



“Afvalwater inventarisatie”

Opdrachtgever: Aarts Conserven bv
Houthuizerweg 20
5973 RG Lottum

Contactpersoon: Dhr. G.A. Krutzer
Tel.: 077 - 3661404
Fax.: 077 - 3661440

Opdrachtnemer: HAS KennisTransfer
Sportlaan 221 / Onderwijsboulevard
5212 BW 's-Hertogenbosch

Contactpersoon: Dhr. Ing. S. W. Adelaar
Tel.: 073 – 692 36 37
Fax.: 073 – 692 36 40

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	1	Inleiding
	1.1	Aarts Conserven bv
	1.2	Leeswijzer
hoofdstuk	2	Productpakket en productieproces
	2.1	Productieproces
	2.2	Beschrijving grondstoffen
hoofdstuk	3	Water en afvalwater
	3.1	Waterverbruik
	3.2	Afvalwater
	3.3	Besparingsmogelijkheden op het ingenomen water
	3.4	Reductie van de afvalwaterkosten
hoofdstuk	4	Alternatieven afvalwater
	4.1	Huidige situatie afvalwater
	4.2	Bodem en grondwater
	4.3	Mogelijke alternatieven verregenen
Hoofdstuk	5	Discussie/ conclusie
	5.1	Discussie
	5.2	Conclusie / aanbeveling
Bijlage 1		Processchema
Bijlage 2		Afvalwater per maand
Bijlage 3		Berekening V.E.'s

1. Inleiding

1.1 Aarts Conserven bv

Aarts Conserven bv, verder Aarts genoemd, is van oorsprong een aspergekwekerij en startte in 1934 met het verwerken van asperges in glas. Het bedrijf was in handen van de familie Aarts tot 1986. Via een investeerder en de WCP-groep (Suikerunie) is het sinds 1993 weer een zelfstandig bedrijf. Eigenaren en tevens huidige directeurs zijn L. Rijvers en J. Kessels. In de loop der tijd zijn de activiteiten en het assortiment verder uitgebreid met vruchtenconserven, speciale groenten en champignons in glazen potten en blikken. Bij Aarts conserven werken ongeveer 30 vaste medewerkers en daarnaast werken er nog een twintigtal seizoensmedewerkers.

De producten van Aarts worden geleverd aan supermarkten, grootverbruikersmarkt, delicatessenwinkels, leveranciers van kerstpakketten, etc.

De omzet komt voor 85% door verkoop binnen Nederland, 15% van de omzet komt voor uit export.

Aarts beschikt over een aantal kwaliteitssystemen zoals HACCP, BRC en SKAL.

In het kader van het zogenaamde Milenion-traject heeft Aarts, HAS KennisTransfer gevraagd een milieuscans uit te voeren.

De werkwijze van de scan is als volgt. De basis van deze rapportage is de door Aarts ingevulde Quick scan vragenlijst en de informatie die is verkregen tijdens het bedrijfsbezoek d.d. 09-01-'03.

In deze rapportage is aan de hand van bovengenoemde informatie voor de diverse milieucapartimenten een aantal besparingsopties weergegeven.

1.2 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk twee is een globaal overzicht weergegeven van het productieproces en het productenpakket dat wordt geleverd door Aarts. Deze procesbeschrijving geldt als uitgangspunt voor de volgende hoofdstukken waarin de daadwerkelijke besparingsmogelijkheden op basis van de huidige stand der techniek zijn beschreven.

Achtereenvolgens zijn in hoofdstuk drie tot en met vijf de huidige situatie en de besparingsopties voor respectievelijk water en afvalwater weergegeven. Op basis van door de opdrachtgever verstrekte informatie zijn deze opties zo veel mogelijk geselecteerd voor specifieke toepassing binnen Aarts.

Daarnaast wordt behandeld welke alternatieven er zijn voor de huidige manier van afvalwater lozen en wordt er een aanbeveling gedaan met betrekking tot de manier van lozen van het afvalwater.

Waar mogelijk zijn tevens zo uitgebreid mogelijk verdelingen weergegeven van verbruikcijfers van het water bij Aarts.

2. Productpakket en productieproces

2.1 Productieproces

Zoals vermeld wordt er bij Aarts groenten en fruit geconserveerd, dit betekent dat de diverse groenten en fruitsoorten die bij Aarts worden verwerkt worden verduurzaamd.

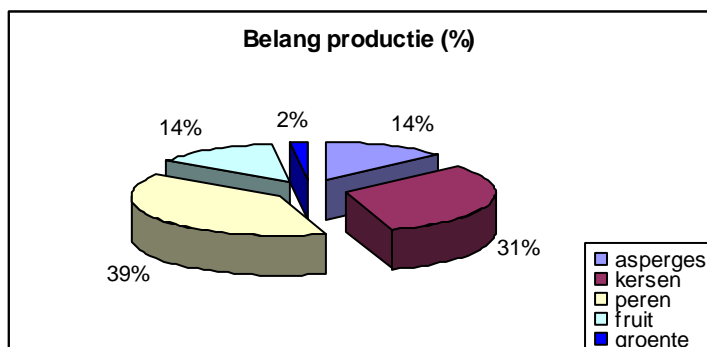
In tabel 2.1 is het productenpakket van Aarts weergegeven.

Tabel 2.1. Productiegegevens

Productomschrijving	Productie (ton / jaar)	Belang product (% totale productie aantallen)
1. Asperges	350	14
2. Kersen	800	31
3. Peren	1000	39
4. Overig fruit	350	14
5. overige groente	50	2

Bron: Ingevulde vragenlijst Milenion scan Aarts

De productie aantallen van de verschillende producten, die bij Aarts worden verwerkt, zijn in procenten van de totale productie weergegeven in figuur 2.1



Figuur 2.1: Productie belang verdeling

De producten worden geproduceerd volgens de productieprocessen zoals weergegeven op de flowsheet in bijlage 1. Voor zowel groenten als fruit geldt dezelfde productiefloor. De voorbereiding kan bij iedere groenten of fruitsoort variëren.

Ieder product wordt op een andere manier bereid. De productieprocessen van de producten die genoemd zijn in tabel 2.1 zullen hieronder kort worden besproken.

Proces algemeen

Aarts verwerkt diverse soorten fruit, zoals:

- Kersen;
- Peren;
- Pruimen;
- Bosvruchten;
- Etc.

Daarnaast verwerkt Aarts diverse soorten groenten, zoals:

- Asperges;
- Champignons;
- Diverse, zoals: Bloemkool, Zuurkool, Augurkjes/cocktailuitjes, etc.

De grondstoffen (groenten of fruit) worden aangevoerd waarna ze gekoeld of ongekoeld worden opgeslagen, afhankelijk van verdere verwerking.

De verschillende groenten ondergaan allemaal een specifieke voorbereiding alvorens de groenten worden verpakt. De groenten gaan met eerder bereid opgiets in potjes, blikken of potten, deze worden afhankelijk van het product eerst gevacumeerd.

Na het vacumeren wordt de kopruimte gemaakt, dit is de ruimte tussen de inhoud van het potje en de geconserveerde groente of fruit.

Daarna worden de verpakkingen (blik, potjes, potten) afgesloten. De blikken worden gefeldd, de weckpotten worden gesloten door middel van een deksel en de glazen potjes worden afgesloten met caps.

De ingepakte producten kunnen gesteriliseerd of gepasteuriseerd worden. Bij de autoclaaf (steriliseren) worden er hogere temperaturen bereikt dan bij de pasteur.

Na het steriliseren, dan wel pasteuriseren, gaan de verpakte producten gecontroleerd waarna de verpakkingseenheden worden gecodeerd. Na het coderen van de verpakkingseenheden worden de producten verpakt en opgeslagen in een magazijn. Vanuit dit magazijn worden orders gepickt, deze worden in folie gewikkeld en daarna vervoerd, eventueel met eigen vervoer, naar de klant.

De verschillende fruit en groentes hebben allemaal een ander specifieke voorbereiding nodig. Zo kunnen de verschillende soorten fruit gekookt, geweld, gesneden, gemengd, gewassen, geschild, gestoofd, ontpit, ontsteelt etc. worden. Peren worden geschild en gestoofd. Kersen worden ontpit en ontsteelt

Zo kunnen de verschillende groenten geschild, geblancheerd, gesneden, gekoeld, gespoeld, etc. worden. Asperges worden geschild en gesneden.

2.2 Beschrijving grondstoffen

In tabel 2.2 is een overzicht weergegeven van de grondstoffen, inclusief de hoeveelheid die door Aarts worden ingezet om de conservenproducten te bereiden.

Tabel 2.2: Overzicht van de gebruikte grondstoffen bij Aarts

Omschrijving grondstof	Hoeveelheid (kg / jaar)	Grondstofverlies (%)	Hoofdproduct
1. Asperges	350	Niet bekend	Asperges
2. Kersen	750	20	Kersen
3. Peren	950	45	Peren
4. Overige groente / fruit	200	0	Overig groente / fruit

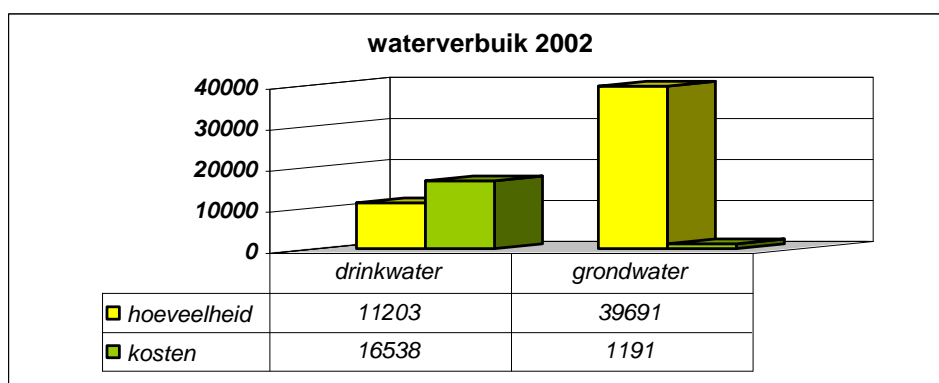
Bron: Ingevulde vragenlijst Milenion scan Aarts

3. Water en afvalwater

In dit hoofdstuk wordt de huidige water- en afvalwatersituatie van Aarts beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens zoals aangeleverd door de opdrachtgever. Gestart wordt met een overzicht van de verdeling van het waterverbruik binnen Aarts. Vervolgens wordt de afvalwatersituatie beschreven en zijn mogelijke besparingsopties weergegeven die een waterbesparing of een besparing op de totale hoeveelheid te lozen afvalwater tot gevolg kunnen hebben.

3.1 Waterverbruik

Aarts heeft in 2002 11.203 m³ drinkwater ingenomen en 39.691 m³ grondwater opgepompt. Dit komt neer op een kostprijs van 16.538 €/ jaar voor het ingenomen drinkwater. Aan het oppompen van bronwater zitten geen kosten verbonden voor het water. Wel worden er kosten gemaakt zoals pompkosten en onderhoudskosten (circa €0,03 /m³) van deze grondwaterpomp. Per jaar wordt er bij Aarts conserven dus ongeveer 50.000 m³/jaar verbruikt. Zie figuur 3.1. voor een schematische verdeling van het grond- en drinkwaterverbruik met daarbij horende kosten.



