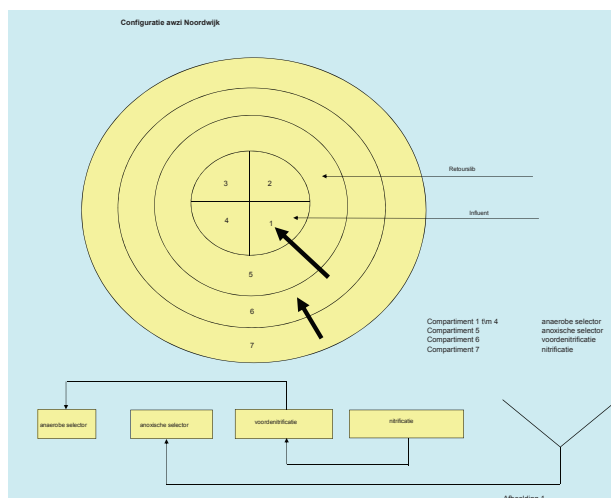


Technologische opstart awzi Noordwijk

In het recente verleden werd het afvalwater van de gemeente Noordwijk gezuiverd door een oxidatiebedinstallatie met een maximale belasting van 55.000 i.e. Deze installatie was sterk verouderd en voldeed niet meer aan de huidige lozings-eisen.

Inmiddels is de oude installatie vervangen door een nieuwe zuivering met biologische stikstof- en fosfaatverwijdering volgens een aangepast UCT-concept. Er werd gekozen voor een volledig gemengd ULBAS (Ultra Laag Belast Actiefslib Systeem) i.c.m. met verdiepte beluchting- en nabezinktanks. De nieuwe awzi heeft een ontwerpcapaciteit voor 110.000 i.e op basis van 136 gram O_2 TZV met een slibbelasting van 0,06 g. BZV/gr.drogestof/dag. De hogere i.e. belasting is een gevolg van de regionale functie, naast het afvalwater van Noordwijk zal de nieuwe installatie ook het afvalwater van de dorpskernen Voorhout en Noordwijkerhout behandelen.

In 2007 werd begonnen met de nieuwbouw door de aannemerscombinatie GMB|EWW/UNICA. In opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland werd het toezicht uitbesteed aan het ingenieursbureau Witteveen & Bos. Medio augustus 2010 vond de technologische opstart plaats.



Afbeelding 1: de configuratie van de waterlijn van de nieuwe zuivering.

In de aerobe buitenring 7 vindt nitrificatie en fosfaatopname plaats. In ring 6 bevindt zich de voorde-nitrificatie. Vanuit ring 6 vindt recirculatie plaats van het gedenitrificeerde actief-slib naar compartiment 4 van de anaerobe ring. Ring 6 beschikt over een eigen nitraatmeting, hierdoor kan nitraatgehalte in ring 5 geregeld worden t.b.v. de biologische fosfaatverwijdering. Het retourslib komt binnen in de anoxische ring 5 waar denitrificatie plaats vindt m.b.v. BZV. In compartiment 1 t/m

4 wordt in een anaëroob milieu het influent gemengd met het retourslib waardoor fosfaat accumulerende bacteriën worden voorgeselcteed.

FAT EN SAT:

In de periode voorafgaand aan het enten heeft er een uitgebreide FAT- en SAT test plaatsgevonden. FAT en SAT staan voor resp. Factory- en Site Acceptance Test.

De droge- en natte testen moeten veel problemen uitsluiten die tijdens de daadwerkelijke technologische opstart kunnen optreden. Nadat de technische mankementen van de installatie, voortgekomen uit de SAT-test, zoveel mogelijk opgelost waren was het moment aangebroken dat er geënt kon worden. Een technologische opstart van een nieuwe afvalwaterzuivering komt niet vaak voor en is voor zowel de bedrijfsvoering als voor de aannemer een spannend moment.

DE OPSTART:

Er werd besloten om zoveel mogelijk actiefslib uit de directe omgeving te betrekken. Het streven was om de eerste dag een zo hoog mogelijke fractie drogestof te realiseren.

