgebakken patates frites, chips en andere produkten van de aardappelveredelingsindustrie, vormt het schillen van de aardappelen een bron van ernstige vervuiling. Deze bewerking belast het afvalwater met zeer grote hoeveelheden bezinkbaar organisch materiaal, voornamelijk bestaande uit stukjes schil en zetmeelkorrels. Met wisselend succes werd in het verleden getracht om de grovere schildelen uit het afvalwater te verwijderen door middel van bandzeven, trommelzeven en trilzeven. Vrijwel steeds werd daarbij verstopping van de zeef geconstateerd, die alleen afdoende kon worden bestreden door grovere zeven die te weinig effect hadden.

In dit artikel worden de ervaringen beschreven die bij de behandeling van dit afvalwater werden bereikt met de zogenaamde zeefbocht.

Bij de veredeling van consumptieaardappelen ontstaan diverse soorten afvalwater, afkomstig van de verschillende onderdelen van het productieproces. Afhankelijk van de inrichting van het bedrijf kan dit in de eerste plaats water zijn dat is gebruikt voor het transporteren van de aardappelen. Met dit water ondergaan de aardappelen reeds een eerste wassing. Uit hoofde van waterbesparing wordt een groter of kleiner

DSM-zeefbocht; op de voorgrond uitgezeefde resten. Afvoer van het water via de pijpleiding, rechts beneden.



deel van dit water al of niet na het passeren van een zandvang in het spoelcircuit terug genomen. Het uit dit circuit gespuide water is rijk aan zand. Het kan verder kleine stukjes aardappel, afkomstig van beschadigingen en — afhankelijk van het jaargetijde — kiemen bevatten.

Vervolgens komen de aardappels in de zogenaamde voorwasser, die ze geheel vrij van zand en kleidelen moet maken. Het afvalwater dat daarbij ontstaat heeft eveneens een hoog zand- en lutumgehalte.

Het daarop volgende schilproces kan op verschillende manieren plaats vinden en wel door:

1. stoomschillen
2. loogschillen
3. mechanisch schillen
4. met behulp van de borstelschilmachine.

Met behulp van een verhitting door *stoom*, wordt de schil en het vlak daaronder liggende deel „gaar” gestoomd. Als gevolg hiervan laat de schil door de beweging tegen de andere aardappelen en door afspuiten met veel water gemakkelijk los. Bij *loogschillen* neemt een heet loogbad de taak van de stoom over. Het schilproces verloopt in grote lijnen gelijk, met dit verschil, dat de apparatuur voor het loogschillen veel eenvoudiger is dan die voor het stoomschillen. In verband met de hoge pH levert het afvalwater van een loogschiller dikwijls afvalwatertechnische moeilijkheden op.

Mechanisch schillen vindt plaats door de aardappelen langs met carborundum bezette delen van een schilmachine te voeren, waardoor de schil wordt weggeslepen. Op alle drie manieren wordt de schil dus los gemaakt en met de daarop volgende wassing weggespoeld.

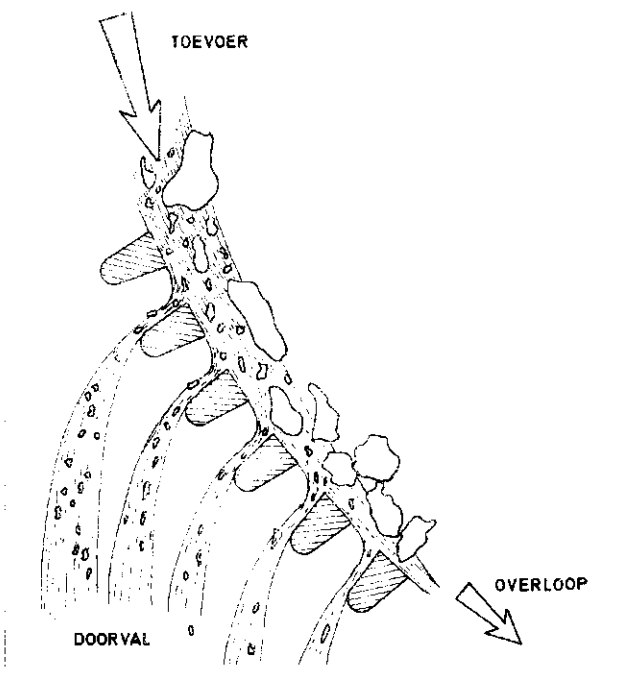
Loog en stoomschillen wordt vooral daar toegepast waar hoge eisen aan het verwijderen van de schil worden gesteld. Bij deze schilmethodes is men ook in staat de schil uit diepe pitten te verwijderen.

Bij al deze schilmethodes worden de schil en in meer of mindere mate de vlak daaronder liggende delen met het afvalwater afgevoerd.

Na het wassen passeren de aardappelen een band, waarop de minder goed behandelde exemplaren worden uitgelezen en eventueel met de hand nagepit. Ook de hier ontstane kleine snijdsels komen veelal in het afvalwater terecht.