Figuur 3.1: Verdeling verbruik en kosten water

Uit figuur 3.1 is duidelijk af te lezen dat de kosten voor het drinkwater vele malen hoger zijn dan de kosten voor het grondwater. Daarom is het vooral interessant om te kijken naar besparingsopties voor het ingenomen drinkwater.

Het grondwater en het drinkwater dat wordt ingezet als proceswater wordt, alvorens het gebruikt wordt, behandeld. Het water wordt ontijzerd en onthard. Ijzer komt opgelost in water als de tweewaardige vorm voor (ferro-ijzer = Fe²⁺O. Het ijzer is normaal gebonden aan bicarbonaat. Dit ijzer kan uit het water worden verwijderd door gebruik te maken van een oxidatiemiddel. Het eenvoudigst en goedkoopst kan er gebruik gemaakt worden van luchtzuurstof. De lucht hoeft alleen maar onder druk gebracht te worden door middel van een compressor. Het is echter niet altijd mogelijk om lucht toe te passen daar zuurstof soms niet in staat is om voldoende snel en in voldoende mate het ijzer te oxideren. De oxidatiesnelheid is afhankelijk van de zuurgraad. Bij hoge pH verloopt de oxidatie sneller dan bij een lage pH. Aanwezige andere oxideerbare componenten, zoals ammoniumionen, zullen ook zuurstof verbruiken. Het als tussentrap gevormde ferrohydroxyde werkt versnellend op de oxidatie. Daarom zal een "ingewerkt ontijzeringsfilter" eerder een laag restijzergehalte hebben dan een

nieuw filter. De ideale zuurgraad voor oxidatie is $\text{pH} > 8$. Mocht de installatie niet naar behoren werken dan kan ervoor gekozen worden om het water eerst te ontzuren als voorbehandeling.

In figuur 3.2 is een foto opgenomen van een ontijzeringsinstallatie tank.



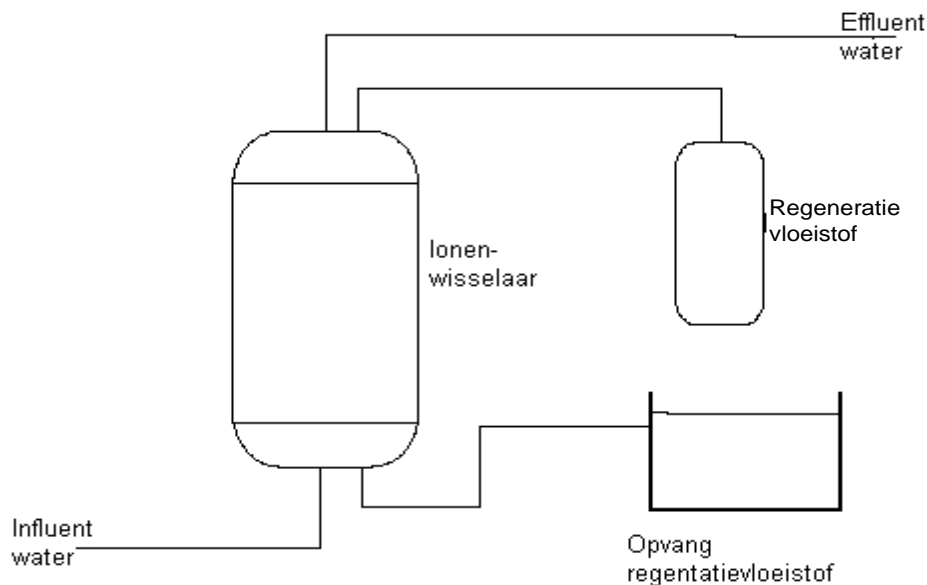
Figuur 3.2: Ontijzeringsinstallatie

Naast het ontijzeren wordt het water ook onthard. Dit wordt gedaan met behulp van ionenwisselaars. Bij ionenwisseling worden ionen met een bepaalde lading (kationen met een positieve lading of anionen met een negatieve lading), uit een oplossing gehaald en vastgehouden op een vast materiaal. Dit materiaal noemt men de ionenwisselaar.

De ionen uit de oplossing worden vervangen door een equivalente hoeveelheid van andere ionen die uit de ionenwisselaar vrijkomen. Met de equivalente hoeveelheid wordt bedoeld dat beide hoeveelheden uitgewisselde ionen dezelfde lading hebben, zodat het water neutraal blijft. Een ionenwisselaar is verkrijgbaar in de vorm van bolletjes met een diameter van 0,3 tot 1,2 mm.

Een ionenwisselaar wordt gebruikt om hard water zacht te maken. In een ionenwisselaar bevinden zich kleine korrels van kunsthars met negatief geladen groepen. Aan deze groepen zijn Na^+ -ionen gebonden. Wanneer hard water door de ionenwisselaar stroomt, worden deze Na^+ ionen verwisseld voor Ca^{2+} -ionen. De Ca^{2+} -ionen worden uit het water gehaald en er komen Na^+ -ionen voor in de plaats.

Na verloop van tijd zijn alle Na^+ -ionen uit de ionenwisselaar verdwenen. Er kan dan geen hard water meer onthard worden. Als de ionenwisselaar met geconcentreerd NaCl -oplossing doorgespoeld wordt kan het weer gebruikt worden. Dit noemt men regenereren. In figuur 3.3 is een schematische tekening weergegeven van een ionenwisselaar.



Figuur 3.3: Werking ionenwisselaar

Wanneer het grondwaterverbruik en het drinkwaterverbruik in het proces dalen dan daalt verhoudingsgewijs ook de hoeveelheid regeneratiewater voor deze installatie waardoor er dus minder afvalwater ontstaat wat weer verregend moet worden. Het is dus van belang om er voor te zorgen dat er minder water wordt verbruikt. Op dit moment is het niet duidelijk hoeveel water er gebruikt wordt voor regeneratie.

Het overige drinkwater en grondwater dat wordt ingezet als spoelwater en reinigingswater wordt niet behandeld alvorens het gebruikt wordt.

Het waterverbruik bij Aarts is te verdelen in twee soorten, namelijk het grondwater verbruik en het drinkwaterverbruik In onderstaande tabel, tabel 3.1, zijn de verschillende hoeveelheden met de daarbij horende percentages weergegeven.

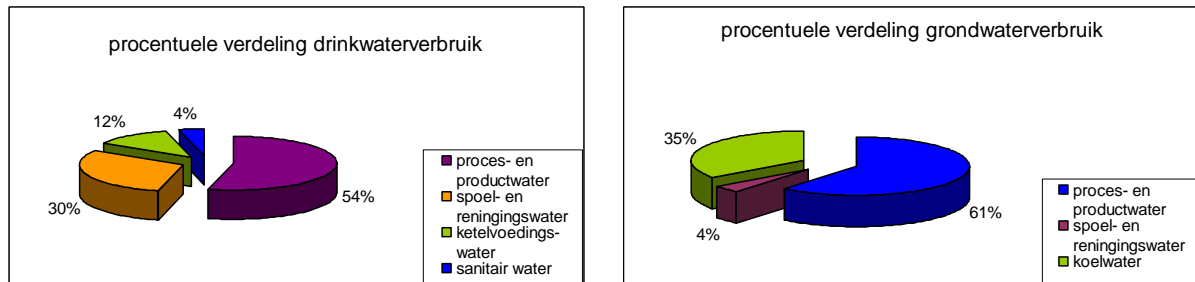
Tabel 3.1: Waterverbruikverdeling Aarts

waterverbruik	drinkwater		grondwater	
	m ³	%	m ³	%
proces- en productwater	6050	54	24212	61
spoel- en reinigingswater	3361	30	1588	4
ketelvoedingswater	1344	12	0	0
sanitair water	448	4	0	0
koelwater	0	0	13892	35

Het procentuele waterverbruik van Aarts is weergegeven in figuur 3.5. De ene figuur geeft de procentuele verdeling van het drinkwaterverbruik weer en de andere figuur geeft de procentuele verdeling van het grondwaterverbruik weer.

Hierin is een verdeling gemaakt van het waterverbruik voor:

1. Proces- en productwater;
2. Spoel- en reinigingswater;
3. Sanitair water;
4. Ketelvoedingswater;
5. Koelwater.



Figuur 3.5: Procentuele verdeling waterverbruik

Bron: Ingevulde vragenlijst Milenion scan Aarts

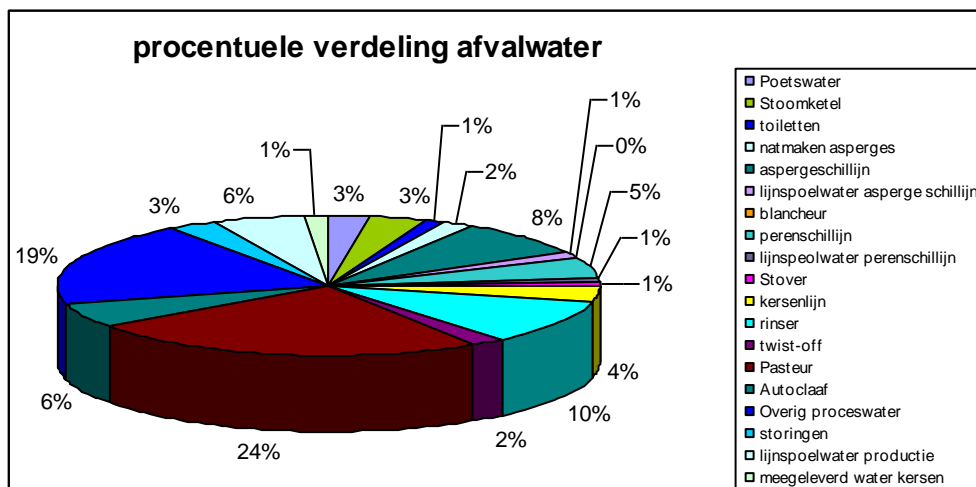
Met name voor proces- en productwater wordt het meeste water verbruikt, zowel drinkwater als grondwater. Dit komt waarschijnlijk door het wassen en verduurzamen van de groenten en fruit.

3.2 Afvalwater

De totale afvalwaterstroom bij Aarts is te verdelen in negentien stromen, namelijk:

- Poetswater;
- Stoomketel;
- Toiletten;
- Natmaken asperges;
- Asperge schillijn;
- Lijnspoelwater asperge schillijn;
- Blancheur;
- Peren schillijn;
- Lijnspoelwater perenschillijn;
- Stover;
- Kersenlijn;
- Rinser;
- Twist-off;
- Pasteur;
- Autoclaaf;
- Overig proceswater;
- Stringen;
- Lijnspoelwater productie;
- Meegeleverd water kersen.

In onderstaande figuur, figuur 3.6, is de procentuele afvalwater verdeling weergegeven.



Figuur 3.6: Procentuele verdeling afvalwater

Er komt jaarlijks ongeveer 49.400 m³/jaar afvalwater vrij. Een gedeelte van dit afvalwater wordt geloosd op het riool, maar het grootste gedeelte, 93% van de totale hoeveelheid afvalwater, wordt verregend over eigen grond en over een stuk grond dat in pacht is. Dit komt neer op ongeveer 46.000 m³/jaar. Slechts een klein gedeelte wordt geloosd op het aanwezige persriool: 3.400 m³/jaar

Uit de globale beschrijving van de verdeling van het waterverbruik en het vrijkomen van het afvalwater zijn de volgende conclusies te trekken:

- Met betrekking tot het gebruik van water is het aan te bevelen de nadruk te leggen op het reduceren van het water dat vrijkomt bij spoelwerkzaamheden en het reduceren van het waterverbruik bij de pasteur;
- Om het afvalwater te reduceren is het van belang de mogelijkheden te bekijken voor het beperken van spoelwater.