Omdat het afvalwater van Voorhout en Noordwijkerhout nog niet aangekoppeld was, moest één beluchtingsstraat ruim voldoende zijn om het influent van Noordwijk te behandelen. De nieuwe awzi beschikt over twee beluchtingsstraten maar gezien de voorlopige geringe belasting was slechts één beluchtingstank gevuld met water uit de nabij gelegen Maandagse Wetering. De i.e.-belasting van Noordwijk ligt ruim onder de 50.000 i.e. tegenover een ontwerpparameter van 55.000 i.e. per beluchtingsstraat.

Op 25 augustus 2010 was het zover, om 07.00 uur kwam de eerste tankauto aanrijden met actiefslib van de nabij gelegen awzi Katwijk. Afbeelding 2 en 3 toont het eerste entmoment. Omdat awzi Katwijk op chemische wijze fosfaat verwijderd, is er ook geënt met biologisch defosfaterend slib van awzi Haarlem-Waarderpolder. Na een aantal suppleties actiefslib begon de drogestofmeting op te lopen naar 0,2 g/l. Afbeelding 4 laat de eerste historische meetwaarden zien van de SC 1000 meetversterker. Gelijktijdig werd er batchgewijs influent toegelaten.

Om te voorkomen dat de slibbelasting van de nieuwe afvalwaterzuivering te hoog zou worden is de oude zuivering nog één dag operationeel geweest. Hierdoor kon de nieuwe installatie de eerste dag intermitterend belast worden en bij eventuele problemen kon er teruggeschakeld worden naar de oude zuivering.

Toen de volgende dag bleek dat de diverse procesonderdelen zoals, rooster-goedverwijdering, zandverwijdering, beluchting, nabezinking en retourslibbedrijf goed functioneerden werd de knoop doorgehakt. Bij ca. 1 g drogestof/l werd het volledige influent van Noordwijk op één van de beluchtingsstraten gezet en werd de oude installatie definitief ontkoppeld. Preventief was er een antischuimmiddel ingekocht maar hier hoefde nagenoeg geen gebruik van gemaakt te worden. De eerste dagen werd uitsluitend gestuurd op zuurstof, er hoefde echter nauwelijks belucht te worden. De gemiddelde zuurstofconcentratie kwam in de eerste week niet onder de 5 mg/l, de energiezuinige plaatbeluchting had geen enkele moeite

met de minimale drogestoffractie. Vanwege de geringe zuurstofvraag en het grote zuurstofinbrengvermogen lieten de trendings een behoorlijke hysteresis zien. De hysteresis werd met een toenemende zuurstofvraag (dit was bij een drogestofgehalte van ca. 3 g/l) geleidelijk gedempt waardoor na verloop van tijd het proces stabiel werd.

Opvallend was het verschil in DWA-debiet t.o.v. de oude installatie. Op de oude installatie werd het effluentdebiet gemeten in een venturi-goot waarbij de opstuwhoogte maatgevend was. De nieuwe installatie beschikt niet over een effluentmeting maar het influentdebiet wordt gemeten d.m.v. elektromagnetische flowmeting. Het verschil is aanzienlijk, de gekalibreerde EMF meet structureel 1000 m³/dag meer t.o.v. de oude venturi-meting.

SLIBAANGROEI:

Tijdens de opstart was de slibaangroei minimaal, ondanks de hoge slibbelasting van ca. 0,3 kg BZV/kg drogestof/ dag. Slibaangroei verloopt exponentieel en bij een relatief minimale hoeveelheid actiefslib zal de aangroei dan ook minder snel verlopen. Omdat tijdens de eerste weken geen slib ontwaterd werd was dit een goede gelegenheid om de toename van de drogestof per dag vast te stellen. Uit de trending van de eerste opstartweken kon bij benadering een representatieve groeifactor afgeleid worden. Hierbij dient aangetekend te worden dat de groeifactor niet of nauwelijks beïnvloedt werd door het retourslibdebiet. (Omdat de recirculatiefactor van het retourslib groter is dan één mogen we aannemen dat er geen slibspiegel wordt opgebouwd in de nabezinktank.) Op basis van de groeifactor kan men een redelijk goede prognose opstellen t.b.v. de slibafzet (zie kader.) De groeifactor is o.a. afhankelijk van de concentratie drogestof, temperatuur en de beschikbaarheid van makkelijk opneembaar substraat.

