



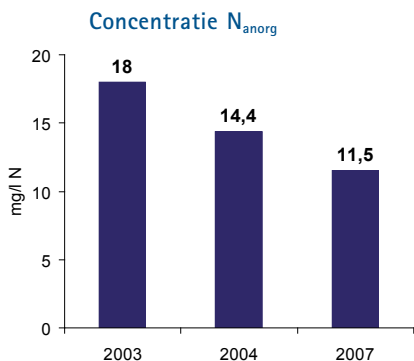
Met moderne technieken op weg naar lozingsonthefing

Ladbergen beschikt over een van de meest efficiënte zuiveringsinstallaties van de hele regio. Dat is opmerkelijk, gezien het feit dat CZV-waarden soms oplopen tot wel 3.000 mg/l. Dankzij aanzienlijke aanpassingen aan de installatie, de methode voor het composteren van rioolslib en het **moderne regelsysteem OptiNox** van KLEINE, wist het personeel deze efficiëntie in slechts enkele jaren te bereiken. De basis voor alle successen is de betrouwbare analyse door de instrumenten voor **procesmeettechnologie**.



Auteur:
Uwe Karg
- Dipl.-Ing. Chemie
- Toepassing procesmeettechniek
HACH LANGE

Dankzij OptiNox van KLEINE dalen de N_{anorg} -concentratie tot onder 5 mg/l



Afb. 1: Stap voor stap wordt in Ladbergen de concentratie voor N_{anorg} verlaagd.



Afb. 2: Bedrijfsleider Gerold Thiemann heeft alles in de hand - ook de nitraat-sensor NITRATAX plus sc.

Zuiveringsinstallatie Ladbergen

Bouwjaar	1972
Uitbreiding	1992-93
Maximale belasting	20.000 i.e. (beluchting)
	30.000 i.e. (nazuivering)
Volledige belasting	15.000 i.e.
Aanvoerwaarden	
Q_{DW} (droog weer)	1.000 m ³ /d
CZV	Tot 3.000 mg/l (maximaal 4 u)
$\text{NH}_4\text{-N}$	60-100 mg/l
N_{tot}	120-140 mg/l
Concentratie	mg/l (grenswaarden)
CZV	ø 33 (75)
N_{tot}	<5 (11,5)
$\text{NO}_3\text{-N}$	1,0
$\text{NH}_4\text{-N}$	0,2
P_{tot}	0,4 (2,0)

Een CZV van maximaal 3.000 mg/l

De aanvoer van CZV-concentratie naar de zuivering kan oplopen tot 3.000 mg/l. Dit kan wel vier uur lang duren. Daarbij kan de ammoniumconcentratie oplopen tot 100 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$, waarbij de N_{tot} -concentratie ook zonder piekbelastingen nooit lager wordt dan 100 mg/l. De hoge belasting wordt onder andere veroorzaakt door een bakkerij, een slachterij en een ververij. Daarnaast zijn er de seizoensactiviteiten van de camping met Pasen en in de zomervakantie. Hierdoor groeit het aantal draadbacteriën soms zo snel, dat in extreme gevallen alleen poly-aluminiumchloride nog helpt. Alles bij elkaar waren de omstandigheden om de meest efficiënte zuiveringsinstallatie van de regio te worden dus verre van ideaal. Om dit te bereiken, waren dan ook ingrijpende veranderingen nodig.

De weg naar de top

De beide voormalige combibassins (beluchting met interne nazuivering) zijn omgebouwd tot pure beluchtingsbassins met draaiende en intermitterende beluchting. De beluchtingstijden worden sinds 16. 03. 2004 geregeld door OptiNox, het regelsysteem van Hartmut Kleine GmbH. De procesmeetapparatuur van HACH LANGE levert de onmisbare data.