3.3 Besparingsmogelijkheden op het ingenomen water

Zoveel mogelijk droog verwijderen van het vuil op vloeren

Een maatregel ter beperking van water-, energie-, en reinigingsmiddelen verbruik is het zoveel mogelijk droog verwijderen van het vuil. Dit kan door vegen of met behulp van trekkers en schrapers. Trekkers zijn prima te gebruiken wanneer er op dit moment wordt schoongemaakt met veel water op een gladde vloer. Door trekkers te gebruiken kan het grootste gedeelte van het vuil worden verwijderd waarna het restvuil met water kan worden weggespoten. Om deze maatregel op een zo adequaat mogelijke wijze toe te passen is instructie en toezicht noodzakelijk.

Deze maatregel zorgt tevens voor een vermindering van de hoeveelheid en de vervuilingswaarde van het afvalwater.

Investering / besparing;

Het betreft hier een onderdeel van good housekeeping. De investering bestaat uit een instructie aan het personeel dan verantwoordelijk is voor het reinigen van productiemiddelen na productie. Uit energiemonitoring is gebleken dat het bewust maken van mensen op hun gedrag een vermindering van energiegebruik van 5% haalbaar is.

Bij constructie letten op reinigbaarheid

De overige posten zijn onder andere spoel- en reinigingswater. Deze stroom water is te reduceren door met minder water schoon te maken. Dit is dus een Good-Housekeeping maatregel.

Bij de constructie van nieuwe unit-operations, dan wel productieruimtes kan al in een vroeg stadium rekening gehouden worden met de reinigbaarheid ervan.

Zo zal er gekozen moeten worden voor het gebruik van gladde materialen en afgeronde profielen, welke gemakkelijker te reinigen zijn dan een ruwe en hoekige constructie.

Een goede vormgeving van machines maakt een goede lediging van machines mogelijk en vermindert zo de ophoping van vuil.

Belangrijke aspecten zijn:

Het wegwerken van dode hoeken, het minimaliseren van rubberen flappen en het dichtn van spleten.

Investering / besparing;

Ook hier betreft het good housekeeping. Bij constructie van apparatuur die gereinigd worden met water zal rekening gehouden moeten worden met de reinigbaarheid. Middels instructie zullen de betrokkenen daarop gewezen moeten worden. De kosten voor een dergelijke instructie zijn verwaarloosbaar. Welke besparing gerealiseerd kan worden met hygiënisch ontwerp is niet aan te geven.

Beperking van het gebruik van reinigings- en desinfectiemiddelen

Het reinigingssysteem dient voorzien te zijn van een adequaat doseersysteem en moet het personeel er regelmatig op gewezen worden het schoonmaakplan nauwkeurig te volgen.

Beperking van gebruik water sanitaire voorzieningen

Een andere gedeelte van de overige posten wordt ingenomen door het sanitaire water.

Reduceren van het waterverbruik in de toiletten d.m.v. het installeren van een toiletreservoir met handmatige spoelonderbreker. De gebruiker kan de spoeling voortijdig stoppen door de spoelknop nogmaals in te drukken. Daarnaast kan er ook gekozen worden voor een dualflux bediening. Dit houdt in dat de men zelf kan bepalen hoeveel water er nodig is om goed door te spoelen. Er zijn verscheidene reservoirs met dualflux bediening van 3 en 6 liter tot 2,5 en 4 liter. Het is hierbij aan te bevelen om duidelijke instructiestickers te gebruiken. Waterbesparing tot 30% per spoelbeurt mogelijk. Bij vervanging vrijwel altijd toepasbaar. Voor bepaalde reservoirs zijn ook ombouwsetjes te koop (meestal niet bij hooghangende reservoirs). Voor laaghangende reservoirs en duoblocks is het belangrijk te kiezen voor een set die speciaal voor het betreffende reservoir is ontworpen. Het fabrikaat en het type van het reservoir zijn hierbij van belang. De dualflux bediening is alleen toepasbaar bij renovaties en nieuwbouw.

Beperking ketelwaterstroom

De ketelvoedingswaterstroom zou kunnen worden gereduceerd door het plaatsen van reduceerventielen.

Ook bij vernieuwing van de ketel kan er worden gezocht naar een ketel met een hoger rendement waardoor er minder water wordt verbruikt maar wel dezelfde stoomproductie wordt verkregen.

Verdampingskoeler voor product

In de huidige situatie wordt gewerkt met productkoelers. Bij de bestaande productkoelers wordt de warmte uit het product afgevoerd door het over te dragen op water waarbij de temperatuur van het water stijgt. Nadeel van deze methode is het hoge waterverbruik.

In de nieuwe situatie vindt er een efficiëntere koeling plaats. Een efficiëntere koeling wordt verkregen door gebruik te maken van de verdamping van water vanaf het productoppervlak. Door eerst een dunne laag vocht aan te brengen en deze vervolgens te verdampen, daalt de temperatuur op het productoppervlak tot het dauwpunt. De warmte uit het product wordt gebruikt voor het verdampen van het water. Door een aantal keer deze cyclus te doorlopen kan het gehele product worden afgekoeld.

Aandachtspunten bij deze techniek zijn:

- Het betreft nog een concept idee. Het concept van de verdampingskoeler moet nog verder worden uitgewerkt en in praktijk worden getest.
- Gedurende de herfst, de winter en het voorjaar kan buitenlucht worden gebruikt voor de verdamping. Bij hoge buitentemperaturen in de zomer zal de luchtstroom moeten worden ontvochtigd met een watergekoelde condensor. Het water dat in de condensor opgewarmd wordt kan elders in het bedrijf worden toegepast voor bijvoorbeeld schoonmaak werkzaamheden.
- Het product moet individueel kunnen worden omstroomd door lucht om over het gehele oppervlakte water te kunnen verdampen. Dit vraagt om een goede spreiding van het product op de band.

De te verwachten besparing bedraagt maar liefst 90% van het waterverbruik voor productkoeling. Deze besparing is gebaseerd op lopende onderzoeken.

Hergebruik van warm koelwater

In de huidige situatie wordt het koelwater uit de sterilisatie- en pasteurisatieprocessen, na koelen, verregend.

In de nieuwe situatie kan het warme koelwater uit de sterilisatie- of pasteurisatieprocessen wordt gebufferd en toegepast in andere processen, zoals:

Voorbeeld 1: Het warme koelwater kan worden gebruikt voor reinigingswerkzaamheden, dus voor vloeren en machines, mits de hygiëne eisen dit toelaten.

Voorbeeld 2: Het warme koelwater kan worden gebruikt voor opwarming van de opgieter.

Aandachtspunten bij deze techniek zijn:

- Het te gebruiken koelwater wordt gedurende de productiedag/-week verzameld. Buffering is daardoor noodzakelijk.
- Voorkomen moet worden dat productresten met het koelwater in de buffering terechtkomen. Voor de bewaking van de waterkwaliteit kan een geleidbaarheidsmeter worden geïnstalleerd. Wanneer een verhoging van de geleidbaarheid van het water wordt gemeten dan voert men het water af naar het riool. Zo wordt voorkomen dat het water bederft en er kruisbesmetting van de productieapparatuur optreedt.
- De kwaliteit van het water kan worden gewaarborgd door de toevoeging van een passende concentratie chloor bij reinigingswater of door de toepassing van UV-licht voor productwatertoepassingen.
- De koelsectie van het sterilisatie- of pasteurisatieproces dient goed te worden gereinigd.

3.4 Reductie van de afvalwaterkosten

Het afvalwater wordt op dit moment voor 93% uitgesproeid over landbouwgrond. Hieraan zijn geen lozingskosten verbonden. Tijdens het bedrijfsbezoek is besproken dit punt extra aandacht te geven door het bekijken van alternatieven voor de huidige verregening van het afvalwater.

Belangrijk is het om er eerst voor te zorgen dat zo min mogelijk verontreinigd water ontstaat door preventieve maatregelen. Nadat deze maatregelen zijn genomen om te voorkomen dat afvalwater ontstaat, worden die maatregelen getroffen zodat de zuivering zo min mogelijk energie verbruikt.

De maatregelen die genoemd zijn in paragraaf 3.3 kunnen ervoor zorgen dat er minder water verbruikt wordt waardoor er minder afvalwater verregend en geloosd hoeft te worden.

4. Alternatieven afvalwater

In dit hoofdstuk zal eerst de huidige situatie beschreven worden in een soort nul situatie, van daaruit zal worden beschreven welke alternatieven er wel of niet mogelijk zijn en wat de voor- en nadelen daarvan zijn.

4.1 Huidige situatie afvalwater

In deze paragraaf zal worden beschreven hoe er nu met het afvalwater omgegaan wordt bij Aarts.

Het afvalwater wordt in twee aparte hoofdstromen geloosd. Afvalwaterhoofdstroom 1 is het afvalwater dat verregend wordt over het land. Afvalwaterhoofdstroom 2 is slechts een klein gedeelte van het totale afvalwater dat vrijkomt bij Aarts, en deze stroom afvalwater wordt geloosd op het riool. Hieronder zullen de twee aparte afvalwater deelstromen verder worden beschreven. In figuur 4.1, is schematisch weergegeven waar er binnen het bedrijf afvalwater vrijkomt.

Ingenomen drink- en grondwater

Poetswater	1.250 m ³
Stoomketel	1.686 m ³
Toiletten	461 m ³
Natmaken asperges	945 m ³
Asperge schillijn	4.000 m ³
Lijnspoelwater asperge schillijn	660 m ³
Blancheur	56 m ³
Perenschillijn	2.500 m ³
Lijnspoelwater perenschillijn	378 m ³
Stover	563 m ³
Kersenlijn	1.800 m ³
Rinser	4.950 m ³
Twist-off	1.125 m ³
Pasteur	11.800 m ³
Autoclaaf	2.813 m ³
Overig proceswater	9.500 m ³
Storingen	1.500 m ³
Lijnspoelwater productie	2.820 m ³
Meegeleverd water kersen	618 m ³
Opgiet	2.500 m ³

Figuur 4.1: Verdeling afvalwater Aarts conserven

De afvalwaterstromen die vrijkomen en worden verregend zijn oranje omkaderd (hoofdstroom 1). De afvalwaterstromen die vrijkomen en geloosd worden op het bestaande persriool zijn groen omkaderd (hoofdstroom 2). Als laatste komt er ook nog een deel van het ingenomen water terecht in het product. Deze kaders zijn blauw omkaderd (hoofdstroom 3). Deze laatste deelstroom zal verder niet worden besproken omdat deze niet geloosd wordt maar in zijn geheel in het product terecht komt.

