

Waterproductiecentrum Kluizen

Van oppervlaktewater tot drinkwater



De Watergroep
WATER. VANDAAG EN MORGEN.



P2

Inleiding 4

De drinkwatervoorziening in Vlaanderen en Oost-Vlaanderen 4

**De historische ontwikkeling van de drinkwatervoorziening in het noorden
van Oost-Vlaanderen** 6

Toekomstperspectieven geopend door de aanleg van de spaarbekkens 8

Het waterproductiecentrum Kluizen 10

Ontstaan van het waterproductiecentrum 11

Spaarbekkens 11

Winningsgebied en voeding van de spaarbekkens 14

Het behandelingsstation 21

Reinwaterkelders en hogedrukzaal 28

Spui- en spoelwaterstromen 29

Inleiding

► De drinkwatervoorziening in Vlaanderen en Oost-Vlaanderen

De Watergroep levert drinkwater aan ruim 3,2 miljoen klanten in 177 gemeenten. Ze is dan ook het grootste bedrijf voor de productie en distributie van drinkwater in Vlaanderen. De Watergroep beschikt hiervoor over 85 operationele grondwaterwinningen en 5 oppervlaktewaterwinningen met een gezamenlijke jaarproductie van ruim 138 miljoen m³.

De Watergroep staat in voor de drinkwatervoorziening van een derde van Oost-Vlaanderen. Het distributiegebied situeert zich in het noorden en het zuidoosten van de provincie en telt circa 560.000 inwoners.

In 2017 verdeelde De Watergroep in Oost-Vlaanderen 28 miljoen m³ drinkwater. 19 miljoen m³ is afkomstig van eigen productie. 13 miljoen m³ werd aangekocht bij derden, voornamelijk bij waterlink en SWDE. 4 miljoen m³ werd dan weer verkocht aan collega-drinkwaterbedrijven.

De eigen productie-installaties liggen allemaal in het noorden van Oost-Vlaanderen. De belangrijkste is het waterproductiecentrum van Kluizen met een productiecapaciteit van 60.000 m³ per dag. Op jaarbasis produceren we hier 12 miljoen m³, waarvan 11 miljoen m³ op basis van oppervlaktewater. Daarnaast verwerkt het behandelingsstation 1 miljoen m³ grondwater afkomstig van de grondwaterwinning Lembeke-Oosteeklo.

De andere productie-installaties zijn de grondwaterwinningen van:

	Jaarproductie
Eeklo	1,5 miljoen m ³
Zeie – Berlare	2 miljoen m ³
Moerbeke – Klein Sinaai	1 miljoen m ³

► De historische ontwikkeling van de drinkwatervoorziening in het noorden van Oost-Vlaanderen

De drinkwatervoorziening van het gebied dat De Watergroep nu bevoorraadt in het noorden van Oost-Vlaanderen, vindt zijn oorsprong in een voorontwerp voor de uitbouw van de drinkwaterinfrastructuur dat in 1936 werd aangevat. Door de oorlogsjaren werd het pas concreet in 1947.

Dit **voorontwerp** voorzag voor het Meetjesland en het Waasland in een geheel van werken: de bouw van grondwaterwinningen, watertorens en reservoirs, de aanleg van toevoerleidingen en distributienetten. Die werken werden uitgevoerd naarmate er voldoende financiële middelen waren.

De **realisatie in verschillende fases** zorgde ervoor dat er verschillende gemeentelijke diensten tot stand kwamen in de plaats van de twee geplande gewestelijke diensten van distributie. Parallel met deze ontwikkeling in het Waasland en het Meetjesland, kwam ook in de streek van Zele de waterleiding tot stand.

In de jaren 60-70 kende het noordelijke gedeelte van de provincie Oost-Vlaanderen een versneld industrialiseringsproces dat zich vooral situeerde langs het kanaal Gent-Terneuzen en op de Linker-Scheldeoever. In dit gebied was dan ook een belangrijke toename van het waterverbruik te verwachten. De grondwaterwinningen van Eeklo, Lembeke-Oosteeklo, Moerbeke-Klein-Sinaai en Zele-Berlare volstondden niet meer. Aangezien de geologische toestand van de bodem geen verdere uitbreiding van winningen van ondergronds water mogelijk maakte, was het enige alternatief de **oprichting van een productiecentrum voor de behandeling van oppervlaktewater**. Dit productiecentrum werd opgericht in de toenmalige gemeente Kluizen omwille van haar gunstige ligging: in het centrum van een belangrijk oppervlaktewaterwingebied en in de nabijheid van de industrie.

De oprichting van het waterproductiecentrum Kluizen leidde ook tot de **samenvoeging van de oorspronkelijk gescheiden diensten voor drinkwatervoorziening** in het Waasland en het Meetjesland. Van Maldegem tot Doel, langsheen de Nederlandse grens, tot de Linker-Scheldeoever, worden alle gemeenten door één gesloten net van drinkwater voorzien. Dit is van essentieel belang voor de bedrijfszekerheid en vereenvoudigt de exploitatie van het geheel (fig. 1).