Medio maart 2011 was zowel het afvalwater van de dorpskern Noordwijkerhout als Voorhout aangekoppeld. De gemiddelde i.e. belasting bedraagt momenteel circa 90.000 i.e., waarbij de awzi nu voor 82% belast wordt t.a.v. de ontwerpbelasting. De slibbelasting komt uit op ca. 0,045 kg BZV/kg drogestof per dag.

Slibaangroei

Bacteriën groeien exponentieel waardoor het drogestofgehalte in de beluchtingtanks toeneemt. Om deze exponentiële groei bij benadering vast te stellen is het van belang om een representatieve groeifactor te bepalen. De groeifactor is de momentele waarde concentratie drogestof gedeeld door de gemeten waarde van de vorige dag: in formulevorm:

$TS_{\text{momenteel}}/TS_{\text{vorige dag}}$. Hierbij is TS de waarde drogestof.

In Noordwijk bedroeg de groeifactor 1,04 bij 1 g drogestof/l, 20 °C en 252 mg BZV_{verwijderd}.

Het drogestofgehalte over bijv. 10 dagen wordt dan: $TS \cdot 1,04^{10}$ = drogestofgehalte na 10 dagen. (De exponent staat voor het aantal dagen zonder slibontwatering.) Na 10 dagen zal de concentratie ongeveer 1,4 g/l bedragen.



Afb. 2. Entmateriaal aanvoer.



Afb. 5. Insectenhotel.



Afb. 4 Meetversterker SC1000.



Afb. 3. Enten.

DE STIKSTOFVERWIJDERING:

Stikstofverwijdering moet hoofdzakelijk plaatsvinden in de denitrificatiezone (ring 5). In het nitrificerende gedeelte (ring 6) zijn een ammonium- en nitraatmeting gemonteerd. Het meetprincipe van NH_4 is ionselectief, NO_3 wordt gemeten op basis van lichtabsorptie. De stikstofregeling wordt aangestuurd door een instelbare matrix waarbij de onder- en bovengrenswaarde van resp. NH_4 en NO_3 bepalend zijn voor de zuurstofinbreng. Het stikstofverwijderingsrendement van de oude awzi bedroeg ca. 48%, de huidige awzi had enige weken na de opstart een rendement van 93%. Tijdens de opstart was het lastig om het nitraatgehalte zo minimaal mogelijk te houden.

Dit werd veroorzaakt door de combinatie van een lage drogestofgehalte en een hoog zuurstofinbrengvermogen in de nitrificatiezone van de beluchtingtanks. Naarmate de drogestoffractie toenam verliep de denitrificatie beter wat kan duiden op voldoende denitrificerende bacteriën die m.b.v. het beschikbare BZV NO_3 omzetten in N_2 .

DE FOSFAATVERWIJDERING:

Het fosfaatverwijderingsrendement was in de oude situatie ca. 70%. Op de nieuwe awzi werd kort na de opstart een rendement gehaald van 90%, waarbij uitsluitend gebruik wordt gemaakt van biologische technieken. Dit in tegenstelling tot de vorige situatie waarbij fosfaat chemisch werd verwijderd d.m.v. het doseren van een metaalzout. Belangrijk bij de fosfaatverwijdering is een gunstige BZV/P verhouding i.v.m. de aanwezigheid van acetaat en de toevoer van voldoende fosfaataccumulerende bacteriën in nitraatarme omstandigheden naar de anaërobe selector. De BZV/P verhouding is momenteel structureel groter dan 25 en dus gunstig m.b.t. bio-P verwijdering. Lastiger is om de denitrificatie te handhaven op een NO_3 waarde kleiner dan één. Om te voorkomen dat de aërobe ring te zuurstofarm wordt i.v.m. fosfaatafgifte zal er een optimum gezocht moeten worden tussen NH_4 en NO_3 waarden. In het geval van awzi Noordwijk liggen de zuurstofsetpoints in de nitrificatiezone tussen de 0,4 en 1 mg O_2 /l. met een streefwaarde drogestof van 4 gram/l. Dit resulteert in een acceptabel effluent waarbij ruimschoots wordt voldaan aan de wettelijke normen.