Hoofdstroom 1

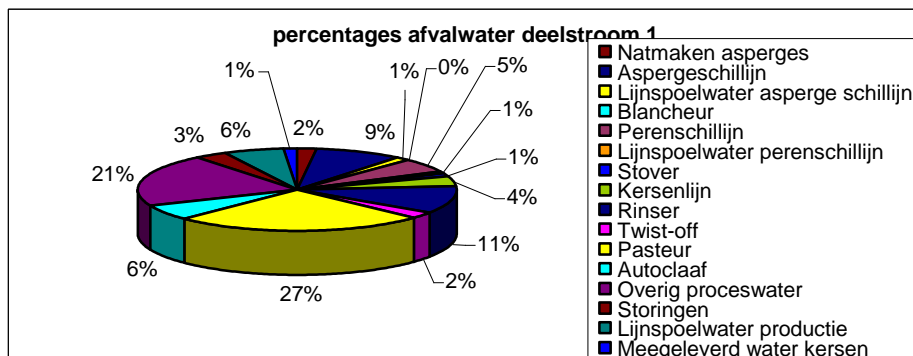
Deze afvalwaterstroom bestaat uit de volgende substromen:

- Proceswater, dat vrijkomt bij schillen, wassen e.d.;
- Pasteur, afvalwater vanuit de pasteur;
- Stover, stoom die vrijkomt bij het stoven van peren;
- Autoclaaf, stoom en afvalwater die vrijkomen bij de autoclaaf;
- Waterverlies stooferen, water dat vrijkomt uit de peren;
- Rinser, afvalwater dat vrijkomt bij het spoelen van de potten. De rinser wordt gebruikt voor het spoelen van glaswerk, en dus niet voor blik. De rinser is niet productafhankelijk en wordt het hele jaar door gebruikt;
- Spoelwater, dat vrijkomt bij het doorspoelen van machines e.d.;
- Blancheur, stoom en afvalwater die vrijkomen bij de blancheur.

Hieronder, in tabel 4.1, is weergegeven in m³ en procenten hoeveel afvalwater er bij de verschillende activiteiten vrijkomt. Daarnaast worden de verhoudingen tussen de verschillende substromen schematisch weergegeven in figuur 4.1.

Deelstroom 1	m3	%
Natmaken asperges	945	2
Asperge schillijn	4.000	9
Lijnspoelwater asperge schillijn	660	1
Blancheur	56	0
Perenschillijn	2.500	5
Lijnspoelwater perenschillijn	378	1
Stover	563	1
Kersenlijn	1.800	4
Rinser	4.950	11
Twist-off	1.125	2
Pasteur	11.800	26
Autoclaaf	2.813	6
Overig proceswater	9.500	21
Storingen	1.500	3
Lijnspoelwater productie	2.820	6
Meegeleverd water kersen	618	1
Totaal	46.028	100

Tabel 4.1: Verschillende deelstromen, hoofdstroom 1



Figuur 4.1: Percentages afvalwaterhoofdstroom 1

Het koelwater van de pasteur en autoclaven wordt via een put naar een koelvijver achter het bedrijf geleid, van waaruit het weer terug naar een pompput wordt geleid. Het overige afvalwater komt hier via een zeefbocht in terecht.

Dit afvalwater, dat ontdaan is van grove bestanddelen en afgekoeld is, wordt vanuit deze put verregend over twee stukken grond. Per jaar wordt er ongeveer 46.028 m³ water verregend. Het versproeien, verregenen, van het afvalwater gebeurt al sinds 1976.

De vrijkomende hoeveelheid afvalwater is variërend doordat er door het jaar heen verschillende productieprocessen plaatsvinden doordat er andere producten geproduceerd worden. De productieprocessen zijn afhankelijk van de verschillende champagnetijden van de groenten en fruit soorten die verpakt worden.

Daarnaast varieert ook de samenstelling van het afvalwater door de verschillende geproduceerde producten.

De afvalwaterstroom is te verdelen in grofweg drie seizoenen.

Gedurende half april, mei en juni worden er asperges verwerkt. Tijdens het aspergeseizoen wordt de autoclaaf zeer intensief gebruikt voor het steriliseren van asperges. In de rest van het jaar worden ze sporadisch gebruikt bij productie van groentes en restanten fruit.

In de overige maanden wordt de pasteur gebruikt voor pasteurisatie van peren, kersen en overig fruit.

Vanaf juli tot en met half augustus worden er kersen verwerkt. Deze worden gepasteuriseerd.

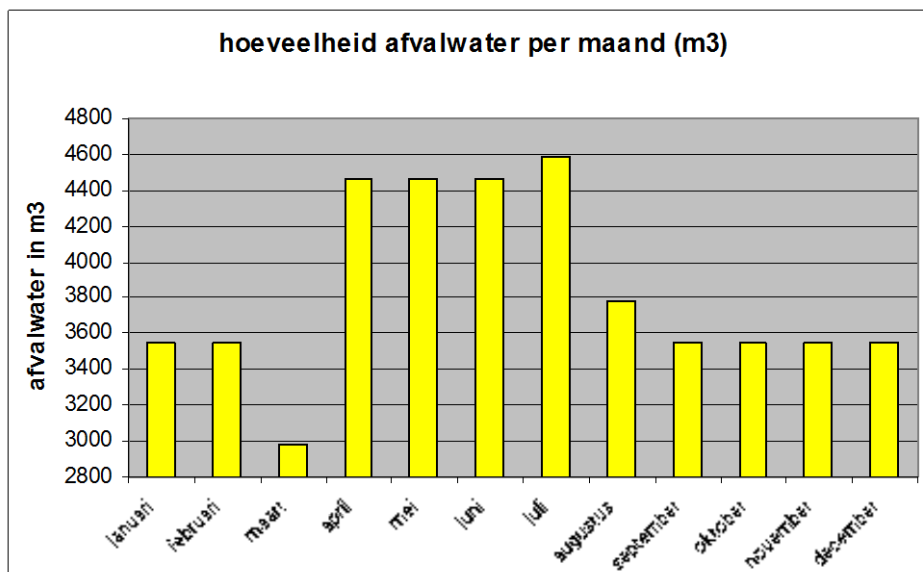
Vanaf september tot en met februari worden er peren verwerkt. Deze worden naast pasteuriseren ook gestoomd.

Door het jaar heen worden ter opvulling overige fruit en groentes behandeld en ingepakt.

In bijlage 2 zijn de hoeveelheden afvalwater, in m³, naar procesbewerking per maand toegerekend.

Deze hoeveelheden die per maand vrijkomen zijn gebaseerd op de totale jaarhoeveelheid afvalwater die vrijkomt. Door te bekijken welke soorten groenten en fruit er worden verwerkt kan beredeneerd worden in welke maanden welke procesapparatuur wordt verbruikt en hoeveel afvalwater er dus vrijkomt.

In grafiek 4.2 zijn de hoeveelheden afvalwater per maand grafisch weergegeven.



Grafiek 4.2: Grafische weergave hoeveelheden afvalwater per maand hoofdstroom 1

Er komt per maand een variërende afvalwaterstroom vrij, zowel het hydraulisch afvoerpatroon als de samenstelling kunnen erg variëren. Het debiet varieert van 2.975 m³ per maand tot 4.587 m³ per maand. Deze berekende maandgemiddelden zijn niet rechtevenredig te verdelen over het aantal dagen in de maand. De afvalwaterstroom hoeveelheid kan dus per dag en/of week sterk variëren, dat ligt dan ook aan het te verwerken product en de werkzaamheden die daarbij komen kijken.

Op basis van afvalwatercoëfficiënten tabel kan worden geschat hoeveel V.E.'s er vrijkomen op jaarbasis.

Volgens deze tabel is de vervuilingswaarde per m³ ingenomen water voor fruitconservenfabrieken 0,0094. De vervuilingswaarde voor groenteconserven bedraagt 0,036 per m³ ingenomen water.

Op basis van tabel 4.2. kan worden geschat hoeveel V.E. er paar jaar wordt verregend.

In bijlage 3 is een berekening waargegeven van deze schatting.

Uit deze berekening komt een schatting van 867 V.E. per jaar naar voren. Deze schatting is gebaseerd op het aantal ingenomen m³ water en de vervuilingswaarde die horen bij groenteconservenfabrieken en fruitconservenfabrieken.

Hoofdstroom 2

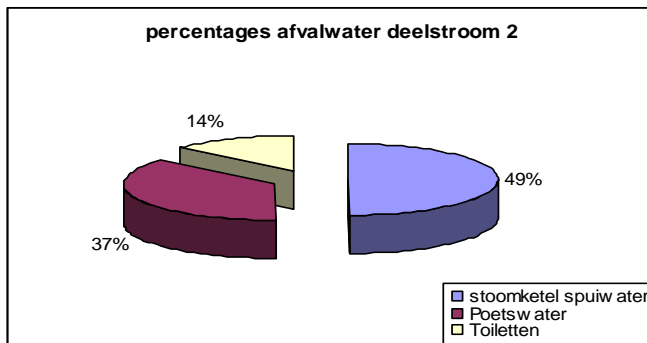
Deze afvalwaterstroom bestaat uit de volgende substromen:

- Poetswater, dat vrijkomt bij het schoonmaken van onder andere de productie ruimtes en machines;
- Sanitair water;
- Spuiwater, dat vrijkomt bij de stoomketel.

Hieronder, in tabel 4.3, is weergegeven in m³ en procenten hoeveel afvalwater er bij de verschillende activiteiten vrijkomt. Daarnaast worden de verhoudingen tussen de verschillende substromen schematisch weergegeven in figuur 4.3.

Deelstroom 1	m ³	%
Poetswater	1.686	49
Stoomketel spuiwater	1.250	37
Toiletten	461	14
totaal	3.397	100

Tabel 4.1: Verschillende deelstromen, hoofdstroom 2



Figuur 4.3: Percentages afvalwaterhoofdstroom 2

Het sanitair water wordt continu geloosd op het gemeentelijk riool. Dit geloosde afvalwater komt in een verzamelput waarna het via een persriool geloosd wordt. Deze stroom is ongeveer 461 m³/jaar

Het poetswater en het spuiwater van de stoomketel worden in een andere put verzameld. Deze put wordt vanaf 's avonds 23.00 uur tot 's morgens 6.00 uur automatisch leeggepompt en via het persriool geloosd. Dit gebeurt met een debiet van maximaal 1,8 m³/uur

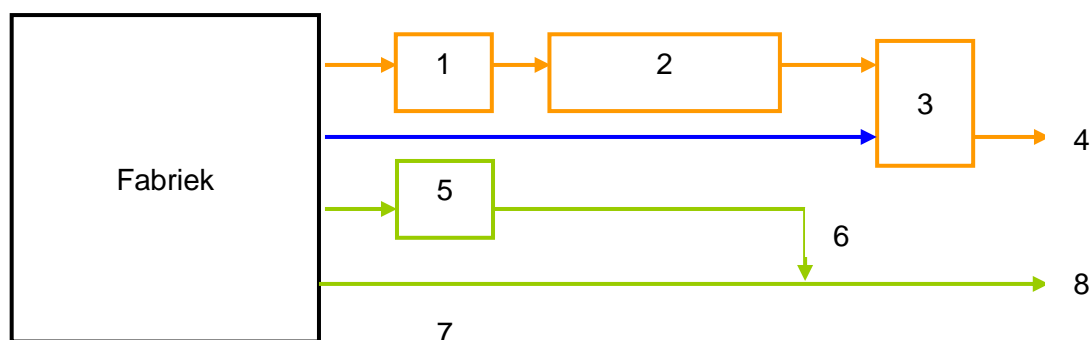
Per jaar komt er ongeveer 1.686 m³ aan poetswater vrij en er komt op jaarbasis ongeveer 1.250 m³ spuiwater van de stoomketel vrij, verdeeld over 50 weken.

Dit houdt in dat er in totaal 2.936m³ afvalwater op het riool wordt geloosd tussen 23.00 uur 's avond en 6.00 uur 's morgens. Per week komt dit neer op ongeveer 59 m³.