In bassin 1:

- DS-gehalte (SOLITAX sc)
- Zuurstof (LDO)
- pH-waarde (1200-S sc)
- Nitraat (NITRATAX plus sc, afb. 2)
- Fosfaat (PHOSPHAX compact)
- Controller SC 1000

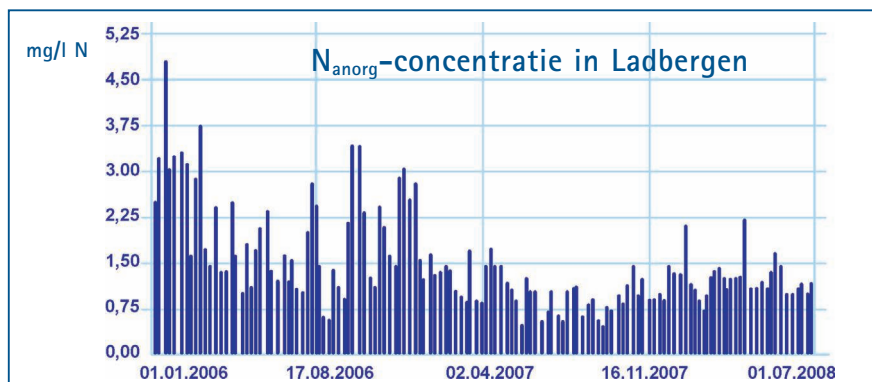
In bassin 2:

- Zuurstof (LDO)
- Controller SC 100

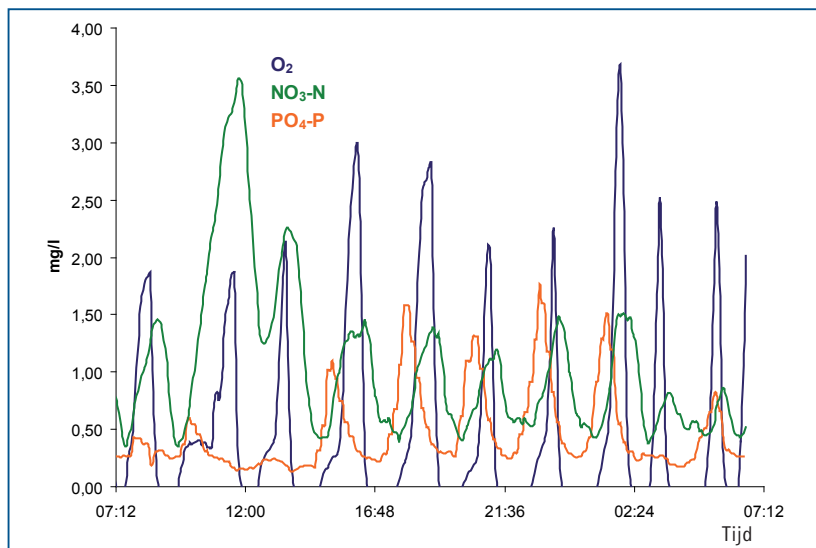
Om de bedrijfszekerheid te verhogen en om mogelijke overschrijdingen van de grenswaarden te voorkomen, werd de aandacht eerst gericht op het beluchtingsbassin.

Biologische regeling

OptiNox regelde de beluchtingstijden vanaf het begin zo goed, dat al na een half jaar de concentratie voor de parameter stikstof met 20 % verlaagd kon worden (van 18 naar 14,4 mg/l N_{anorg} , afb. 1) - inclusief verrekening van deze maatregel met de afvalwaterheffing. Afb. 3 toont zeer duidelijk de voortdurend gelijkmatiger wordende verdeling en de afname van de N-vracht in het effluent. Afb. 4 toont de typische dag-trendlijnen en verklaart de ingrepen van de regelaar.



Afb. 3: De N-vracht in het effluent wordt steeds kleiner en gelijkmatiger.



Afb. 4: Dagtrendlijnen uit beluchtingsbassin 1 voor zuurstof, nitraat en orthofosfaat.