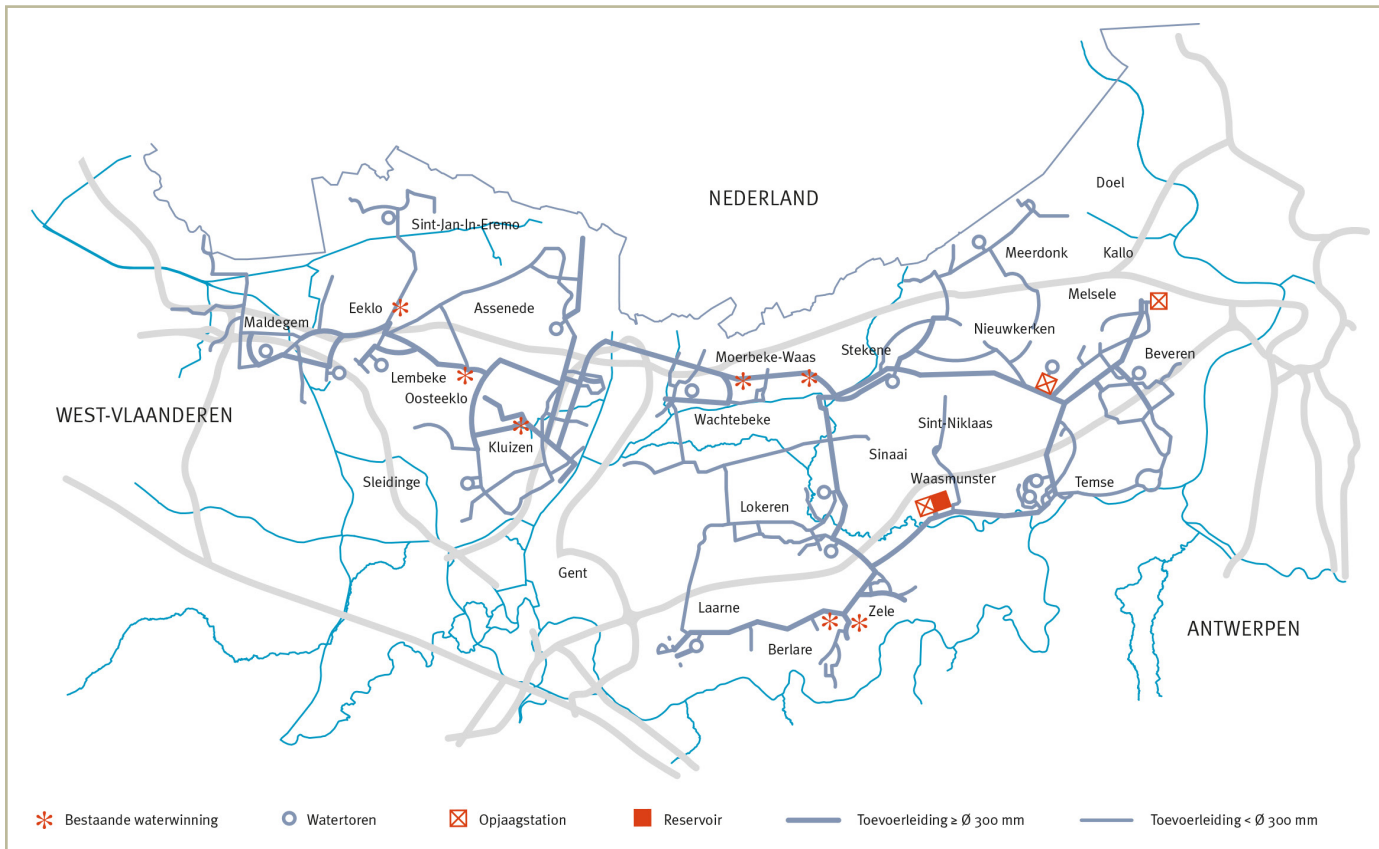


Fig. 1 Distributiegebied van het waterproductiecentrum Kluizen

► Toekomstperspectieven geopend door de aanleg van de spaarbekkens

Gebruik van grondwater in delen van Vlaanderen

Het **gebruik van grondwater** is om diverse redenen **interessanter** dan het gebruik van oppervlaktewater. Los van een merkelijk betere en constante kwaliteit van het water, kan grondwater vaak in de buurt van de gebruiker gewonnen worden. De behandeling van grondwater is bovendien gemakkelijker dan de behandeling van oppervlaktewater. Door de situering van grondwater in een zandpakket of zelfs onder een kleilaag, is grondwater beter beschermd tegen verontreiniging dan oppervlaktewater.

Maar in sommige delen van Vlaanderen is, door de geologische opbouw van de ondergrond, de grondwatervoorraad beperkt of is de natuurlijke samenstelling minder geschikt voor de drinkwaterproductie. Dit is onder meer het geval in grote delen van West- en Oost-Vlaanderen. Enkele diepere watervoerende lagen zijn er bovendien overgeëxploiteerd, vooral als gevolg van industriële grondwaterwinningen, met een daling van het grondwaterpeil als gevolg.

Ondiep grondwater kan dan weer verontreinigd zijn met onder andere nitraat. Dit zorgt ervoor dat West- en Oost-Vlaanderen sinds lang aangewezen zijn op oppervlaktewater als bron van de drinkwatervoorziening.

Belang van oppervlaktewater

De toename van het drinkwaterverbruik en de noodzaak om de grondwaterlagen duurzaam te beheren, vereisten dat men in steeds grotere mate een beroep ging doen op **oppervlaktewater als grondstof voor de drinkwaterproductie**. Dit water is echter van minder goede kwaliteit dan grondwater, waardoor een doorgedreven behandeling noodzakelijk is. Verdere uitbreiding van de drinkwatervoorziening gebeurt grotendeels met de bouw van nieuwe oppervlaktewaterwinningen en de uitbreiding van de bestaande winningen zoals Kluizen en De Gavers op het kanaal Kortrijk-Bossuit.

