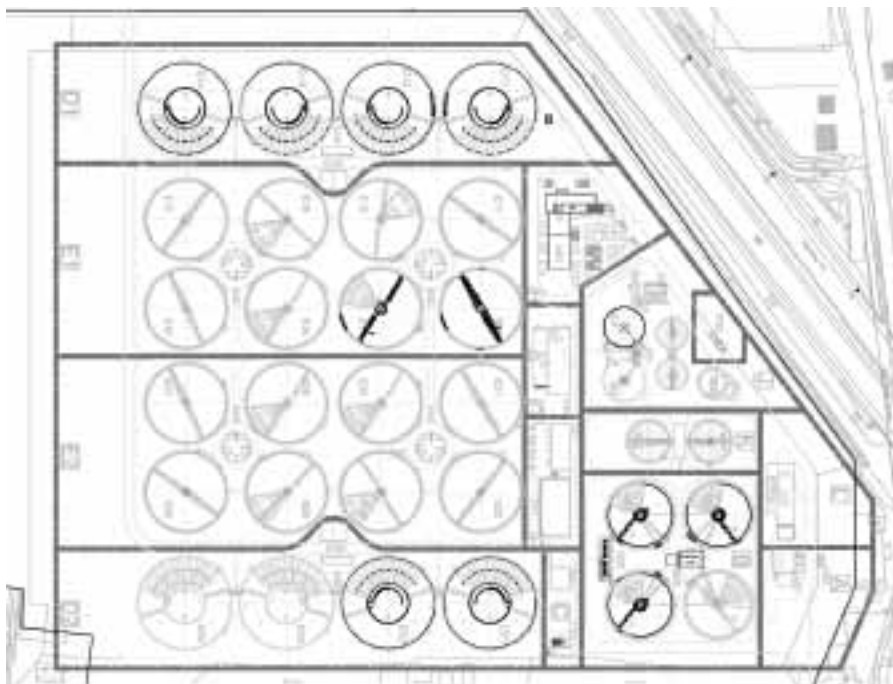


# Voorspoedige opstart van awzi Harnaspolder

De grootste afvalwaterzuiveringsinstallatie van Nederland is nu operationeel. Bijna vijf maanden eerder dan gepland is begin januari een belangrijke mijlpaal behaald: zonder grote problemen is de toevoer van influent stap voor stap verhoogd totdat de helft van de zuiveringsinstallatie in bedrijf was en volgens ontwerp werd belast. Een eerste testperiode toonde aan dat de zuiveringsinstallatie aan de capaciteits- en prestatie-eisen voldoet. Beide PPS-partners, het Hoogheemraadschap van Delfland en het consortium Delfluent, zijn tevreden met het bereikte resultaat en verwachten dat de zuiveringsinstallatie deze maand de volledige toevoer van influent behandelt.

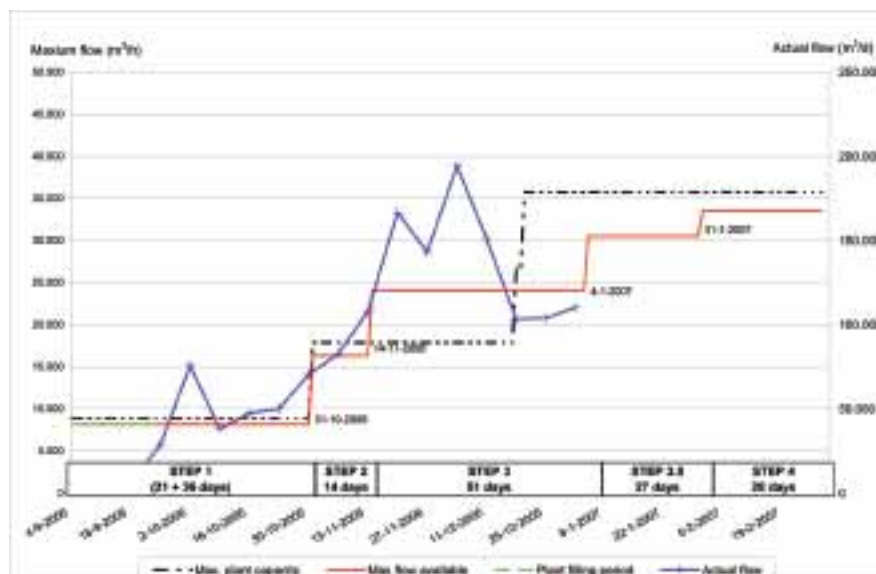


Afb. 1: Schematisch overzicht van de installatie.