Per dag komt dit neer op ongeveer 8,3 m³. Dit water dient in 7 uur 's nachts te worden geloosd met een maximaal debiet van 1,8m³/uur.

Per nacht mag er 12,6 m³ worden geloosd op het riool. Er zou dus nog 4,3 m³ per dag meer geloosd kunnen worden op het huidige persriool.

In onderstaande figuur, figuur 4.4, is het verloop van de twee hoofdstromen weergegeven.



Figuur 4.4: Schematische weergave hoofdstromen 1 en 2.

1. Put, koelwater	5. Pompput reinigingswater, spuiwater
2. Koelvijver, proceswater	6. Dompelpomp pompt het afvalwater weg tussen 23.00 uur en 6.00 uur
3. Pompput, proceswater	7. Sanitair water
4. verregenen	8. Persriool

Hoofdstroom 1, dit is de hoofdstroom die verregend wordt na afkoeling en zeping, is oranje omkaderd. Hoofdstroom 2, dit is de hoofdstroom die direct (sanitair afvalwater) of indirect (spuiwater stoomketel en reinigingswater) tussen 23.00 uur en 6.00 uur wordt geloosd op het persriool, is groen omkaderd.

4.2 Bodem en grondwater

De percelen waarover het met groente en fruit componenten vervuilde afvalwater (deelstroom één) wordt verregend zijn gelegen aan de achterzijde van het bedrijf (perceel 1) en aan de voorzijde het bedrijf aan de overkant van de weg (perceel 2).

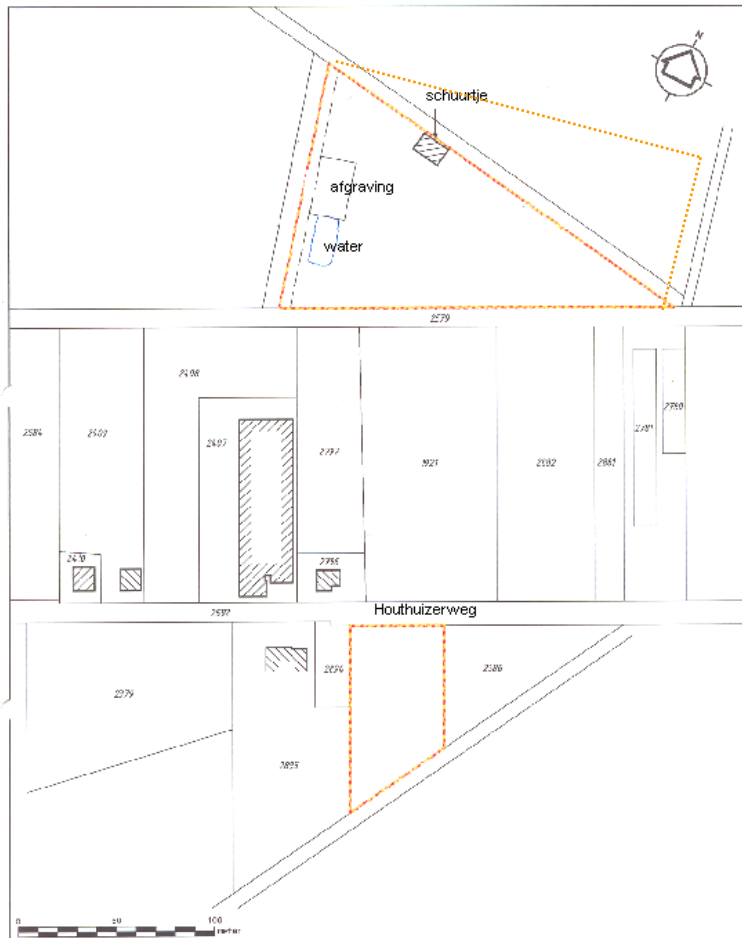
Perceel 1

Perceel 1 is zoals hierboven vermeld staat gelegen aan de achterzijde van het bedrijf. Dit stuk grond is in eigendom van Aarts en heeft een grootte van 13.000 m². Ongeveer 75% van het totale verregende afvalwater wordt verregend over dit perceel. Dit komt dus neer op ongeveer 34.500 m³ per jaar. Dit gebeurt gedurende het hele jaar. Dit verregenen gebeurt met behulp van sproeikoppen. De huidige bestemming van deze grond is landbouwgrond en een gedeelte is bosgrond.

Perceel 2

Perceel 2 is gelegen aan de overzijde van het bedrijf aan de andere kant van de Houthuizerstraat. Deze grond wordt door Aarts gepacht van een derde. Het oppervlakte van dit perceel is 4.000 m². Ongeveer 25% van het totale verregende afvalwater wordt verregend over dit stuk grond. Dit komt neer op ongeveer 11.500 m³ per jaar. Ook over dit perceel wordt gedurende het hele jaar door afvalwater verregend. Ook van deze grond is de huidige bestemming landbouwgrond.

In figuur 4.5 is een plattegrond weergegeven met daarop de twee stukken grond waarover Aarts hun afvalwater verregenen oranje omlijnd. Perceel 1 is gelegen aan de bovenzijde van de plattegrond en perceel twee is gelegen aan de onderzijde.



Figuur 4.5: Plattegrond Aarts Conserven bv, Houthuizerweg 20, Lottum

De bodem bestaat op de plaats waar het afvalwater verregend wordt uit hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand.

Deze eenheid komt voor in de omgeving van de dorpen Geysteren, Meerlo, Lottum, Grubbenvorst en Blerick. De gronden liggen min of meer aan de oost rand van het dekzandgebied.

De 25 a 30 cm dikke bouwvoor bestaat uit matig humusarm, zwak lemig, zeer fijn zand.

Daaronder ligt een lichter gekleurde, zeer humusarme of uiterst humusarme, zwak lemig, soms sterk lemig, zeer fijnzandige laag.

Meestal wordt het materiaal op 50 á 70 cm weer iets donderde van kleur. Deze 10 á 20 cm dikke laag, met meestel iets meer humus, wordt gezien als de oorspronkelijke bovengrond.

Vaak bevindt zich daaronder een 10 á 20 cm dikke, zeer humusarme, sterk lemige, zeer fijn zandige moderzol, die geleidelijk overgaat in een uiterst humusarme, sterk lemige, zeer fijn zandige laag.

Bij vrijwel al deze gronden neemt het leemgehalte naar de diepte toe. In de ondergrond (dieper dan 120 cm) bevindt zich fluviaal grof zand en grond.

In figuur 4.6 is een gedeelte van de bodemkaart met daarop aangegeven waar Aarts zich bevindt met een rode punt.

Monster	Houthuizerstraat 13.000 m2				Lutum: 2,4%		
Grondsoort	Zand				Org. Stof: 1,2%		
Grondmengmonster	3	5	6	7	S	T	I
Boringen	10 t/m 16	8 t/m 16	8,14,15 en 16	9t/m 13	(mg/kg ds)		
(m-mv)	4,0-5,5	0,5-1,0	0,0-0,5	0,0-0,5			
Metalen							
Arseen	< d	< d	< d	< d	16	24	31
Cadmium	< d	< d	< d	< d	0,5	3,7	6,8
Chroom	< d	< d	< d	< d	55	132	208
Koper	< d	< d	< (9)	< (5,3)	17	54	91
Kwik	< d	< (0,16)	< d	S (0-,21)	0,21	3,59	6,96
Lood	< d	< d	< (17)	< (17)	54	194	334
Nikkel	< (3,5)	< (3,5)	< (3,1)	< (3,3)	12	43	74
Zink	< d	< d	< (26)	< (27)	59	181	303
Polycyclische koolwaterstoffen							
PAK	< d	< d	< d	< d	1	21	40
Minerale olie	< d	< d	< d	< d	10	510	1000
EOX	< d	< d	<	<	0,3	-	-

Figuur 4.7: Analyseresultaten perceel 1; zware metalen en PAK's

Monster	Houthuizerstraat 4.000 m2			Lutum: 2,4%		
Grondsoort	Zand			Org. Stof: 1,2%		
Grondmengmonster	1	2	4	S	T	I
Boringen	1 t/m7	1 t/m 7	2	(mg/kg ds)		
(m-mv)	0-0,5	0,5-1,0	4,0-5,5			
Metalen						
Arseen	< d	< d	< d	16	24	31
Cadmium	< d	< d	< d	0,5	3,7	6,8
Chroom	< d	< d	< d	55	132	208
Koper	< d	< d	< (5,1)	17	54	91
Kwik	< d	< d	< d	0,21	3,59	6,96
Lood	< d	< d	< d	54	194	334
Nikkel	< d	< (3,3)	< (3,9)	12	43	74
Zink	< 22	< d	< d	59	181	303
Polycyclische koolwaterstoffen						
PAK	< d	< d	< d	1	21	40
Minerale olie	< d	< d	< d	10	510	1000
EOX	< d	< d	< d	0,3	-	-

Figuur 4.8: Analyseresultaten perceel 2; zware metalen en PAK's

- Opmerkingen: < d Concentratieniveau beneden de detectielimiet
 < Concentratieniveau beneden de streefwaarde of detectielimiet
 S/S+ Concentratieniveau gelijk S-waarde/tussen S- en T-waarde
 T/T+ Concentratieniveau gelijk T-waarde/tussen T- en I-waarde
 I/I+ Concentratieniveau gelijk I-waarde/ boven I-waarde
 x Geen interventiewaarde bekend
- S-waarde = Streefwaarde T-waarde = Tussen waarde I-waarde = Interventie waarde

Gezien de analyseresultaten uit dit bodemonderzoek kan worden geconcludeerd dat het verregenen van het afvalwater, dat al sinds 1976 gebeurt, geen nadelige effecten heeft op de

bodemgesteldheid. Er zijn geen verhoogde concentraties geconstateerd met betrekking tot zware metalen en PAK's.

4.3 Mogelijke alternatieven verregenen

Voor de huidige manier van verregenen zijn alternatieven te bedenken, deze hebben echter allemaal voor- en nadelen. Deze verschillende alternatieven zullen in deze paragraaf behandeld worden.

Riool

Het bestaande riool is een persriool. Op dit riool mag met 1,8 m³/uur geloosd worden verspreid over 7 uur 's nachts, vanaf 23.00 uur 's avonds tot en met 6.00 uur 's morgens. Per dag kan er 12,6 m³/dag afvalwater geloosd worden op het riool.

Op jaarbasis moet er aan poets- en spuiwater van de stoomketel al 2.936 m³ worden geloosd. Dat houdt in dat er ongeveer 8,3 m³/dag geloosd wordt, er vanuit gaande dat het bedrijf 2 weken per jaar gesloten is.

Op jaarbasis zou er via het persriool 3.150 m³ water geloosd kunnen worden zonder dat het persriool hiervoor aangepast hoeft te worden. Er wordt op dit moment ongeveer 2.936m³ geloosd via dit persriool.

Er zou dus nog 214 m³ per jaar extra geloosd kunnen worden op het persriool, waardoor deze niet verregend hoeft te worden.

Bij Aarts conserven komt ongeveer 49.500 m³ afvalwater vrij per jaar. De totale afvalwaterstroom die vrijkomt bij Aarts kan dus niet geloosd worden op het persriool.

Door het bestaande riool aan te passen of te vervangen kunnen zou er wel geloosd kunnen worden op het riool. Het riool zou een grotere diameter moeten krijgen waardoor er wel geloosd zou kunnen worden.

Eventueel zou de capaciteit van de pomp van het persriool aangepast kunnen worden waardoor het ook mogelijk is meer te lozen op het persriool.