Het gebruik van oppervlaktewater heeft enerzijds als voordeel dat men over grotere waterhoeveelheden kan beschikken. Anderzijds is de aanvoer van het water niet constant en is de kans op vervuiling reëel.



Innamekanaal

Het spaarbekken van Kluzen wordt tijdens de winterperiode en in het voorjaar gevuld. Met de opgeslagen reserve kunnen we gedurende een heel jaar drinkwater produceren.

De wisselende kwaliteit van het aanvoerwater wordt door stockage in het spaarbekken afgevlakt. Bovendien grijpen in het spaarbekken zelf **biologische reinigingsprocessen** plaats.



HET WATERPRODUCTIECENTRUM KLUIZEN

► Ontstaan van het waterproductiecentrum Kluizen

Het waterproductiecentrum omvat het spaarbekken, het waterbehandelingsstation en al wat daar bijhoort aan af- en aanvoerkanalen. Het ontstaan van dit complex gaat terug tot in 1961. In 1967 werden de vereiste kredieten vastgelegd dankzij de tussenkomst van het provinciebestuur van Oost-Vlaanderen en met de steun van de toenmalige ministers van Landbouw en Openbare Werken.

Het spaarbekken kwam tot stand in **samenwerking met drie ministeries** (Openbare Werken, Landbouw en Volksgezondheid), het Koninklijk Commissariaat voor het Waterbeleid en de Watering van de Burggravenstroom.

Tal van **gunstige omstandigheden** leidden tot de bouw van dit waterproductiecentrum. Zo had het ministerie van Openbare Werken er baat bij een deel van het vrijgekomen zand, afkomstig van de verbreding van het kanaal Gent-Terneuzen, te kunnen verwerken. Het ministerie van Landbouw zag in de oprichting van het spaarbekken een interessante mogelijkheid om de waterzieke gronden te saneren. Het ministerie van Volksgezondheid ten slotte, toen verant-

woordelijk voor de drinkwatervoorziening, kon aan zeer interessante voorwaarden de drinkwatercapaciteit verhogen van 20.000 m³ per dag in een eerste fase tot 40.000 m³ per dag in een tweede fase.

► Spaarbekkens

Spaarbekken I

De modernisering van het kanaal Gent-Terneuzen ging gepaard met belangrijke baggerwerken. Hierin werd de nodige specie gevonden om de dijken van het waterproductiecentrum aan te leggen. Niet minder dan **3 miljoen m³ zand** werd opgestuwd naar de plaats van inplanting.

Het spaarbekken heeft een **capaciteit van 6,4 miljoen m³**, de nuttige oppervlakte beslaat 50 ha en de waterhoogte mag tot 11,5 m opgevoerd worden. Het waterproductiecentrum heeft een totale oppervlakte van 185 ha.

Op de plaats van het bekken en de dijken werd eerst de bovenste laag teelaarde weggenomen om ongelijkmatige zettingen te voorkomen. Met deze vrijgekomen grond werden persdijken van ongeveer 6 m hoogte aangelegd.

Tussen deze persdijken werd een mengsel van zand en water gespoten, afkomstig van een baggerschip. Het water werd geleidelijk afgevoerd, waarna de dijk zijn definitieve profiel kreeg.

- ◆ De buitendijk is 2.400 m lang.
- ◆ De binnendijk, waar het tweede bekken tegenaan is gebouwd, is 1.130 m lang.
- ◆ Het totale volume van de dijken bedraagt 3 miljoen m³.

Ter bescherming werden de dijken langs de buitenkant met zoden bekleed. Langs de binnenkant werd eerst een waterdichte polyethyleenfolie geplaatst, waarboven een laag gestabiliseerd zand kwam en vervolgens een laag breukstenen. Om het bekken waterdicht te maken, werd op de bodem van het bekken eveneens een polyethyleenfolie aangebracht, die vervolgens bedekt werd met een laag zand.

Op de kruin van de dijk loopt een **dienstweg**, die verbonden is met een andere weg op de bodem van het bekken. Die tweede kan uiteraard slechts gebruikt worden wanneer het bekken volledig leeg is.

Aan de voet van de dijk is een **draineerbuis** aangebracht die via verschillende bezoekkamers gemakkelijk te controleren

is. Ter hoogte van de binnendijk loopt deze afvoerbuis onderaan in het midden. Om eventuele lekken op te sporen, zijn er daarenboven **piëzometers** (= gevoelige watermeters) geïnstalleerd: onderaan, bovenaan en halfweg de dijk. Het zijn waterstandbuizen waarin met een elektrisch detectie-apparaat het peil gemakkelijk kan worden afgelezen.

Spaarbekken II



Van bij de prille ontwerpfase van het complete waterproductiecentrum in Kluisen werd rekening gehouden met de inplanting van twee spaarbekkens. De verwezenlijking ervan gebeurde in verschillende fasen.

Zowel het behandelingsstation als de aanvoerkanalen werden afgestemd op de toekomstige totale capaciteit van beide spaarbekkens, die een dagproductie toelaat van 40.000 m³ per dag. De bouw van het tweede bekken betekende dus een voltooiing, een optimalisering

en een rentabilisering van de vroegere investeringen.

De **aanleg van het tweede bekken** startte in 1980. Toen werd een zandmassa opgespoten afkomstig van de aanleg van de slibput Callemansputte in Zelzate. Deze zandmassa werd gebruikt om de zandkern van de nieuwe ringdijk voor het tweede bekken aan te leggen.