Na een ontwerp- en bouwperiode van drie jaar was de awzi Harnaspolder op 4 september 2006 in principe klaar om in gebruik te worden

genomen. Op die dag gingen de inlaatkleppen open en stroomde het eerste afvalwater de installatie binnen. In het begin was de toevoer van influent niet continu,

Afb. 2: De stapsgewijze verhoging van de influentaanvoer.



waardoor de verschillende delen van de installatie stapsgewijs konden worden opgevuld (zie afbeelding 1). Harnaspolder werd gefaseerd opgestart. Ook de hoeveelheid toegevoerd influent werd geleidelijk vergroot (zie afbeelding 2). Met de gerenoveerde pompstations werd het influent stap voor stap omgeleid van de bestaande zuiveringsinstallatie Houtrust naar Harnaspolder. Vanaf 26 september jl. wordt een constante toevoer van influent continu verwerkt.

Het opstarten werd geleid door een installatieteam van het consortium Bouw Afvalwaterzuivering Haagse Regio (BAHR). Daarnaast werd de operator van de zuiveringsinstallatie onder verantwoordelijkheid van BAHR betrokken bij de werkzaamheden tijdens de pre-inbedrijfstellingsfase, de automatiseringstests en de uiteindelijke inbedrijfstelling. Doordat dit in een vroeg stadium plaatsvond, konden de proces- en onderhoudswerkzaamheden snel worden overgenomen.

## Demonstratie

Een eerste testperiode toonde aan dat de zuiveringsinstallatie aan de capaciteits- en prestatie-eisen voldoet zoals die contractueel en in de vergunning zijn vastgelegd. De tests werden tussen medio november en begin januari uitgevoerd. De werking van de waterlijn werd gedurende deze periode aangetoond, waarna het 'intermediate capacity certificate' werd toegekend.

Naar verwachting zal Harnaspolder in de loop van deze maand de volledige toevoer van influent verwerken. Zodra Harnaspolder op volledige capaciteit draait, kan zo'n 75 à 80 procent van het totale influent uit de regio Den Haag door Harnaspolder en de overige 20 à 25 procent door de gerenoveerde awzi Houtrust worden verwerkt.

## Opstartstrategie

De opstartstrategie van Harnaspolder kende drie hoofddoelstellingen. De biologische behandelingscapaciteit moest zijn afgestemd op de gefaseerd toenemende toevoer van het influent. Verder moest minimaal driekwart van het fosfaat uit het afvalwater worden verwijderd om aan de lozingseis van de regio te voldoen. Tot slot moest snel extra capaciteit beschikbaar komen voor stikstofverwijdering. In plaats

van te streven naar effluent met het laagst mogelijke stikstofgehalte tijdens de opstartfase, werd ervoor gekozen om op Harnaschpolder zo snel en zo veel mogelijk stikstof uit het afvalwater te verwijderen. In tegenstelling tot Harnaschpolder is de bestaande awzi Houtrust (vóór renovatie) niet ontworpen voor het verwijderen van stikstof. In de praktijk werd door deze zuiveringsinstallatie minder dan 20 procent (inclusief deelstroombehandeling) van de aangevoerde hoeveelheid stikstof verwijderd.

De gekozen strategie is gericht op een snelle en aanmerkelijke verbetering van de effluentkwaliteit van beide zuiveringsinstallaties (Harnaschpolder en Houtrust) gezamenlijk, om de hoeveelheid stikstof die in de Noordzee wordt geloosd op zo kort mogelijke termijn te minimaliseren.