Slibregeling

In 2007 werd OptiNox uitgebreid met slibregelingsfuncties. Met het afschaffen van de mobiele slibontwatering moest de slibstabilisering naar beide beluchtingsbassins worden verplaatst. Daartoe werd de hoeveelheid retourslib in relatie tot de aanvoer van de installatie en de DS in de beluchting ingesteld. De rest is bedrijfsgeheim.

Het resultaat niet. Door een „juist berekende afvoerhoeveelheid“ kon de slibafvoer met 50 % worden gereduceerd (bij gelijke massa!).

Het in de indikker tot 2 % ingedekte sliboverschot wordt sinds augustus 2007 in de vier bedden van de eerste in Noordrijn-Westfalen goedgekeurde rioolslibcomposteerinstallatie gepompt. Het vullen zal 7–10 jaar duren, voordat over verdere verwerking (verbranding of wegebouw) kan worden nagedacht. Het opvangen percolaat stroomt via een verdeler samen met het retourslib en het ruwe afvalwater naar de beide beluchtingsbassins.

Extra succes en het bewijs voor de nauwe samenhang van de stikstofopbouw met de slibkringloop is de verdere verlaging van de N-concentratie in het najaar van 2007 van 14,4 naar 11,5 mg/l N_{anorg} - inclusief verrekening van de investering met de afvalwaterheffing.

Minder flocculant

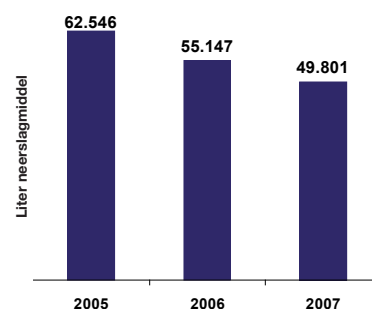
De chemische neerslag wordt bereikt met een mengproduct van ijzer en aluminium in het retourslib. Vroeger werd een flocculant van zuiver ijzer gebruikt, maar door de hoge vetbelastingen groeiden de draadbacteriën aanzienlijk sneller. Ook hier grijpen de regelfuncties van OptiNox in. Er is namelijk een stabiele bio-p-eliminatie vereist en het is de bedoeling dat flocculant alleen wordt toegevoegd voor het aftoppen van de fosfaatpieken. Het succes is te zien in afb. 6, waarin de hoeveelheid neerslagmiddel steeds verder afneemt.

De piekbelasting rond 09:30 uur in de ochtend is goed te herkennen aan de sterke stijging van de nitraatconcentratie (groen). Tegelijkertijd verhindert de verhoogde consumptie een directe stijging van de zuurstofconcentratie (blauw) naar 2,5–3 mg/l, zoals op momenten met weinig belasting gebruikelijk is. De regelaar schakelt weliswaar de beluchting na 2,5 uur weer uit, maar wacht niet tot het einde van de denitrificatiefase (nitraatgehalte bij ca. 0,5 mg/l). De luchttoevoer wordt reeds bij ca. 1,3 mg/l NO₃-N weer gestart. Daarmee voldoet het systeem aan de doelstelling van de installatie om verhoogde CZV- en ammoniumwaarden in het effluent te vermijden. Pas in de middag wordt de situatie weer rustig en hebben de bacteriën weer de gelegenheid om zich aan het einde van de betreffende denitrificatiefase door een duidelijke fosfaatneerslag (oranje) op de versterkte P-opname voor te bereiden.



