

Water- en slibbehandeling in Harnaspolder

Hoe functioneert de nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallatie Harnaspolder? Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft bewust gekozen voor afvalwaterzuivering gebaseerd op bewezen technologie. Met name de schaal waarop het water gezuiverd wordt, heeft een belangrijke rol gespeeld in deze keuze.

Waterbehandeling

Roostergoedverwijdering

Voor alle influent dat de afvalwaterzuiveringsinstallatie van Harnaspolder binnenkomt, wordt gebruik gemaakt van vijf sets roosterzeven (maaswijdte zes millimeter). Deze filteren alle grote en kleinere deeltjes uit het water om verstoppingen elders in het systeem en bij de pompen te vermijden en ophoping van deze deeltjes te voorkomen in de volgende tanks die worden gebruikt voor de behandeling van afvalwater en slib.

Voorbezinking

Nadat het ruwe afvalwater door de zeven is gevoerd, stroomt het in vier cirkelvormige voorbezinktanks. Het primaire slib bezinkt en concentreert zich op de bodem van de bezinktank. Een schraper verplaatst het slib naar een put in het midden, waar het slib wordt opgeslagen voordat het naar de

desbetreffende eerste fase van de primaire slibbehandeling (gravitatie-indikers) wordt gepompt.

De vier voorbezinktanks hebben elk een diameter van 47 meter en een inhoud van 8.496 kubieke meter.

Biologische behandeling

Om de efficiëntie van het biologische proces voor het actief slib constant te houden, dient de biomassa in de bioreactoren te worden bewaard. De gemengde vloeistof wordt gescheiden van het zuivere water in een laatste sedimentatietank (nabezinktank). De bezonken bacteriën op de bodem van deze tank (slib) worden weggezogen. Het grootste gedeelte wordt teruggevoerd (slibrecirculatie) naar de bovenzijde van het actief slib in de selectortank, terwijl het overtollige slib naar het slibbehandelingsgedeelte wordt gevoerd, waar het uiteindelijk wordt afgevoerd.

De acht biologische tanks hebben elk een diameter van 63 meter en een inhoud van 24.925 kubieke meter.

De actief slibtanks bestaan uit:

- een selectorgedeelte oftewel de eerste tank waarin de benodigde typen bacteriën worden geselecteerd;
- een voordennitrificatiegedeelte, waarin gecombineerde zuurstofvormen (nitraat) worden verwijderd;
- een anaeroob gedeelte, waar fosfor op biologische wijze wordt verwijderd;
- een anoxisch/aeroob gedeelte, waar de denitrificatie voor het verwijderen van stikstof zonder beluchting wordt uitgevoerd (anoxische omstandigheden noodzakelijk zodat de bacteriën het denitrificatieproces kunnen uitvoeren)
- en een ontgassingstank, die zich vóór de laatste sedimentatiefase bevindt, en noodzakelijk is om eventuele luchtballen te verwijderen en ervoor te zorgen dat de gemengde vloeistof op een juiste wijze in de nabezinktanks bezinkt.

De selectortank splitst de recirculatiestroom in twee afzonderlijke stromen: 55 procent



Co-generatie met biogas.

wordt naar de voordennitrificatietank gevoerd (nitraatverwijdering) en 45 procent naar de anaerobe tank (fosforverwijdering). De 16 nabezinktanks hebben elk een diameter van 56,5 meter en een inhoud van 10.853 kubieke meter.

Slibbehandeling

Het belangrijkste doel van de slibbehandeling ter plaatse is om de organische en vaste stoffen te concentreren door middel van gravitatie-indikking en centrifugale indikking en ontwatering met behulp van

een eenvoudige en rendabele technologie. Een ander doel van de slibbehandeling is om de hoeveelheid slib te stabiliseren en te reduceren door middel van anaerobe gisting en om biogas te produceren dat wordt verbrand in co-generatiemotoren, zodat vrije thermische en elektrische energie wordt geleverd als een aanvullende en milieuvriendelijke manier om de bedrijfskosten van de volledige installatie drastisch te reduceren.

Ontgrinding primair slib

Het slib uit de voorbezinktanks bevat een grote hoeveelheid zand, wat problemen kan veroorzaken tijdens de hele slibbehandeling. Het kan zorgen voor een toename van de slijtage van de machines en een onverwacht grote afzetting op de bodem van bepaalde tanks, wat uiteindelijk kan leiden tot verstopping of blokkering van de leidingen. Het zand wordt daarom afgevoerd in een betonnen cilindroconische tank. Vervolgens gaat het naar een reinigingseenheid. Hier wordt het geconcentreerd en naar afvalcontainers gevoerd om van daaruit uiteindelijk definitief te worden afgevoerd.