In februari 1990 startten de eerste **voorbereidende werken**: de complete ontbossing van de inplantingszone Kluizen II, gevolgd door een gedetailleerde opmeting van de terreinen en het uitwerken van een globale balans van de beschikbare en benodigde gronden. Voorts werden alle terreinen toegankelijk gemaakt en werd, waar nodig, aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. De uiteindelijke grondwerken werden definitief opgestart in juni 1990.

De opgestelde grondbalans resulteerde in een totaal volume te verwerken grond van ongeveer 3,3 miljoen m³, waarvan 1 miljoen m³ zand afkomstig van Callemansputte. De ringdijken voor het tweede bekken werden zodanig ingeplant dat alle beschikbare grond binnen de grenzen van de aanneming kon worden verwerkt. Uitzondering werd gemaakt voor ongeveer 425.000 m³ die buiten het domein werd afgevoerd.

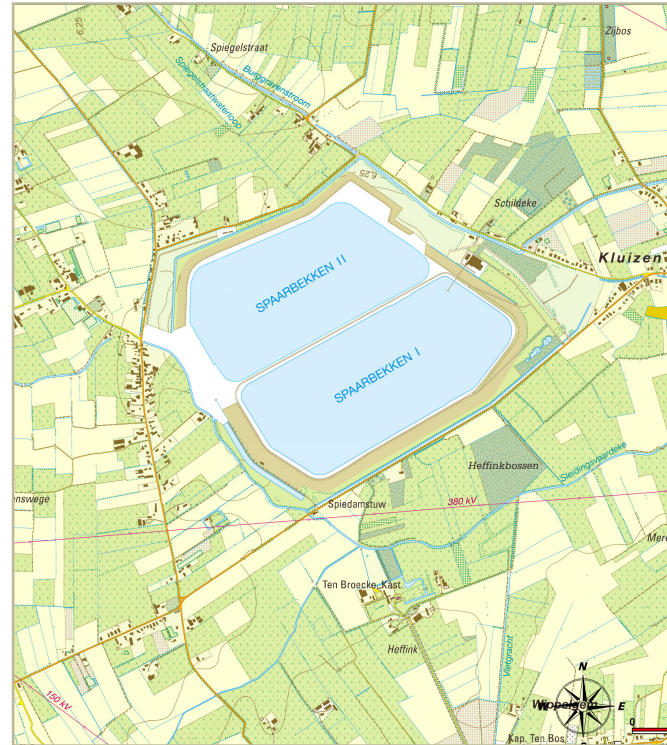


Fig. 2 Liggingplan: spaarbekken en aanvoerkanalen

Naast de aanleg van de spaarbekkens omvat het **project Kluisen II** in grote lijnen:

- ◆ De aanleg, centraal in de ringdijk, van een draineermassief met bijhorend leidingennet voor afvoer van het draineerwater buiten de ringdijken.
- ◆ De waterdichte bekleding van zowel de bodem van het toekomstige bekken als de binnentaluds van de dijkmassieven.
- ◆ Het aanbrengen van de nodige steenballast bovenop de waterdichte bekleding van de oevers.
- ◆ De afdekking van de waterdichtheidsbekleding op de bodem.
- ◆ Diverse bouwwerken, waaronder voornamelijk de watervangtoren voor bekken II, het pompkanaal en de pompkelder voor de waterinname voor zowel bekken II als I, het by-passkanaal naar de nieuwe pompkelder en diverse verdeelkamers.
- ◆ Diverse industriële leidingen die bekkens, verdeelkamers, pompkelder, watervangtoren en behandelingsstation met elkaar verbinden.
- ◆ De aanleg van dienstwegen beneden, op halve hoogte en bovenop de ringdijken.

Deze werken werden uitgevoerd in opdracht van het Vlaamse Gewest. De inschrijvingsprijs voor de aanleg van het tweede spaarbekken bedroeg **17 miljoen euro**. De uitvoeringsperiode omvatte **865 werkdagen**. Het hele project werd voltooid en in dienst gesteld in het voorjaar van 1996.

► Winningsgebied en voeding van de spaarbekkens

Waterwinningsgebied

◆ Stroomgebieden

Het waterproductiecentrum van Kluisen onttrekt oppervlaktewater uit beken die het noorden van Oost-Vlaanderen doorkruisen en die destijds in de Durme uitmondden om zo de Schelde te bereiken.

Het zuidelijke deel van deze stroomgebieden vindt zijn oorsprong in de streek van Tielt, met name in de **Poekebeek**. De Poekebeek werd onderbroken in Nevele door het graven van het Schipdonkkanaal, de afleidingsvaart van de Leie.

De verdere afvloeiing gebeurde destijds via de Meire-Kale. Met behulp van een zinker onder het kanaal Gent-Brugge stroomt deze hetzij via de Oude Kale over het grondgebied van Evergem ter hoogte van Langerbrugge in het **kanaal Gent-Terneuzen**, hetzij in het **Lievekanaal**. Via het Lievekanaal wordt het water opgepompt in het Brakeleiken en bereikt het zo het waterproductiecentrum van Kluisen.

Het noordelijke gebied van dit waterschap draineert de streek van Eeklo-Waarschoot-Sleidinge-Ertvelde en ontwatert in het kanaal Gent-Terneuzen, gedeeltelijk in Langerbrugge, gedeeltelijk in Rieme bij Zelzate.