Na het daarop volgende snijden volgt het sorteren en nawassen. Het sorteren is bedoeld om te kleine stukjes uit het produkt terug te houden. Hoewel deze stukjes in principe „droog” kunnen worden verwijderd komen nog een groot aantal in het afvalwater terecht. Met het nawassen wordt een hoeveelheid aardappelmeel aan het afvalwater toegevoegd, waarvan de hoeveelheid afhankelijk is van de fijnheid van de snit. Naarmate fijner gesneden wordt is de hoeveelheid in het afvalwater gebracht aardappelmeel groter. In het afvalwater van consumptieaardappelveredelingsbedrijven komen dus verschillende grove bestanddelen, zoals kiemen en stukjes aardappel uit het transport- en voorwasser, schillen uit het schilproces, terwijl het sorteren, snijden en nawassen eveneens verantwoordelijk zijn voor een belasting van het afvalwater met grovere stukken.

De hoeveelheden waar het hier om gaat kunnen aanzienlijk zijn. Teneinde de eigenlijke zuiveringsinstallatie hiervan te ontlasten is getracht deze stukken met behulp van een zeefbocht te verwijderen. Daarbij is tevens de invloed van de zeefbocht op de totale vervuiling van het afvalwater nagegaan.



Principe van de werking van de zeefbocht.

Apparatuur

De zeefbocht is een concaaf gebogen zeefplaat, waarop een vloeistof met vaste deeltjes tangentiaal wordt toegevoerd. De zeefplaat bestaat uit staven met een speciaal geconstrueerd dwarsprofiel die loodrecht op de stroomrichting staan. Elke staaf „schilt” een dun laagje van het langstroomende water af en leidt dit door de zeefplaat. Wordt bij zeven in het algemeen de afmeting van het grootste doorgelaten deeltje bepaald door de maas- of spleetwijdte van het zeefoppervlak, bij de zeefbocht wordt de afmeting van dat deeltje bepaald door de dikte van het afgeschilde laagje. De zeefbocht is zo geconstrueerd, dat de afmetingen van het grootste doorgelaten deeltje aanzienlijk kleiner is dan de spleetwijdte van het zeefoppervlak.

Vaste deeltjes die in afmeting de spleetwijdte benaderen en die dus kans zouden lopen een verstopping te veroorzaken worden daardoor niet meegevoerd met het tussen de spleten doorstromende water.

Ofschoon oorspronkelijk bedoeld voor de afscheiding van korrelige materialen, heeft de zeefbocht ook reeds toepassing gevonden voor de behandeling van niet korrelige materialen. Zo heeft de zeefbocht toepassing gevonden voor het afscheiden van vezels uit het afvalwater van de papier- en vezelindustrie alsmede van de textielindustrie.

Alle in het proces gebruikte apparatuur moet periodiek worden gereinigd en de zeefbocht ontkomt hier ook niet

aan. In het bijzonder waar organisch materiaal moet worden behandeld treedt gemakkelijk aangroeiing op. Afvegen met een zachte borstel in de staafrichting is meestal reeds voldoende om het zeefoppervlak zijn oorspronkelijke capaciteit terug te geven.

De zeefplaat is geconstrueerd uit roestvast staal en gevat in een stevig raam dat zonder meer kan worden uitgenomen. Het is volledig bestand tegen vrijwel ieder reinigingsmiddel en tegen hoge temperaturen. Door deze constructie kunnen zelfs de hardnekkigste aangroeiing en versmering gemakkelijk worden verwijderd.

Proefinstallatie

De proeven werden uitgevoerd met een zeefbocht in standaarduitvoering. Bij de proefeenheid bevonden zich twee zeefplaten met resp. 1.0 en 0.5 mm spleetwijdte. De nominale verwerkingscapaciteit voor deze platen bedraagt resp. 50 en 35 m³/h. De installatie stond opgesteld bij een voorbakkerij voor patat-frites. Tijdens de proefperiode bedroeg de gemiddelde verwerking 40 ton aardappelen per dag. Voor dit bedrijf gelden de volgende gemiddelde vervuilingswaarden per ton verwerkte aardappelen:

3600 inwoner-ekwivalenten (à 54 gr BOD₅) ruw.

175 inwoner-ekwivalenten (à 54 gr BOD₅) na 1 uur bezinking.

6½ m³ waterverbruik.

Proefresultaten

Afhankelijk van de gebruikte zeef (1 of 0.5 mm) werd de daarvoor geldende hydraulische belasting zo goed mogelijk aangehouden. In onderstaande tabel zijn de resultaten verwerkt van de reductie in drogestof-gehalte door de zeefbocht van 1 mm.

Het ruwe afvalwater was reeds vóór de behandeling met de zeefbocht ontdaan van zeer grove bestanddelen die bij het met de hand napitten vrij komen. Deze resten worden rechtstreeks voor veevoeder aangewend.

Uit de tabel blijkt dat gemiddeld over meerdere dagen 19 % van de in het afvalwater aanwezige drogestof wordt verwijderd.