Ook kan er gekozen worden om een nieuw riool aan te leggen en een aansluiting te maken op het vrije verval riool.

Al deze mogelijkheden zullen onderzocht moeten worden op haalbaarheid en dan met name op financiële haalbaarheid.

Nadelen

- Hoge kosten aanleg nieuw riool (≥ €100.000 aangegeven door dhr. P. Reuten, gemeente Horst aan de Maas);
- Hoge kosten aanpassing persriool;
- Hoge kosten aanleg nieuw persriool met meer capaciteit;

Voordelen

- Het afvalwater hoeft niet meer verregend te worden en wordt geloosd op een rioolwaterzuiveringsinstallatie waar het gezuiverd kan worden.

Afvoeren per tankwagen

Het afvalwater afvoeren met een tankwagen zou een optie kunnen zijn. In een tankwagen kan 12m³ tot 30m³ water.

Dit zou betekenen dat er voor de totale hoeveelheid afvalwater die nu verregend wordt, 46.028 m³, 1534 tot 3836 vrachtwagens met afvalwater zouden moeten rijden, van Aarts conserven naar de dichtstbijzijnde afvalwaterzuiveringsinstallatie of lozingspunt, per jaar.

Dit komt neer op 6 tot 15 tankwagens per dag.

De vrachtwagens kunnen het afvalwater lozen op de speciaal daarvoor ingerichte lozingspunten in het bestaande vrijerval rioleringsstelsel of rechtstreeks bij de rioolwaterzuivering. Als lozing op het vrijerval riool plaats vindt moet de plaats zorgvuldig worden gekozen in verband met extra belasting van het stelsel. Rechtstreekse lozing op de zuivering verdient de voorkeur omdat het stelsel dan niet extra wordt belast.

Het lozingspunt dient goed bereikbaar te zijn en zijn ingericht op een snelle afvoer. Een rioolbuis met een diameter van 300 mm kan gemiddeld 12m³ per 5 minuten verwerken. Zonnodig moet de ontvangstput worden aangepast. Uiteraard dienen de rioolleiding en het ontvangstpunt op elkaar te zijn afgestemd. Ter plaatse van het lozingspunt moet rekening worden gehouden met optreden van stankoverlast, wat aanvullende maatregelen noodzakelijk kan maken.

Nadelen

- Veel transport bewegingen per dag wat kan zorgen voor geluidsoverlast;
- Landbouwwegen zijn waarschijnlijk niet bestand tegen transportbewegingen van grote tankwagens;
- Kostbaar door vele transportbewegingen (Vervoer van een volle vrachtwagen pallets van Lottum naar Roermond kost ± €450. Hiervan uitgaande kost afvoer van afvalwater over die afstand €690.000 tot €1.726.000 op jaarbasis.);
- Opslagtank op het bedrijf voor buffering.

Voordelen

- Het afvalwater hoeft niet meer verregend te worden en wordt geloosd op een rioolwaterzuiveringsinstallatie waar het gezuiverd kan worden.

Helofytenfilter

Helofytenfilters bestaan uit moerasplanten die in de bodem wortelen en met hun bladeren boven het wateroppervlak uitsteken. Dit geheel fungeert als een filtersysteem waarmee het doorgevoerde water kan worden gezuiverd. Bekende en geschikte planten hiervoor zijn riet, mattenbies, grote lisdodde, rietgras en gele lis. Afhankelijk van de wijze waarop het ingevoerde water doorstroomt worden drie typen helofytenfilters onderscheiden:

- Vloeveld, bij vloeivelden wordt het water horizontaal door het vloeiveld geleid, langs de planten. De zuiverende werking is hier mede te danken aan de relatief lange verblijftijd van enige dagen. Het zwevende stof kan bezinken, organische materialen worden afgebroken, nutriënten worden opgenomen door de watervegetatie en bacteriën zetten stoffen om en leggen deze vast in de bodem.
- Rietwortelzone of horizontaal filter, bij deze systemen wordt het water door de bodem geleid door onder meer de wortelkanalen van de afgestorven rietwortels. De zuivering is gebaseerd op de opname van verontreinigingen door de rietwortels en binding aan de bodem.
- Infiltratiebed of verticaal filter, bij infiltratievelden wordt het water in het vloeibed geleid, waarna het in de bodem kan dringen. Via de daar aanwezige drains kan het gezuiverde water het filter verlaten. De zuiverende werking wordt hier verkregen door opname van stoffen door de wortels van de beplating en filtering door het aanwezige zandpakket.

De verwijdering van verontreinigingen is een combinatie van processen:

- Opname in de planten (onder ander stikstof en fosfaat);
- Bacteriële omzettingen in de wortelzone (BZV, CZV en ammoniumstikstof en nitraatstikstof);
- Filtratie (onopgeloste bestanddelen) en chemische vastlegging (fosfaat).

Door het maaien van het riet worden stikstof en gedeeltelijk fosfaat afgevoerd. Het zandbed wordt langzamerhand verzadigd met fosfaat en zal na circa 0 tot 15 jaar vervangen moeten worden, afhankelijk van het afvalwater.

Het afvalwater wordt via een septic tank geleid naar een vuilwaterput. Gezien de huidige voorbehandeling van het afvalwater is deze waarschijnlijk niet nodig. Van daaruit wordt het afvalwater gelijkmatig over het helofytenfilter verspreid. De vuilwaterput wordt 2 tot 4 maal per dag geleeqd. Door afwisselende situaties van inundatie en droogvallen wordt een beter zuiveringsrendement verkregen. Via drains, onder in het filter, wordt het gezuiverde water afgevoerd naar de schoonwaterput. Het water kan worden geloosd op het oppervlaktewater of worden geïnfiltrerd in de bodem.

Het verwijderingsrendement van de CZV kan oplopen tot 95%. Het verwijderingsrendement van de BZV kan oplopen van 95% tot 99%.



Figuur 4.6: Verticaal helofytenfilter.

In figuur 4.6. is een doorsnede tekening weergegeven van een helofytenfilter. Helemaal links is een vetvanger (geel) waar eventueel vet afgevangen kan worden. Dit is voor het afvalwater bij Aarts niet nodig. Daarnaast de septictank (oranje) waar de bezinkbare delen worden afgescheiden van het afvalwater. Rechts van de septic tank de pompput (roze) waarin het voorbezonden afvalwater terecht komt. Vanuit deze put wordt het water op het helofytenfilter gebracht. Het water loopt door het filter heen in gaat via drains onder in het filter naar een pompput waarvan het afvalwater kan worden geloosd.

Nadelen

- Naast een helofytenfilter is er ook een septic tank en een vuilwaterput nodig voor voorbezinking van het afvalwater;
- Het riet dient jaarlijks gemaaid te worden;
- Het zuiveringsrendement wordt in de winter negatief beïnvloed doordat riet afsterft en er bevriezing van onderdelen kan optreden;
- Gevoelig voor variërende vuilstromen;
- Kosten investering.

Voordelen

- Laag energieverbruik;
- Het afvalwater kan gezuiverd worden geloosd op het oppervlaktewater of worden geïnfiltreerd;
- Eenvoudige aanleg;
- Geluidsarm;
- Geen last van stankhinder.

Biorotor

De biorotor is een biologische zuivering. Het systeem bestaat uit een vloeistofdichte trog met een toevoeropening en een afvoeropening. Op een as die rust op de trog bevindt zich dragermateriaal waarop zich bacteriën hechten. Voorbezonden afvalwater doorstroomt de trog. Door de wenteling van de as komt het dragermateriaal afwisselend in het afvalwater en in de lucht. Door de wisseling verwijderen de bacteriën organische verbindingen als CZV en BZV. Ammoniumstikstof wordt omgezet in nitraat. Het is mogelijk om tevens nitraat te verwijderen door gezuiverd afvalwater (effluent) naar het begin van de trog terug te voeren. Fosfaat wordt nauwelijks verwijderd in de biorotor.

Voor de biorotor moet een septictank worden geplaatst. Een biorotor kan door het afvalwater onder vrij verval worden doorlopen, een toevoerpomp is in dat geval niet nodig. De biorotor is omkapt om geur- en stankhinder te reduceren. Het slib op het pakkingsmateriaal groeit aan en laat van tijd tot tijd los. Dit slib bezinkt in de trog of in de nabezinktank. Met een pomp kan het slib naar de septic tank worden afgevoerd.

De zuurstofvragende bestanddelen BZV, CZV en ammoniumstikstof worden over het algemeen in een biorotor goed verwijderd.

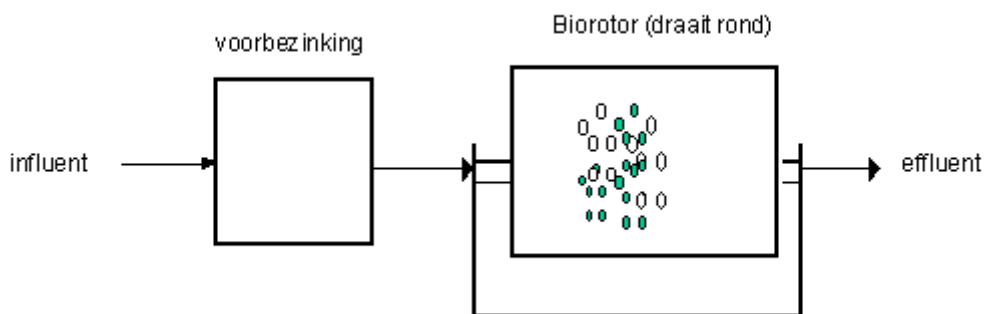
Er kunnen rendementen worden gehaald, in het meest gunstigste geval, van 90% CZV verwijdering.

Nadelen

- Behoeft aan constante stroom afvalwater;
- Naast biorotor ook een septic tank nodig voor voorbezinking;
- Hoog energieverbruik door draaiende delen;
- Gevoelig voor variërende vuillast;
- Zeer onderhoudsgevoelig door vele draaiende delen;
- Gevoelig voor storingen;
- Slibafvoer.

Voordelen

- Relatief goedkoop;
- Goede zuiveringsrendementen;
- Eenvoudige aanleg;
- Het afvalwater kan na zuivering met deze zuiveringstechniek worden geloosd op het oppervlakte water.



Figuur 4.7: Biorotor.

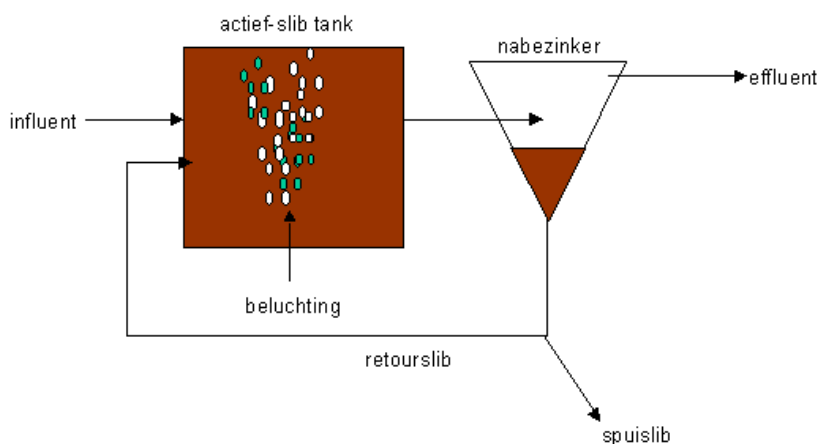
Actief slib installatie

Bij een actief slibsystemen is geen dragermateriaal in de zuiveringstank aanwezig. De micro-organismen die voor de zuivering zorgen, vormen samen met dood organisch materiaal vlokken die in het afvalwater zweven.