Indikking primair slib

Gravitatie-indikking is eenvoudig en vergt weinig energie. De indikking verloopt beter met behulp van een roerwerk dat

in de betonnen tank is aangebracht. Deze voorziening zorgt er met name voor dat het water uit het slib wordt verwijderd. De bovendrijvende vloeistof (water + niet-bezinkbare vaste stoffen als kleine hoeveelheid primair slib) stroomt over via een overloop die rond elke indikker aan de bovenzijde is aangebracht. Het roerwerk verplaatst het slib van de volledige bodem naar het midden van de gravitatie-indikers, van waaruit het naar de volgende behandelingsfase wordt gepompt: de gisting. Voor het primaire slib wordt gebruik gemaakt van twee gravitatie-indikers, waardoor een lange retentieperiode voor het slib (gemiddeld vijf dagen) mogelijk is om een slibhydrolyse uit te voeren.

Indikking overtollig biologisch slib

Het overtollige biologische slib wordt naar de centrifuges gepompt om daar te worden ingedikt. In de slibleiding wordt vóór de centrifuges een polymeer-conditioneringsoplossing geïnjecteerd om de interne cohesiekrachten in het slib te veranderen, de colloïdale stabiliteit te verminderen, de afmetingen van de deeltjes te vergroten (flocculatie) en de ontwatering van het slib te bevorderen. Het polymeer zorgt tevens voor een betere kwaliteit van de bovendrijvende



De slibindikker.

vloeistof (centraat) door de colloïden en de minder gemakkelijk bezinkbare deeltjes in het slib vast te houden. De centrifuge bestaat uit een rotor die roteert tussen twee lagerblokken die worden

ondersteund door een basisframe, en omvat een decaneringskom, een schroeftransporteur en een snelheidsreductor.

Nadat het slib in de rotor is gebracht, wordt het verdeeld over de decaneringskom en de schroeftransporteur, waar het wordt blootgesteld aan de centrifugaalkracht. De afgescheiden vloeistof (centraat) wordt naar een afvoeropening gevoerd, terwijl de bezonken vaste stof wordt verplaatst met een snelheid die wordt bepaald door de differentiële rotatie van de schroef ten opzichte van de kom, waarna de stof tenslotte continu wordt afgevoerd via het conische uiteinde van de kom.

Anaerobe gisting

De stabilisatie van het slib heeft als doel het resterende risico op verontreiniging te verminderen: geurhinder als gevolg van gisting van het biologisch afbreekbare deel van het slib en het risico van bacteriële besmetting als gevolg van de aanwezigheid van micro-organismen.

Door de biologische stabilisatie wordt een gedeelte van het biologisch afbreekbare deel (vervluchtigbare stoffen in suspensie) verwijderd, waardoor een meer gestabili-

seerd slib ontstaat. De anaërobe mesofiele gisting vindt plaats tussen 33 en 37°C.

Dit is een oud en bekend proces. In de anaerobe mesofiele reactor ondergaan de organische stoffen eerst een zuurhydrolyse-reactie gevolgd door een vergassingsfase. Organische stoffen die bij een geschikte temperatuur aan deze reactor worden toegevoegd, worden zodoende door bacteriën van het anaerobe mesofiele type gereduceerd tot methaan, ammoniak en koolzuur na een voldoende lange retentieperiode voor het slib (gemiddeld 20 dagen). De eerste reactie vindt snel plaats en zorgt ervoor dat de noodzakelijke verbindingen vrijkomen voor de tweede methanogene stap, dat een langzamer proces betreft. Er wordt gebruik gemaakt van twee gistingstanks, elk met een inhoud van 11.690 kubieke meter.

Het slib wordt homogeen gehouden dankzij een mengsysteem dat gebruik maakt van gecompriëerd biogas dat wordt aangevoerd door compressoren. De aanzuiging van het biogas vindt plaats van onder de koepel vanuit het midden van de gistingstank terwijl de overtollige productie naar gashouders wordt gevoerd.

De warmte is afkomstig van heet water dat wordt geleverd door biogasmotoren die in een speciale ruimte zijn opgesteld (cogeneratieruimte). Deze warmte-uitwisseling tussen water en slib wordt continu en automatisch bewaakt, zodat een stabiele gistingstemperatuur wordt aangehouden.

Het grootste deel van het geproduceerde biogas wordt vanuit de gashouders naar de cogeneratiemotoren gevoerd (productie van stroom en heet water), terwijl het overtollige gas, met name in noodgevallen of standby-situatie, in een fakkel wordt verbrand. De opslag van biogas is noodzakelijk om de gasdruk in de koepel van de gistingstanks te kunnen regelen. Het zorgt voor een natuurlijke bescherming van de gistingstank tegen overdruk en onderdruk. De gashouders zijn rechtstreeks verbonden met de gistingstank en het opslagvolume komt overeen met een gemiddelde biogasproductie van negen uur.

Cogeneratie op basis van biogas

Het geproduceerde biogas wordt verbrand in cogeneratiemotoren (gasmotor gekoppeld aan een generator en warmtewisselaar) om stroom en heet water te produceren. De geproduceerde stroom bedraagt 30 tot

40 procent van de totale consumptie van de zuiveringsinstallatie. Het hete water wordt gebruikt voor het verwarmen van de gistingstanks.