## Slibenting

Het biologische behandelingssysteem werd geënt met actief slib afkomstig van Houtrust, dat met tankwagens naar Harnaschpolder werd getransporteerd. Slechts twee van de in totaal acht beluchtingstanks werden geënt met circa 0,1 g/l actief slib. Vanwege de grote totale inhoud van de biologische tank (8 x 25.000 kubieke meter) was een veel grotere concentratie niet mogelijk. In combinatie met de gekozen opstartstrategie voor de gistingstank en door het gefaseerd verhogen van de hoeveelheid influent, had het biologische behandelingssysteem geen grote entingen nodig om de prestaties te versnellen.

De aanvangsconcentratie van het slib was voldoende voor goede prestaties van de



waterlijn zodra het influent werd aangevoerd. Er was voldoende slib aanwezig om schuimvorming, stankoverlast en andere hinder te voorkomen.

Daaropvolgend werden de andere biologische tanks geënt door slib vanuit een actieve tank naar een op te starten tank over te pompen. Dankzij een speciale pompinstallatie konden snel grote hoeveelheden slib worden overgepompt. Hierdoor konden de daarna geactiveerde slibtanks met een hogere concentratie (meer dan een gram per liter) worden geënt. De toevoer van influent werd gefaseerd verhoogd en was afgestemd op de aanvoer van slib (interne enting) en

de groei van de bacteriën, zonder dat dit wezenlijke gevolgen had voor de effluentkwaliteit.

Als ondersteuning voor het opstarten van de zuiveringsinstallatie werden de beide gistingstanks slechts voor de helft geënt en gevuld voordat het eerste afvalwater werd toegelaten. Het systeem werd geënt met gegist slib tot een drogestofgehalte van ongeveer 0,8 procent, afkomstig van Houtrust. Gedurende de eerste weken na de inbedrijfstelling werd alleen primair slib naar de gistingstanks gevoerd, aangezien het geactiveerde slib voor het enten benodigd was en er geen slib over was.



Omdat de gistingstanks slechts voor de helft gevuld waren, functioneerden deze tijdelijk als buffertanks. Hierdoor werd voorkomen dat gistingwater direct naar de zuiveringsinstallatie werd afgevoerd, wat de stabiliteit van de waterlijn ten goede kwam. Toen het gegiste slib overstroomde, was de concentratie en kwaliteit van het slib zodanig dat het direct ontwaterd en afgevoerd kon worden.

Binnen acht weken nadat het eerste, primaire slib naar de gistingstanks was afgevoerd, had het biogas een zodanige kwaliteit, dat het geschikt was voor de opwekking van elektriciteit en warmte.

Voorkoming van overlast door stank vormde één van de belangrijkste aandachtspunten tijdens de opstartfase, aangezien Harnaschpolder aan de rand van een stad staat. Het biologisch geurfilter werd in een zo vroeg mogelijk stadium in werking gesteld. Met stank verontreinigde lucht wordt op verschillende plaatsen in de zuiveringsinstallatie opgevangen en gezamenlijk behandeld door het biologische geurfilter. De verzamelde lucht wordt door een met korrels gevuld filter geleid. Op het materiaal leven bacteriën, die de verontreiniging als voeding voor hun groei gebruiken. Aan de bovenzijde van het filter wordt water geïnjecteerd om het materiaal vochtig te houden. Om de

groei van bacteriën te bevorderen, werden fosforzuur en kaliumhydroxide toegediend en werd het filtraat tijdens de opstartfase hergebruikt. Zodra het geurfilter volledig operationeel was, werd de toediening van deze stoffen stopgezet en was er alleen nog water nodig om het filterbed regelmatig te reinigen.

### Stap voor stap

De eerste drie stappen voor de toevoer van influent waren:

- het opvullen van de waterlijn (niet continu) tot een kwart van de totale verwerkingscapaciteit, gevolgd door een constante influentaanvoer van circa 25 procent. Tijdens het opvullen van de installatie werden de meeste automatiseringstests uitgevoerd om onnodige uitval en kwaliteitsverlies van het effluent te voorkomen;
- maximaal de helft van het influent toevoeren bij de helft van de totale verwerkingscapaciteit. Het automatiseringssysteem werd verder getest en geoptimaliseerd;
- maximaal 60 procent influent toevoeren bij de helft van de totale verwerkingscapaciteit. De eerste tests werden uitgevoerd om aan te tonen dat de in bedrijf zijnde delen van de zuiveringsinstallatie naar behoren functioneren, waarbij de nadruk lag op de prestaties van de waterlijn.