Het vervuilde water dat het systeem ingaat, ook wel influent genoemd wordt meestal na een voorbehandeling (bijvoorbeeld septictank / vetafscheider) in de beluchtingstank, oftewel aëratietank, gebracht. In de aëratietank wordt tevens zuurstof toegevoegd, vrijwel altijd in de vorm van luchtzuurstof, met behulp van een beluchtingsinstallatie. Bij het systeem gebeurt de beluchting bijvoorbeeld in de vorm van bellenbeluchting door middel van een blower.

Na een bepaalde verblijftijd zijn de afvalstoffen uit het water verwijderd. In de nabezinkingstank wordt het actief slib weer afgescheiden. Dit actief slib zijn vlokken die bestaan uit bacteriën die het water zuiveren. Het gezuiverde afvalwater wordt geloosd. Het bezonken slib wordt vrijwel volledig als retourslib teruggebracht naar de aëratatietank.

In bepaalde systemen wordt plaatsgebonden of periodiek belucht, zodanig dat afwisselend zuurstofrijke en zuurstofarme omstandigheden gecreëerd worden. Het doel is een goede afbraak van nitraten door bacteriën te krijgen.



Figuur 4.8: Actief slib installatie

Nadelen

- Grote hoeveelheid slib;
- Kostbaar (± €125.000);
- Grote installatie;
- Hoog energie verbruik.

Voordelen

- Na zuivering is het afvalwater schoon genoeg om te lozen op het oppervlaktewater;
- Al het afvalwater, dus ook de stroom die nu geloosd wordt op het persriool kunnen worden gezuiverd met deze installatie.

Huidige situatie (verregenen)

Het afvalwater, dat vervuild is met groente en fruit componenten, wordt in de huidige situatie verregend over twee stukken land van 13.000 m² en respectievelijk 4.000 m² groot.

Het afvalwater wordt na zuivering van de grove bestanddelen en afkoeling verregend met behulp van sproeikoppen.

Op dit moment wordt er grondwater onttrokken dat gebruikt wordt en daarna weer verregend wordt op de plaats waar het ook onttrokken is.

Nadelen

- Incidentele stank bij warm weer in de zomer, op de percelen waar het afvalwater verregend wordt, eventueel zou dit probleem voorkomen kunnen worden door een tweede zeefbocht te plaatsen;
- Per jaar wordt er 40.000 m³ grondwater onttrokken, er wordt per jaar ongeveer 46.000 m³ afvalwater verregend. Niet bekend is de mate waarin het afvalwater in de bouwvoor op natuurlijk wijze wordt gezuiverd.

Voordelen

- Laag energieverbruik;
- Ongevoelig voor variërende vuillast;
- Ongevoelig voor variërende debieten;
- Weinig onderhoud;
- Het onttrokken water wordt weer geïnfiltreerd op de plaats waar het onttrokken wordt;
- Relatief goedkoop;
- In bouwvoor vindt op natuurlijk wijze zuivering van het afvalwater plaats. De in het afvalwater aanwezige stikstof en fosfaat zal deels door de begroeiing worden opgenomen.

5 Discussie/ conclusie

5.1 Discussie

Voor de afvalwaterstroom die er op dit moment verregend wordt zijn een aantal alternatieven voor handen.

De volgende mogelijke alternatieven zijn in het vorige hoofdstuk genoemd:

Afvoer per aan te leggen nieuw gemeentelijk riool

De aanleg van een nieuw riool is een kostbare zaak. Naast het aan te leggen riool komen hier ook een heleboel graafwerkzaamheden bij kijken. Zo moeten de rioolbuizen worden ingegraven. Daarnaast moeten de verhardingen worden verwijderd en opnieuw worden aangelegd. Deze optie zou in overleg met de gemeente moeten worden bekeken. Daarnaast moet er worden bekeken of de RWZI waar het persriool op loost de belasting van Aarts aankan.

Aanpassen persriool

Het bestaande riool is een persriool. Op dit riool mag met 1,8 m³/uur geloosd worden verspreid over 7 uur 's nachts, vanaf 23.00 uur 's avonds tot en met 6.00 uur 's morgens. Per dag kan er 12,6 m³/dag afvalwater geloosd worden op het riool.

Op jaarbasis moet er aan poets- en spuiwater van de stoomketel al 2.936 m³ worden geloosd. Dat houdt per dag in dat er 11,7 m³/dag op dit moment geloosd wordt.

Wanneer de volledige capaciteit zou worden benut van het persriool is er nog veel te weinig capaciteit om al het afvalwater via dit riool te lozen.

Het bestaande riool zou vervangen kunnen worden door een riool met een grotere diameter waardoor er wel geloosd zou kunnen worden.

Eventueel zou de capaciteit van de pomp van het persriool aangepast kunnen worden, waardoor er meer afvalwater geloosd zou kunnen worden.

Ook moet er gekeken worden naar welke RWZI het afvalwater via het persriool gaat. Deze RWZI zou problemen kunnen hebben met de hoeveelheid of de samenstelling.

Het aanpassen van het huidige rioolstelsel is een duur alternatief, en wordt niet haalbaar geacht.

Afvoer per as

Afvoer van het afvalwater per as naar RWZI of naar lozingspunt op het vrij verval riool.

Dit alternatief is erg kostbaar. Per dag zouden er 6 tot 15 transportbewegingen nodig zijn om het afvalwater te vervoeren. Daarnaast is Aarts gelegen aan een smalle weg en is het maar de vraag of deze weg tegen de zware belasting van deze grote tankwagens is bestand, meestal zijn dit soort wegen niet berekend op de belastingen die kunnen optreden en daardoor zullen de wegonderhoudskosten erg toenemen. Deze oplossing wordt dan ook niet haalbaar geacht, gezien de kosten van de afvoer van het afvalwater per as en gezien de staat van de huidige weg.

Ook hier geldt weer of het mogelijk is te lozen op het riool in verband met de RWZI waar het naar toe gaat.

Helofytenfilter

Het afvalwater met behulp van een helofytenfilter zuiveren en daarna lozen zou mogelijk zijn. Gezien de variërende vuillast en de fluctuerende hoeveelheid afvalwater die vrijkomt is zou dit

alternatief kunnen. Wel zou er dan goed bekeken moeten worden hoe groot de vuillast is en hoe het hydraulisch afvoerpatroon is.

De kosten voor de aanleg van een helofytenfilter zijn wel hoog.

Bij deze zuiveringstechniek zal er daarnaast wel een buffertank moeten komen om ervoor te zorgen dat er constante stroom afvalwater beschikbaar is. Een helofytenfilter heeft als voordeel dat deze niet continu gevoed hoeft te worden. Beter is het zelfs om tweemaal daags afvalwater over de helofytenfilter te vloeien.

Biorotor

Deze zuiveringstechniek zou eventueel ook toegepast kunnen worden om het afvalwater te zuiveren.

De kosten voor de aanleg van een dergelijk systeem zijn wel hoog. Een biorotor heeft veel bewegende delen en dat betekent meestal dat deze zuiveringsinstallatie erg onderhoudsgevoelig is.

Daarnaast heeft ook deze zuiveringstechniek een buffertank nodig. Deze buffertank is nodig om de schommelingen, in hoeveelheid, van afvalwater dat vrijkomt op te vangen.

Actief slib installatie

Deze zuiveringstechniek is in principe zeer geschikt voor de zuivering van dit afvalwater. Het afvalwater zou na zuivering direct geloosd kunnen worden op het oppervlakte water.

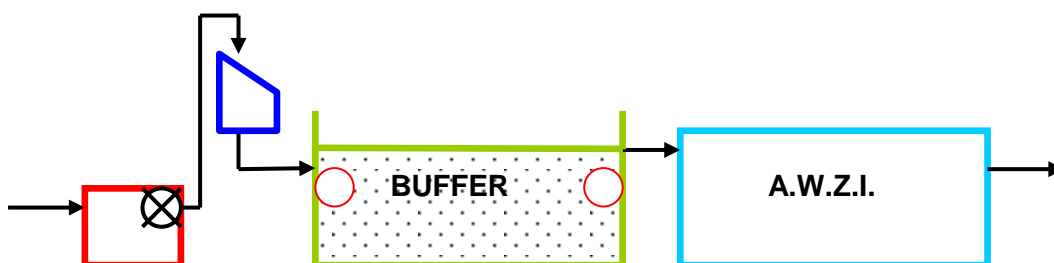
De kosten voor een dergelijk systeem zijn wederom vrij hoog.

Daarnaast heeft ook deze zuiveringstechniek een buffertank nodig. Deze buffertank is nodig om de schommelingen in het vrijkomen van afvalwater op te vangen.

De buffertank die nodig zou zijn wanneer er gekozen zou worden voor één van bovenstaande technieken zou een omvang moeten hebben van ongeveer 1000 m³. Dit is een schatting en deze is gebaseerd op de slechtste maand, waarbij de minste hoeveelheid afvalwater ontstaat. Deze buffertank zou ook belucht moeten worden, wat weer zorgt voor kosten. Want wanneer deze buffertank niet belucht zou worden gaat en anaëroobe afbraak plaatsvinden wat zorgt voor stankoverlast.

Deze buffertank moet er ook voor zorgen dat wanneer er geen productie, bedrijfsvakanties, er toch afvalwater aanwezig is om te zuiveren.

Een schematische tekening van hoe een eventuele zuivering eruit zou kunnen zien is weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1: Schematische weergave mogelijk waterzuivering

Het afvalwater gaat via een pompput (rood) naar de zeefbocht waar de grove bestanddelen uit het afvalwater worden afgescheiden. Via de zeefbocht komt het afvalwater dan in een

buffertank. Deze buffertank dient belucht te worden om stank als gevolg van anaërobe afbraak te voorkomen. Vanuit de buffertank gaat het afvalwater naar een bepaalde zuiveringsinstallatie. Vanuit deze zuiveringsinstallatie kan het water nadat het gezuiverd is worden verregend op dezelfde manier als nu ook wordt gedaan. Door het gezuiverde afvalwater te verregenen kan het water infiltreren op de plaats waar het ook onttrokken is.

Om een keuze te kunnen maken voor een bepaalde zuiveringstechniek zal er verder onderzoek gedaan moeten worden naar de kosten van een dergelijk systeem. Maar zeker ook dient er verder onderzocht te worden wat de verschillende vuillasten van het afvalwater zijn en hoe sterk deze variëren om te bekijken of het systeem deze variërende vuillast aankan.

De verschillende alternatieven hebben allemaal enerzijds het nadeel dat deze manieren niet goed kunnen functioneren door de variatie in hydraulisch afvoerpatroon en/ of vervuiling en anderzijds zijn sommige alternatieven wel uitvoerbaar maar echter te kostbaar om een reële oplossing te bieden.

Gezien de bodemgesteldheid, hoge bruine enkeerdgronden leemarm en zwak lemig fijn zand, zal de bodem, met name de bouwvoor, een zuiverende werking hebben. De bodem en de in de bodem aanwezige organismen kunnen bepaalde eventuele vervuilende componenten omzetten en afbreken. Verder zal de begroeiing een deel van N en P uit het afvalwater opnemen.