Ontwatering gegist slib

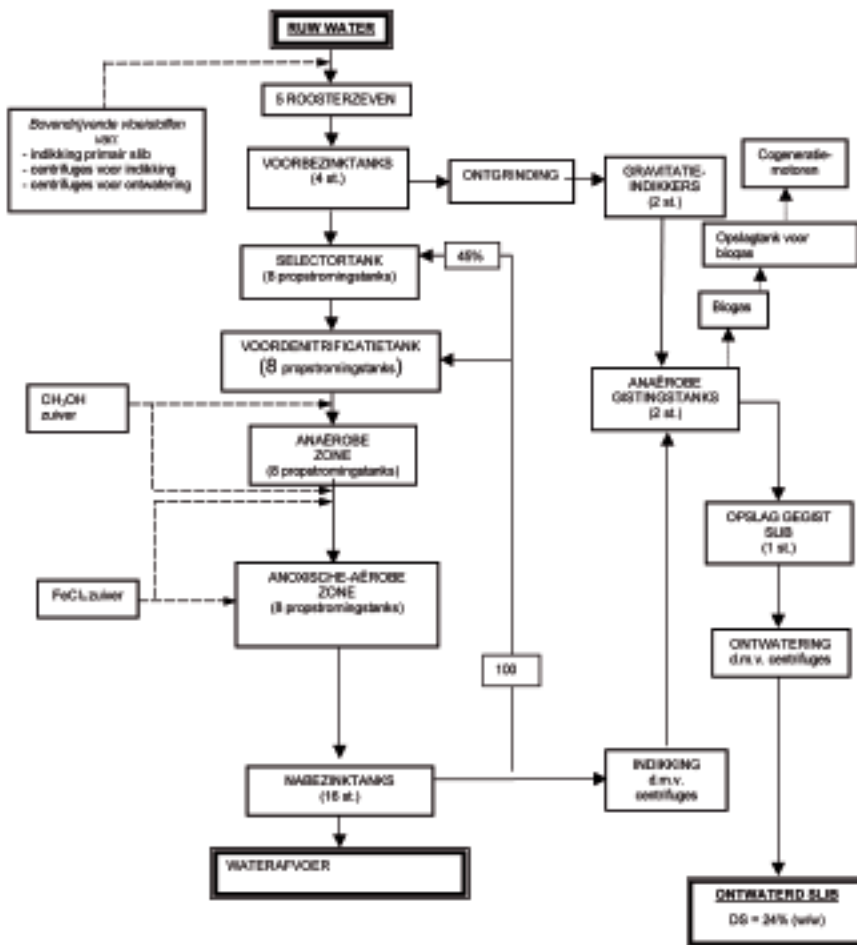
Het gegiste slib wordt ontwaterd met behulp van centrifuges. De ontwateringsinstallatie voor gegist slib is ontworpen als een uiterst compact geïntegreerd systeem en zorgt voor een vermindering van het oppervlak dat wordt ingenomen door het opgeslagen slib. Al het gegiste slib wordt van de slibopslagtank naar de ontwateringscentrifuges gepompt. Dit type ontwateringsinstallaties zorgt voor uitstekende resultaten, dat wil zeggen een vastestofgehalte van ongeveer 24 procent.

Na deze laatste behandlungsstap wordt het ontwaterde slib naar twee opslagtanks gevoerd om tenslotte definitief te worden afgevoerd via een vrachtauto naar het slibverwerkingsbedrijf DRSH in Dordrecht.

Stankbestrijding

Het verzamelen en bewerken van afvalwater gaat vaak gepaard met de uitstoot van onaangename geuren. Vanwege de afwezigheid van lucht, meer in het bijzonder van zuurstof, wordt afvalwater wanneer

PROCES- EN STROOMSCHEMA



het wordt verzameld septisch en kan het een enorme stank veroorzaken, meestal bij aankomst in de zuiveringsinstallatie. De stank is hoofdzakelijk te wijten aan de aanwezigheid van zwavelverbindingen die zich reeds gedeeltelijk in het netwerk hebben gevormd en, in mindere mate, aan de aanwezigheid van stikstofverbindingen.

Het type stankbestrijding dat is gekozen voor de awzi Harnaschpolder betreft een biologisch stankbestrijdingssysteem genaamd ALIZAIR. Het is een biologische wasser die gebruik maakt van de biofiltratietechnologie. Dit proces omvat de biologische oxidatie van geurende verbindingen in een vloeibare fase. Verbindingen die stank verspreiden, worden tijdens de filtratie op biologische wijze verwijderd door middel van speciale bacteriën (van het autotrofe type, die minerale koolstof gebruiken voor hun metabolisme) die zijn aangebracht op het dragermateriaal. ALIZAIR is speciaal ontwikkeld voor grote luchtstroomhoeveelheden. Het zorgt voor een uitstekende verwijdering van verbindingen die stank verspreiden. Het is een luchtstroombioreactor die is bekleed met een mineraal dragermateriaal.

Leo Helvensteijn en Wim Rouw
(Delfluent Services)
Olivier Vermes
(Veolia Water Solutions & Technologies)

Foto's: Martin Kers

Het proces- en stroomschema.

De onderwatercentrifuge.