Alle beken die nu onderbroken zijn door het kanaal Gent-Terneuzen vormden destijds de Moervaart. De Moervaart werd verder gevoed door de talrijke ontwateringsgemalen van het Waasland en vloeide ten slotte via de Durme in de Schelde.

In de zomer van 2017 werd in Nevele, in samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij, een hevel geplaatst die water uit het Schipdonkkanaal kan overhevelen naar de Oude Kale. Dit water kan op vraag van De Watergroep aangewend worden wanneer het volume van het spaarbekken niet vol-

doende is om een droge periode met verhoogd verbruik te overbruggen.

De mogelijkheid bestaat om nog stroomgebieden ten westen en ten noorden van de watering de Burggravenstroom aan te wenden, namelijk de Edebeek, Biestwatergang en Slependamwatergang. Deze gebieden zijn momenteel aangesloten op het Leopoldskanaal en wateren af naar Heist.

Ook de Wagenmakersbeek en het Eeklo's Leiken, die nu via het Schipdonkkanaal afwateren, zouden nog kunnen aangewend worden.

Figuur 3 op pagina 15 geeft de verschillende stroomgebieden en hun oppervlakte weer van het waterwingebied van Kluisen. De huidige totale **oppervlakte van het captatiegebied bedraagt 25.000 ha**.

◆ **Werken voor de aanvoer van het water naar de stroomgebieden**

Gelijktijdig met de oprichting van het spaarbekken Kluisen I werden werken uitgevoerd in de stroomgebieden Lieve-Brakeleiken, Burggravenstroom, Kale en Meire:

◆ **de bouw van twee automatische stuwen voor de scheiding van verontreinigd en niet-verontreinigd water**

Deze stuwen bevinden zich op het Brakeleiken en de Burggravenstroom en regelen het peil opwaarts, zodat er een minimum peil bewaard blijft voor de landbouw en gelijktijdig een voorraad wordt gevormd in het stroomgebied.

◆ **de bouw van twee pompgemalen**

Een eerste pompgemaal in Vinderhoute pompt het water uit de Kale en de Meire en uit de Poekebeek onder het kanaal van Brugge-Gent in de Lieve, richting pompgemaal Waarschoot. Dit pompgemaal omvat vijf pompen van elk $1 \text{ m}^3/\text{sec}$. en verder een elektromagnetische debietmeter, automatische afsluitschuiven en krooshekreinigers. Het tweede pompgemaal op de Lieve in Waarschoot pompt het aangevoerde water in het Brakeleiken richting Kluizen. In dit pompstation bevinden zich een krooshekreiniger en drie pompen van $1 \text{ m}^3/\text{sec}$. Onder normale omstandigheden loopt dit water gravitair naar het Brakeleiken.

Voeding van het spaarbekken

De spaarbekkens worden gevuld door **overpomp**ing van het **aangevoerde water**. Rond de bekkens is een kanaal aangelegd dat het water van de Burggravenstroom naar de achterkant van de spaarbekkens brengt, waar het samenvloeit met het Brakeleiken. Uit dit aanvoerkanaal wordt het water verpompt naar de spaarbekkens.

Het aangevoerde water wordt opgepompt indien de kwaliteit voldoet en indien er voldoende aanvoer is. Indien de kwaliteit niet voldoet, wordt er niet opgepompt en loopt het water over de automatische stuwen. Verder stroomafwaarts wordt het dan in het kanaal Gent-Terneuzen gepompt via het pompstation Spiedam.

In de praktijk worden de spaarbekkens gedurende een **zeven-tal maanden per jaar** gevuld en op peil gehouden: van begin oktober tot eind april.

Het op te pompen water wordt gezuiverd van alle hinderlijk grof materiaal, eerst door krooshekkens en daarna door fijne zeven. Na de zeven komt het water in het aanvoerkanaal.

Werkingsmogelijkheden van de spaarbekkens I en II

◆ In serie of parallel

De uitrusting van het bekken Kluizen II is erop gericht om zowel **seriewerking** als **parallelwerking** van beide bekken mogelijk te maken.

Seriewerking biedt het voordeel dat water van mindere kwaliteit in een bekken kan ingenomen worden, waarbij eventueel fosfaatverwijdering kan toegepast worden. Na een verblijftijd van enkele maanden, en de hiermee gepaard gaande zelfzuivering, kan dit water verpompt worden naar het andere bekken, waar alleen water van goede kwaliteit werd ingepompt. Ook omwille van mogelijk onderhoud en herstelling is het aangewezen dat de twee bekken onafhankelijk van elkaar kunnen werken.

De **werking in parallel** biedt heel wat combinatiemogelijkheden. Zo kunnen beide bekken worden gevuld met uitsluitend water van ofwel de Burggravenstroom of het Brakel-eiken. Spaarbekken I kan ook gevuld worden met water van het Brakeleiken en spaarbekken II met dit van de Burggravenstroom of omgekeerd.

◆ Bediening via kamers

Om de serie- en/of parallelwerking mogelijk te maken, werd ervoor gekozen het water in **open kamers** bovenop de dijk te pompen. Van daaruit kan het water, via visueel te controleren afsluiters, naar verschillende plaatsen vloeien.

Door een eenvoudige schikking en verbinding van de kamers worden allerlei combinaties mogelijk om het ruwe water naar het behandlungsstation te brengen.