TER LERINGHE ENDE VERMAECK:

Inmiddels is de zuivering ruim één jaar in bedrijf en kan de balans opgemaakt worden. Omdat het in bedrijf stellen van een nieuwe zuiveringsinstallatie zeker niet beschouwd kan worden als een routineklus kunnen hieruit nuttige lessen geleerd worden. Van essentieel belang is de FAT-en SAT-periode. Voordat de zuiveringsinstallatie operationeel wordt dienen influentbedrijf, roostergoedverwijdering, zandverwijdering, beluchting, retourslibbedrijf en slibontwatering goed te functioneren tijdens de droge-en natte testen. Het FAT-en SAT-testen van regelkringen is veel lastiger. Met het ontbreken van online gemeten waarden kunnen regelingen dan pas getest worden op hun functionaliteit als er sprake is van een daadwerkelijk zuiveringsproces.

Tijdens de technologische opstart werd de discussie gevoerd bij welke concentratie drogestof de zuivering volledig belast kon worden. Gebleken is dat er weinig problemen ondervonden werden bij een minimale drogestofconcentratie (ca. 0,8 g/l) en een hoge slibbelasting. Er is nu eenmaal een bepaalde tijd nodig om voldoende nitrificerende-en fosfaataccumulerende bacteriën te selecteren. Naarmate de BZV/Nutriënten verhouding gunstiger werd namen de zuiveringsrendementen toe.

Een moderne afvalwaterzuivering beschikt over duizenden tags met complexe besturingstechnologie en regelkringen. Zo ook de awzi Noordwijk en het is dan niet vreemd dat enkele maanden na oplevering diverse regelingen nog niet goed

op elkaar afgestemd waren. Machinebeveiligingen kunnen regelkringen interfereren, een bekend voorbeeld is de begrensde headerdruk van turbocompressoren die de plaatelementen van de beluchting beschermen tegen een te hoge druk. Daarnaast zagen we significante verschillen in regelkarakteristieken bij één-compressorbedrijf (eco-mode) t.o.v. separate beluchting per zuiveringsstraat.

De werktuigkundige en elektrische installatieonderdelen gaven daarentegen veel minder aanleiding tot problemen. Deze twee disciplines kunnen dan ook prima in een FAT en SAT getest worden op technische onvolkomenheden.

De nieuwe zuivering is in delen opgeleverd waarbij de omschrijvingen en definities in het bestek leidend waren. Hierbij werden acceptabele restpunten meegenomen in de oplevering.

Er was niet echt sprake van een technologisch opleveringsprotocol, de verwachting was dat de effluenteisen probleemloos gehaald konden worden. Hierin wringt zich meteen de schoen, waar voldaan is aan de bestekseisen is geen garantie dat de te verwachten verwijderingsrendementen behaald worden.

Duidelijke afspraken m.b.t. een technologische oplevering zijn aan te bevelen.

Men kan denken aan het opnemen van een voorwaarde waarbij het effluent drie achtereenvolgende werkdagen voldoet aan de wettelijke normen en of ontwerpdoelstellingen.

Momenteel zijn er nog enkele technologische aspecten glad te strijken maar met de nieuwe afvalwaterzuivering Noordwijk beschikt het Hoogheemraadschap over een moderne installatie waar het aangenaam werken is in een uitdagende ‘waterspeeltuín’. Dit laatste geldt niet alleen voor het personeel, zie de afbeelding van het insectenhotel (afb. 5) bij de waterpartij naast de ingang van afvalwaterzuivering Noordwijk!

*Claus van der Zalm,
Hoogheemraadschap van Rijnland*