5.2 Conclusie / aanbeveling

Conclusies met betrekking tot de omvang en vervuilingswaarde van het afvalwater van hoofdstroom 1.

- De omvang van de hoofdstroom, het afvalwater dat nu verregend wordt, bedraagt op jaar basis ongeveer 49.425 m³;
- Op basis van de afvalwatercoëfficiënten tabel kan er een schatting worden gemaakt van de vervuilingswaarde. Deze schatting bedraagt ongeveer 850 V.E. per jaar;
- Het afvalwater wordt in zijn geheel door permanente verregening geloosd;
- In het afvalwater zal een minimale hoeveelheid fosfor en stikstof zitten omdat we te maken hebben met afvalwater uit de groente- en fruitconservenindustrie.

Conclusies met betrekking tot de bodem.

- De bodem bestaat op de plaats waar het afvalwater verregend wordt uit hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand. De 25 a 30 cm dikke bouwvoor bestaat uit matig humusarm, zwak lemig, zeer fijn zand. Daaronder ligt een lichter gekleurde, zeer humusarme of uiterst humusarme, zwak lemig, soms sterk lemig, zeer fijnzandige laag.
- Voor de plaats waar het afvalwater verregend wordt geldt grondwatertrap 7. Dit houdt in dat de GHG in cm beneden maaiveld groter dan 80 is en dat de GLG in cm beneden maaiveld groter dan 120 is.
- Op basis van de bovenstaande kan worden geconcludeerd dat naar alle waarschijnlijkheid de bouwvoor een zuiverende werking heeft. Door de samenstelling van de bouwvoor en mede door de aanwezigheid van de lage grondwaterstand. De bouwvoor zal naar alle waarschijnlijkheid het hele jaar door droog zijn waardoor deze werkt als een soort aërobe zuiveringsinstallatie.

- Uit de analyseresultaat van het bodemonderzoek, van 24-08-2001, kan worden geconcludeerd dat de bodem en het grondwater niet vervuild zijn met zware metalen en PAK's.
- De minimale hoeveelheid fosfor en stikstof zal naar alle waarschijnlijkheid opgenomen worden door de vegetatie die op de percelen aanwezig is. In de winter wanneer er weinig groei is bij de vegetatie zal er mineralisatie plaatsvinden van fosfor en stikstof door de lage temperatuur in de bouwvoor. Door deze mineralisatie zal de stikstof en fosfor niet uitspoelen en weer opgenomen worden wanneer de vegetatie zal gaan groeien.

Eindconclusie

Gezien de resultaten uit het bodemonderzoek wordt door het verregenen van het afvalwater de bodem en het grondwater niet vervuild.

De kosten van een te bouwen zuiveringsinstallatie zullen naar alle waarschijnlijkheid erg hoog zijn en daarom niet reëel, de terugverdientijd van alle genoemde opties bedraagt door de lage kosten van de huidige manier van sproeien tientallen jaren.

Op dit moment is er voor de huidige manier van afvalwater lozen geen reële oplossing te bedenken.

Aanbevelingen

De bodem, waarover het afvalwater wordt verregend zal geanalyseerd moeten worden op de gehalten fosfor en stikstof. Door dit te doen kan er worden aangetoond of er daadwerkelijk maar een laag gehalte in de bodem aanwezig is.

Wanneer er in de toekomst overwogen wordt om het afvalwater met behulp van een zuiveringsinstallatie te gaan zuiveren zal het afvalwater geanalyseerd moeten worden. Het is erg belangrijk om de precieze samenstelling van de verschillende soorten afvalwater, verschillende productieperiodes, te analyseren, dat wil zeggen dat het afvalwater bemonsterd dient te worden wanneer er verschillende producten worden verwerkt. Op die manier kan er een duidelijk beeld worden verkregen van wat er aan vervuiling (V.E., BZV, CZV, N-kj, totaal P, etc.) in de verschillende afvalwaterstromen zit. Pas dan kan er bekeken worden welke zuiveringstechnieken er daadwerkelijk geschikt zijn voor de zuivering van het afvalwater.

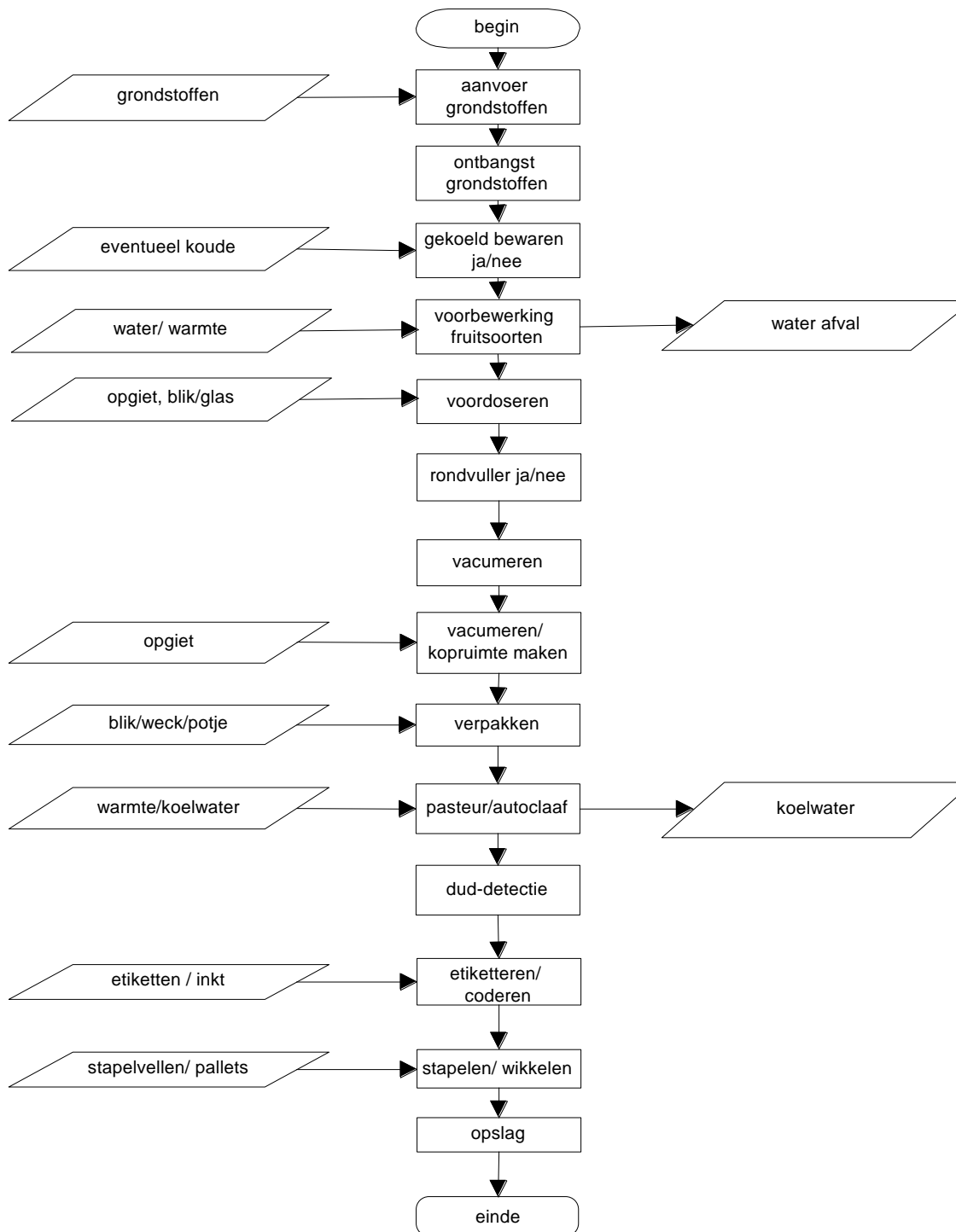
Er dient wanneer er overwogen wordt het afvalwater met behulp van een afvalwaterzuiveringsinstallatie te gaan zuiveren ook zeker naar de financiële haalbaarheid gekeken te worden, nader onderzoek is dan ook noodzakelijk wanneer er overwogen wordt in de toekomst te kiezen voor een alternatieve zuiveringsinstallatie.

De huidige situatie, het verregenen, zorgt niet voor vervuilingen in de bodem. Een aanbeveling hierbij is wel dat er gekeken moet gaan worden hoe er nog verder bespaard kan gaan worden op het waterverbruik. Want hoe minder water er wordt verbruikt hoe minder er geloosd hoeft te worden.

Ook zou het een mogelijkheid zijn verder te bekijken waar er water gerecirculeerd kan worden zodat er ook minder water geloosd hoeft te worden.

In de toekomst is het verstandig om het afvalwater tijdens de verschillende productieperiodes te laten analyseren. Door dit in kaart te brengen kan er gekozen worden voor een alternatieve manier om het afvalwater te lozen. Ook dienen de economische aspecten daarin mee genomen te worden. Op dit moment kost de manier van ontdoen maar een minimaal bedrag, wanneer er in de toekomst besloten wordt om het afvalwater op een andere manier te gaan zuiveren en te lozen zal dit aanzienlijk meer gaan kosten.

Bijlage 1 Processchema Fruit /groenten



Bijlage 2 Afvalwater per maand in 2002

Maan	Productgroep	autoclaaf	pasteur	blancheur	stover	rinsers	natmaken asperges	asperge schillijn	asperge schillijn spoelwater	peren schillijn	peren spoelwater lijn	kersenlijn	water kersen	twist off	overig proces	spoelwater	storingen	totaal
januari	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
februari	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
maart	overig		1311	6		413								94	792	235	125	2975
april	asperges	938				413	315	1333	220					94	792	235	125	4464
mei	asperges	938				413	315	1333	220					94	792	235	125	4464
juni	asperges	938				413	315	1333	220					94	792	235	125	4464
juli	kersen		1311	6		413						1200	412	94	792	235	125	4587
augustus	kersen/ overig		1311	6		413						600	206	94	792	235	125	3781
september	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
oktober	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
november	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
december	peren		1311	6	94	413				417	63			94	792	235	125	3549
	totaal	2813	11800	56	563	4950	945	4000	660	2500	378	1800	618	1125	9499	2820	1500	46026

Bijlage 3 Berekening V.E.'s

Volgens de tabel afvalwater coëfficiëntentabel is de vervuilingwaarde per m³ ingenomen water voor fruitconservenfabrieken 0,0094. De vervuilingwaarde voor groenteconserven bedraagt 0,036 per m³ ingenomen water.

Per maand wordt het aantal V.E. berekend op basis van de ingenomen hoeveelheid water.

Deze wordt vermenigvuldigd met 0,0094 of 0,036 afhankelijk van wat er die maand verwerkt is.

Maand	Productie	Totaal	V.E. per m³ ingenomen	Aantal V.E. per maand
Januari	<i>peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
Februari	<i>peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
Maart	<i>Overig</i>	2975	0,036	107
April	<i>Asperges/ overig</i>	4464	0,036	161
Mei	<i>Asperges</i>	4464	0,036	161
Juni	<i>Asperges</i>	4464	0,036	161
Juli	<i>Kersen</i>	4587	0,0094	43
Augustus	<i>Kersen/ overig</i>	3781	0,0094	36
September	<i>Peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
Oktober	<i>Peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
November	<i>Peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
December	<i>Peren/ overig</i>	3549	0,0094	33
Aantal V.E. per jaar				867

Op basis van deze berekening wordt het aantal V.E. per jaar op ongeveer 850 geschat.