Voor het water naar de spaarbekken verpompt wordt, doorloopt het een bezinkkanaal. Van daaruit gaat het via honderd buizen onder de rijweg naar het pompkanaal. De laagdruppompen (Zuid 1 en Zuid 2) zijn van het verticale, ondergedompelde type.

◆ Fosfaatverwijdering

Fosfaat zorgt voor algenbloei en dit bemoeilijkt de uitvloeking en filtratie. Er kunnen ook reuk- en smaakproblemen ontstaan. Deze fosfaten willen we dus weren uit het water. Door toevoeging van ijzerzouten aan de ingang van het bezinkkanaal wordt onoplosbaar ijzerfosfaat gevormd, wat zal bezinken vooraleer het water wordt verpompt naar het spaarbekken. De ijzerdosering gebeurt onder vorm van FeCl_3 .

Voeding van het spaarbekken I (Zuid 1)

In Zuid 1 staan acht **centrifugaalpomp**en opgesteld. Deze pompen lopen rechtstreeks aan en worden gestart volgens het beschikbare volume en met een opgegeven maximumcapaciteit.

Voeding van het spaarbekken II (Zuid 2)

Op spaarbekken I werd één aanvoerinstallatie gebouwd: hiermee kunnen we spaarbekken I en II voeden (fig. 3). Voor de hoofdaanvoer 'Zuid 2' naar spaarbekken II werd gebruikgemaakt van één aanvoerslede, in tegenstelling tot de acht in het eerste bekken. Uit ervaring blijkt dat voldoende menging optreedt met voeding vanuit één punt. Het bestaande watervangstelsel werd uitgebreid met een **pompkelder**. De aanvoer van ruw water naar deze pompkelder, gelegen tegenover de hoek van het spaarbekken II, komt van de pompkamer Zuid 1. Bij storingen gaat het water door een rechtstreekse verbinding op het ringkanaal dat water van de Burggravenstroom aanvoert, via het 'by-passkanaal' en door een verlenging van het bestaande 'pompkanaal'. Hiervoor diende het bestaande krooshekken op het ringkanaal verplaatst te worden stroomopwaarts het nieuwe aftappunt en diende een

nieuwe zeefinrichting op het by-passkanaal gebouwd te worden.

De pompkamer is zo opgezet dat vanuit de ene zijde water van het Brakeleiken kan opgepompt worden en vanuit de andere zijde water vanuit het Ringkanaal (Burggravenstroom). Vanuit 'kamer A' bovenop de dijk kan vanuit de watervangtoren I teruggepompt worden via een leiding vanop de middendijk richting aanvoer 'Zuid'.

Om de seriewerking mogelijk te maken, is een aanvoerslede in het bestaande bekken voorzien, aan de tegenoverliggende zijde van de watervang, dus aan de zijde 'Zuid'. Deze slede dient eveneens om vanuit de nieuwe pompkelder, via de centrale kamer 'Zuid', het water in het bestaande bekken te laten stromen.



Aanvoerinstallatie

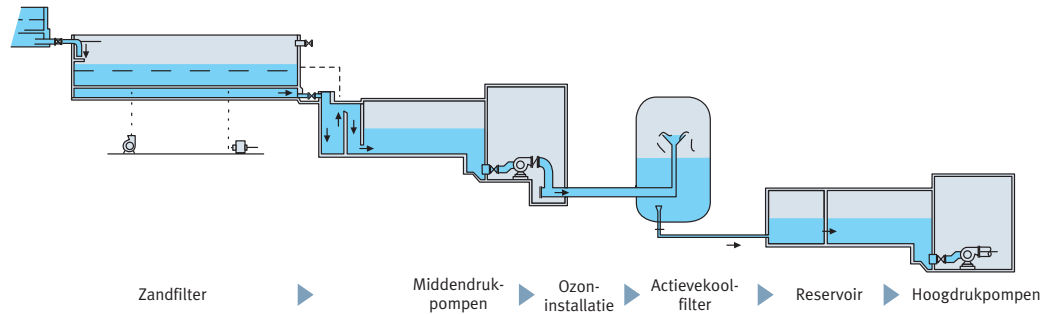
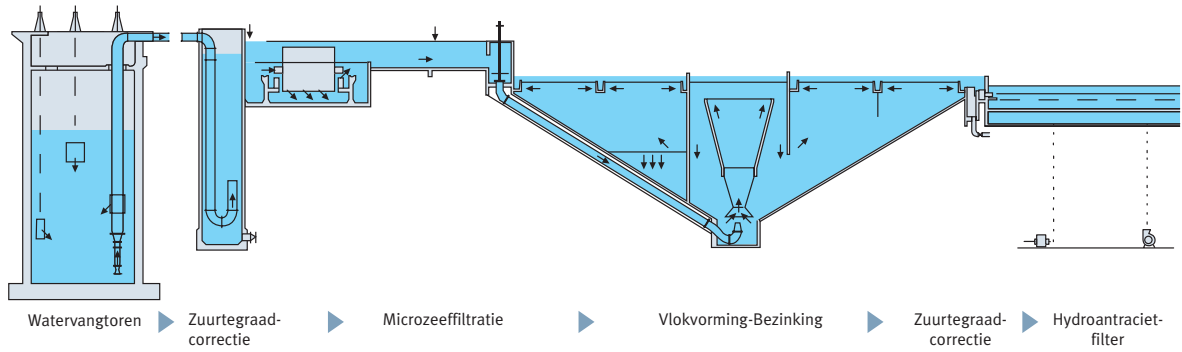


Fig.4 Behandelingsstation

► Het behandelingsstation

De oppomping naar het behandelingsstation

In de spaarbekkenen werd telkens een **watervangtoeren** opgericht langs de kant van het behandelingsstation. Deze laten toe water op verschillende dieptes uit het spaarbekken te onttrekken via openingen van 1,2 bij 1,2 m die door schuiven kunnen worden afgesloten. Door de grote diepte ontstaat in de spaarbekkenen een gelaagdheid. De kwaliteit is er verschillend volgens de diepte.