Tijdens een der proefdagen werd de totale hoeveelheid afgescheiden materiaal, afkomstig van de verwerking van 42 ton aardappelen, nauwkeurig gemeten en bemonsterd. Er werden 4.2 m³ grove delen verzameld met een drogestofgehalte van rond 10 %. Bij een gemiddeld drogestofgehalte van aardappelen van 20 % werd, eveneens in afgeronde cijfers dus 2.1 m³ aardappel afgezeefd. Betrokken op de hoeveelheid uitgangsmateriaal is dit ca. 5 %. Bij een gemiddeld schilverlies van 15 à 20 % wordt dus 1/3 tot 1/4 deel door de zeefbocht teruggehouden in een gemakkelijk transporteerbare vorm.

Ook de invloed van het zeven op de uiteindelijke hoeveel-

Zeefbocht, 1 mm. Reduktie drogestof-gehalte van aardappelschilwater uit een patat-frites voorbakkerij.

datum	voor de zeefbocht			pomp-capaciteit m ³ /uur	na de zeefbocht		
	d.s. gehalte gr/l	d.s. gehalte kg/uur	percent		d.s. gehalte gr/l	d.s. gehalte kg/uur	percent v. voor de zeefbocht
mei 1969							
12	3.19	97.6	100 %	30.6	2.86	87.5	89.7 %
13	6.67	185.4	100 %	27.8	4.46	123.9	66.9 %
21	6.25	230.0	100 %	36.8	5.61	206.4	89.8 %
21	3.78	139.1	100 %	36.8	3.50	128.8	92.6 %
21	3.06	112.6	100 %	36.8	2.75	101.2	89.9 %
22	4.40	134.6	100 %	30.6	3.26	99.7	74.1 %
22	4.97	152.1	100 %	30.6	4.01	122.7	80.7 %
22	5.32	162.8	100 %	30.6	4.01	122.7	75.4 %
gemiddeld	4.705	151.8	100 %		3.81	124.1	81 %

heid bezinkbaar materiaal in de monsters is onderzocht. Het ruwe water bevatte gemiddeld na een half resp. een uur bezinking 101 resp. 103 ml/l. afgezet materiaal. Na zeving waren deze getallen gereduceerd tot 76 ml/l, een reductie van ongeveer 25 %.

Door de verwijdering van de grovere bestanddelen was het na zeving gewonnen sediment wat gelijkmatiger van structuur en daardoor wat compacter. Hiermee zou het iets grotere reductiepercentage in vergelijking met de drogestof zijn verklaard.

Ook ten aanzien van de vervuilingskracht van het afvalwater voor en na zeving zijn enkele bepalingen gedaan. De hieruit verkregen cijfers geven zowel voor de BOD₅ als voor de COD een geringe afname te zien in het gezeefde water. Van wezenlijk belang zijn deze reducties echter niet. In vrijwel alle gevallen zal voor dit type bedrijven, hoe ook verder de uiteindelijke lozing plaatsvindt, een mechanische zuivering in eigen beheer worden geëist.

Een reductie van de totale vervuilingskracht die ligt in de orde van grootte van 95 %, zowel ten aanzien van de BOD als van de COD, kan alleen worden bereikt door een biologische nazuivering.

Een dergelijke behandeling verloopt zonder twijfel eenvoudiger, naarmate meer grove bestanddelen middels een voorbehandeling zijn afgescheiden. Hiervoor is de zeefbocht een zeer geëigend middel. Het gebruik van de 0.5 mm zeef gaf niet het gewenste resultaat. Al spoedig bleek dat door een zekere mate van verstopping veel te veel water met de afgezeefde delen werd afgevoerd.

Bij gebrek aan een tweede zeefopstelling was het helaas niet

mogelijk om een serie-bedrijf te onderzoeken waarbij de fijne zeef van 0.5 mm was geplaatst na de grove 1 mm zeef. Ten aanzien van verstopping in het algemeen kan worden opgemerkt dat deze ook bij de 1 mm zeef wel voorkwam na een bedrijfstijd van enkele uren doch dat de reiniging zich zeer eenvoudig en doeltreffend op de reeds beschreven wijze liet uitvoeren.

Alleen wanneer bij de schoonmaakwerkzaamheden op het einde van de dag ook enig vet in het afvalwater raakte vroeg de reiniging meer aandacht. Dit facet zou bij toepassing van de zeefbocht voor sterk vethoudend afvalwater wel eens een bezwaar kunnen vormen.

Nabeschooving

De zeefbocht kan het afvalwater van aardappelveredelingsbedrijven op een zeer betrouwbare en efficiënte wijze ontlasten van de daarin aanwezige grove organische bestanddelen.

Verwijderingspercentages van 19 % betrokken op de droge stof en van 25 % betrokken op het volume bezinkbaar materiaal werden gemiddeld waargenomen. Het uitgezeefde materiaal is bovendien gemakkelijk te verzamelen en te transporteren.

Het laat zich aanzien dat ook voor afvalwater van andere industrieën de zeefbocht zeer doelmatig kan zijn, bijv. slachthuizen, pluimveeslachterijen en conservenindustrie.

Het proefapparaat werd door Dorr-Oliver NV te Amsterdam bereidwillig ter beschikking gesteld. In dank werd ook de technische assistentie bij de opstelling van de proef aanvaard.