Na de eerste testperiode zijn er nog twee stappen gepland om de inbedrijfstelling af te ronden.

### Risicobeheer

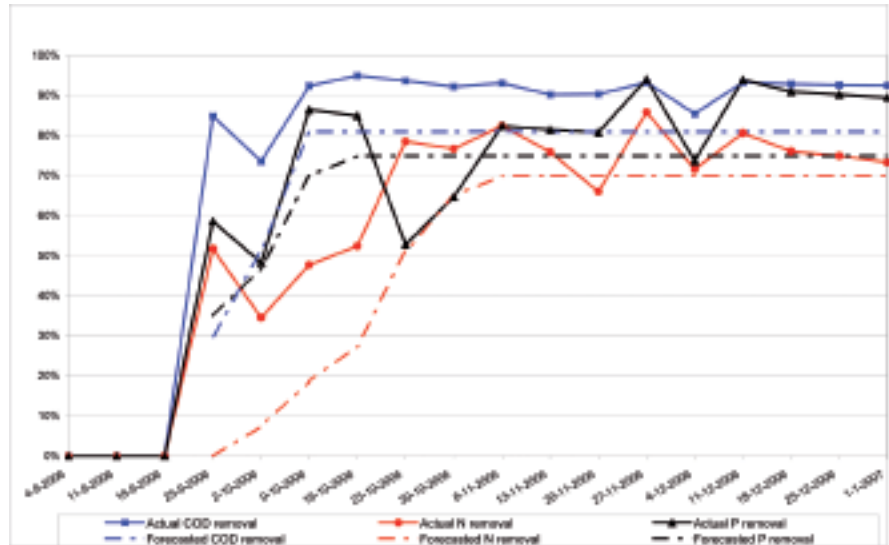
Voordat de zuiveringsinstallatie Harnaschpolder in bedrijf werd gesteld, werden

diverse risicoanalyses uitgevoerd waaraan alle betrokken partijen deelnamen. Hierbij kwamen kleine en grote risico's op verschillende niveaus aan de orde, zoals vergunningen, contracten, kwaliteitsborging en -controle alsook technische en procesgerelateerde onderwerpen. De relatief korte periode (drie maanden) tussen de inname van het eerste afvalwater en het einde van de eerste testperiode onderstreepte de noodzaak om het in bedrijf stellen en opstarten strak en gedetailleerd te plannen.

Zo was het tijdelijk mogelijk om als voorzorg bij zware regenval een deel van het afvalwater om te leiden naar Houtrust. Hierdoor kon hydraulische overbelasting van Harnaspolder in voorkomende gevallen worden vermeden. De benodigde capaciteit om de zuiverende werking aan te tonen was lager dan de capaciteit die gedurende deze fase nodig was om de hydraulische belasting te verwerken.

Zoals bekend ligt de awzi Harnaspolder in een dichtbevolkt gebied. Om eventuele stankoverlast in de directe omgeving tot een minimum te beperken, werd besloten om eerst het geurfilter op te starten en pas daarna de zuiveringsinstallatie op te vullen. In andere gevallen waren extra technische maatregelen nodig om risico's zo veel mogelijk te beperken.

Het effluentgemeal Harnaspolder transporteert het effluent naar het effluentgemeal Houtrust, dat beide effluënten ver in de Noordzee verpompt. De samenwerking tussen de effluentgemalen was cruciaal en vereiste een nauwkeurige onderlinge afstemming om overstroming te voorkomen.



**Afb. 3: De behaalde zuiveringsresultaten overtroffen de verwachting.**

Het risico van overstroming in Harnaspolder tijdens noodgevallen werd verder beperkt door een afstandbediende noodstop voor elk gemeal binnen het influentnetwerk.