In de watervangtoeren bevinden zich telkens twee ondergedompelde pompen die het water doorheen persleidingen naar het behandelingsstation pompen. Van spaarbekken I werden de persleidingen geplaatst in de **hangbrug** die de verbinding verzekert over een lengte van 140 m tussen de watervangtoeren en het behandelingsstation. Deze hangbrug typeert het geheel van het waterproductiecentrum. Van spaarbekken II loopt de persleiding over de brug en mondt uit in een open kamer. Vanuit deze kamer kan er gekozen worden om direct naar de behandeling via de evenwichtsschouwen te pompen of naar een spaarbekken te pompen.

Het debiet van het opgepompte water wordt gemeten met **elektromagnetische debietmeters**. Het toerental van deze pompen wordt elektronisch geregeld. Hierbij is er een bewaking op pompcurve.

Het ruwe water wordt opgepompt uit de spaarbekkenen en verdeeld via de **evenwichtsschouwen** tussen het decantatie- en het flotatiegebouw. Deze hebben tot doel de zwevende delen uit het water te halen. Zo bekomt men een half afgewerkt middendrukwater.



Watervangtoeren

Het decantatiegebouw

Het water opgepompt uit de spaarbekkens wordt in het decantatiegebouw gezuiverd tot middendrukwater in verschillende stadia.

◆ Zuurtegraadcorrectie met zwavelzuur

Om de verwijdering van organische stoffen bij de vlokvorming en bezinking in de decantor beter te laten verlopen, dient de zuurtegraad (pH) verlaagd te worden.

◆ Microzeven

De twee microzeven werken parallel en automatisch. Stijgende stromingsweerstand zal de microzeven inschakelen op de laagste omwentelingsnelheid en één rij sproeikoppen. Indien de stromingsweerstand vergroot, zal de omwentelingsnelheid stijgen en zal de tweede rij sproeikoppen bijgeschakeld worden. Deze roterende microzeven worden doorlopend gespoeld.

◆ Decantoren

De vlokvorming en de bezinking van de vlokken gebeurt in conische bekens met een oppervlakte van 500 m² en een hellingshoek van 60°. De menging van het ruwe water met

het aanwezige slib gebeurt hydraulisch met een hydro-ejector. Het slib wordt periodiek afgevoerd naar een slibbuffer. Indikking gebeurt in afgesloten delen aan de buitenwand. Het deels gezuiverde water wordt opgevangen in goten aan de oppervlakte en gevoerd naar de filters.



Microzeven

◆ Hydroantracietfilters

Deze zes filters hebben elk een oppervlakte van 50 m² en een maximum filtratiesnelheid van 6 m/u.

De verdeling van het water over de zes filters gebeurt met een **overstort**. De filters worden met behulp van een automatische sturing geregeld op constant niveau door een afsluiter stroomafwaarts van de filter. Tussen twee spoelingen, de zogenaamde looptijd van de filter, stijgt de stromingsweerstand door de stijgende vervuiling van het filterbed. De sturing zal de afsluiter aan de uitgang van de filter regelen, zodat het uitgaande debiet gelijk blijft aan het inkomende debiet en het peil gelijk blijft. De stijgende stromingsweerstand van het filterbed wordt gecompenseerd door de vlinderafsluiter te openen.

De spoeling gebeurt volledig **automatisch**. Het spoelwater wordt gerecupereerd en terug ingepompt vóór de vlokvorming. In 2015-2016 werden de filtervloeren en de bijhorende doppen vernieuwd.

◆ Zandfilters

De werking van deze zes filters is volledig gelijkaardig met de werking van de hydroantracietfilters. In 2015-2016 werden

de filtervloeren en de bijhorende doppen vernieuwd.

◆ Middendrukkelders

De twee kelders hebben elk een inhoud van 3.500 m³. Het spoelwater voor de hydroantraciet- en zandfilters wordt eveneens uit deze kelders gepompt. Deze spoelpompen staan naast de middendrukpompen opgesteld. Het water wordt vanuit de middendrukkelder door de actievekoolfilters tot in de reservoirs verpompt.

Het flotatiegebouw

In 2007 is een eerste flotatie-installatie opgestart. Dit om aan de **stijgende vraag naar kwaliteitsvol drinkwater** te kunnen blijven voldoen. Deze installatie is ontworpen om 20.000 m³/dag te produceren, wat de totale capaciteit van het waterproductiecentrum op 60.000 m³/dag brengt.

De behandeling bestaat uit de volgende stappen:

- ◆ voorfilter,
- ◆ nitrificatoren,
- ◆ flotatie,
- ◆ open dubbellaagsfilters.

💧 Voorfilter

De voorfilter is van het automatisch zelfreinigende type om de **roostervloer van de nitrificatoren te beschermen**. De filterinstallatie bestaat uit een filterkorf met meerdere filterkaarsen. Deze hebben een maaswijdte van 2 mm.