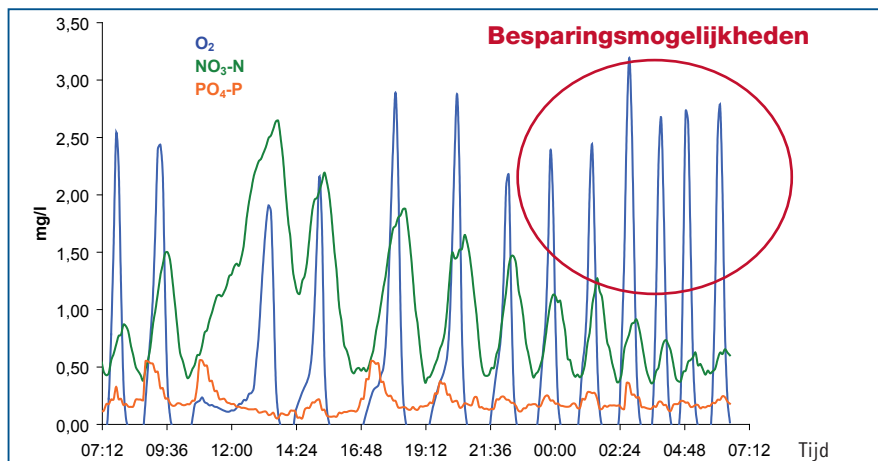
Afb. 5: Blick op de eerste rioolslib-composteerinstallatie in Noordrijn-Westfalen

Flocculantverbruik 2005–2007



Afb. 6: Voortdurend afnemende flocculantbehoefte

Nieuw optimaliseringsdoel voor de zuiveringsinstallatie: energie besparen



Afb. 7: Onnodig hoge zuurstofconcentraties (rode markering) in perioden van lage belastingen

Verdere kostenbesparing in de toekomst

De Duitse afvalwaterheffingswet maakt het ook in Ladbergen mogelijk de afvalwaterheffing verder te verlagen. Daarbij mogen de vastgelegde waarden voor CZV (48 mg/l), N_{anorg} (5 mg/l) en P_{tot} (1 mg/l) niet worden overschreden, anders vervalt deze aantrekkelijke regeling. De kansen op een verdere verlaging zijn groot. De gemiddelde waarden voor N_{anorg} bedroegen immers tussen april en juli 2007 1,1 mg/l!

De in- en uitschakelvertraging van de beluchtungsaggregaten kan echter ook nog geoptimaliseerd worden, wat de onnodig hoge O₂-concentraties in perioden van lage belasting aantonen (afb. 7).

Een betrouwbare analyse is daarbij de belangrijkste voorwaarde voor een intelligente regeling, een hoge bedrijfszekerheid van de installatie en een maximale benutting van de optimaliseringsmogelijkheden.



„Waterschap Hunze en Aas past twee NITRATAX sc sensoren en een LDO zuurstof sensor toe op de RWZI Foxhol (49.500 i.e.). De NITRATAX sc bevindt zich in de beluchte (oxische) zone en de anoxische zone (voordenitrificatie). De regeling van de beluchting wordt in eerste instantie op de zuivering gereguleerd op basis van ammonium gebonden stikstof, samen met de meting van nitraat gebonden stikstof en de kalibratie-vrije LDO zuurstofmeting. Met de nitraatmeting in de oxische zone (beluchte zone) wordt een recirculatiestroom naar de voor-/denitrificatie (anoxische) aangevoerd. Door deze manier van regeling wordt de capaciteit van de RWZI optimaal benut en wordt op een energie efficiënte manier belucht. Tevens resulteert het in een gereguleerde constante effluent stroom.“

Alex Heuving,
1e monteur werktuigbouw/besturing
Waterschap Hunze en AA's

OptiNox

Modulair opgebouwd regelsysteem, bestaande uit montageplaat en bedieningsterminal (kan ook een pc zijn). Volledig compatibel met het bedieningssysteem via buskabel, intuïtieve bediening, eenvoudige programmering, ongecompliceerde integratie in het bestaande technische systeem van de installatie. Uitgebreide instelmogelijkheden, waarbij met het unieke van de installatie, het aantal meetapparaten en de actuele optimaliseringsdoelen voor de installatie rekening gehouden kan worden.

Hartmut Kleine GmbH

D-32699 Extertal Tel: +49 (0) 52 62 / 94 81 0 www.kleine.de