### Onvoorzien

Bij het opstarten van de zuiveringsinstallatie deden zich geen grote problemen voor die de werking van de installatie ernstig in gevaar brachten. Er deden zich evenwel enkele onvoorzien moeijlijkheden voor.

Als gevolg van zware regenval en de gefaseerde toename van het influent werd tijdelijk een grote hoeveelheid roostergoed aangevoerd. Hierdoor raakte de afvoer van

roostergoed verstopt. De afvoertrechter boven de container werd aangepast en vergroot om dit probleem in de toekomst te voorkomen.

Door oponthoud bij de inbedrijfstelling van de slijbindicentrifuges overschreed de slijbconcentratie in de beluchtingtanks de ontwerpwaarde. Gedurende deze periode viel er veel regen en door uitspoeling van biologisch slijb beïnvloedde dit de kwaliteit van het effluent. Na aanpassing van leidingwerk voor het transporteren van ingedikt biologisch slijb zorgden de indicentrifuges voor de noodzakelijke afname van het slijbgehalte.



voor afgelopen januari. Gedurende de renovatiefase zal de helft van de installatie buiten bedrijf zijn in verband met de uit te voeren werkzaamheden. De gedeeltelijke uitgebruikname van Houtrust valt samen met de twee resterende stappen voor het omleiden van water van Houtrust naar Harnaschpolder (zie afbeelding 2).

De eerstvolgende stap zal zijn een toevoer van influent van maximaal 85 procent bij een totale verwerkingscapaciteit van 100 procent. De tweede testperiode wordt uitgevoerd om aan te tonen dat de complete installatie naar behoren functioneert. Uitgegaan wordt van een kwaliteit van het effluent van  $\leq 10$  mg N/l (jaargemiddelde) en  $\leq 1$  mg P/l (voortschrijdend gemiddelde van tien dagen). In de test ligt verder de nadruk op het presteren van de slibbijn, de biologische geurbehandeling en de geluidsemisseries.

De laatste stap zal zijn een toevoer van influent van 100 procent bij een totale verwerkingscapaciteit van 100 procent. De zuiveringsinstallatie zal volledig operationeel zijn. Wanneer Harnaschpolder op volledige capaciteit draait, zal Harnaschpolder circa 75 à 80 procent van de totale toevoer uit de regio Den Haag verwerken en het gerenoveerde Houtrust ongeveer 20 à 25 procent.

**Laurent Delecraz en Nicolas Fontaine (Veolia Water Solutions & Technologies)**  
**Niels van Gool en Rogier van Kempen (Delfluent Services)**

*Foto's: Martin Kers*

De gascompressoren die gebruikt worden voor het mengen van de gistingstanks, overschreden de gewenste geluidsniveaus. Dit was het gevolg van het abnormaal lage slibniveau in de gistingstanks tijdens de inbedrijfstelling. Het geluidsniveau werd teruggebracht door het aanbrengen van meer isolatiemateriaal en door aanpassing van de gasdruk. Daarnaast moesten de ventilatieconstructies van de blowergebouwen beter worden geïsoleerd.

### **Bulkverwijdering**

Twee van de hoofddoelstellingen van de opstartstrategie waren het verwijderen van fosfaten (meer dan 75 procent) en de mogelijkheid om snel extra stikstof te verwijderen.

Afbeelding 3 toont de resultaten van het verwijderen van CZV (COD), fosfaat en stikstof vanaf het opstarten tot aan het einde van de eerste testperiode. Hieruit blijkt dat de behaalde resultaten de algehele verwachtingen overtroffen. Om de groei van biologisch slib te bevorderen, werd echter enkele weken gestopt met het toevoegen van ijzervitriool, waardoor fosfaat tijdelijk minder goed werd verwijderd. Ondanks dat werd geënt met niet nitrificerend slib (Houtrust), kwam het verwijderen van stikstof veel sneller dan verwacht op gang.

### **Vooruitzicht**

Parallel aan het opstarten van Harnaschpolder was de eerste fase van de renovatie van zuiveringsinstallatie Houtrust gepland