💧 Nitrificatoren

Het doel is de verwijdering van ammonium. Door de werking van bacteriën wordt het **ammonium omgezet naar nitraat**, dat op de dubbellaagsfilters verwijderd wordt. In de nitrificatoren is er een granulex van 3/6 aanwezig. Per nitrificator zijn er onder de roostervloer veertig membraanbeluchters geplaatst, dit om de bacteriegroei te stimuleren. De luchtdosering wordt proportioneel met het waterdebiet geregeld. Wekelijks gebeurt er een semi-automatische spoeling van de nitrificator. Na de nitrificatoren wordt het water lichtjes aangezuurd.

💧 Vlokvorming en flotatie

De vlokvorming vindt plaats in de vlokvormingsbakken. In het aangezuurde water wordt er een **polyaluminiumchloride (PAC)** gedoseerd. Dit zorgt samen met de mengenergie van de roerwerken voor de vlokvorming. In de flotatie wordt er proportioneel verzadigd water onderaan het water toegevoegd.

De fijne luchtbelletjes klitten zich vast aan de vlokken en stijgen samen naar boven. Bovenaan vormt er zich een vlokkendek. Het vlokkendek wordt op regelmatige tijdstippen automatisch afgespuid en verpompt naar een slibbuffer. Het geklaarde water stroomt via een lamellenpakket onder de spuigoot door en stort over een regelbare muurschuif in de aanvoergoot van de dubbellaagsfilters.



Flotatie

◆ Open dubbellaagsfilters

Deze vier filters hebben elk een oppervlakte van 36 m² en een maximum filtratiesnelheid van 8 m/u. Het filtermateriaal bestaat uit **hydroantraciet en zand**. Na een lucht- of water-spoeling zal er terug een gelaagdheid van de twee materialen ontstaan.

De verdeling van het water over de vier filters gebeurt met een **debietmeting en gestuurde vlinderafsluiter**. De filters worden met behulp van een automatische sturing geregeld op constant niveau door een afsluiter stroomafwaarts van de filter. Tussen twee spoelingen, de zogenaamde looptijd van de filter, stijgt de stromingsweerstand door de stijgende vervuiling van het filterbed. De sturing zal de afsluiter aan de uitgang van de filter regelen, zodat het uitgaande debiet gelijk blijft aan het inkomende debiet en het peil gelijk blijft. De stijgende stromingsweerstand van het filterbed wordt gecompenseerd door het openen van de vlinderafsluiter.

De **spoeling** gebeurt volledig automatisch. Het spoelwater wordt afgevoerd naar een recuperatiekelder, waarin het de tijd krijgt om te bezinken. Het bezinksel wordt afgevoerd naar de slibbuffer, het water naar het spaarbekken.

◆ Middendrukkelder

De middendrukkelder heeft een inhoud van 650 m³. Het water wordt vanuit de middendrukkelder door de actievekool-filters tot in de reservoirs verpompt. Het spoelwater voor de spoeling van de dubbellaagsfilters en het saturatiewater worden eveneens uit deze kelders gepompt. Deze spoelpompen staan naast de middendrukpompen opgesteld. Achteraan staan de drie saturatiepompen.



Open filters

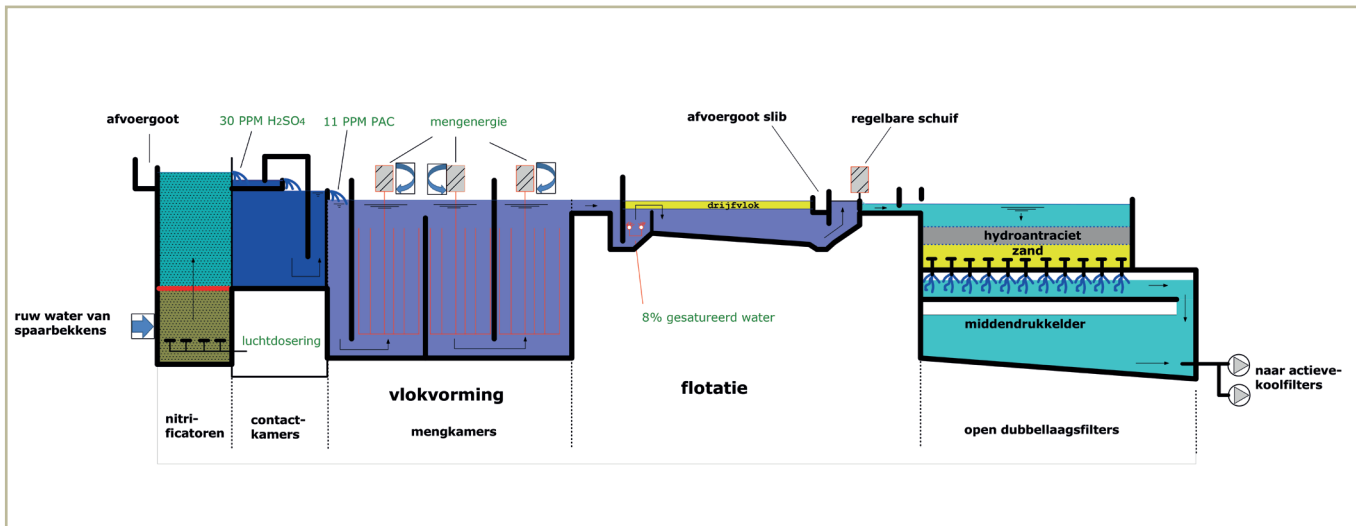


Fig.5 Flotatie

Het ozongebouw

De ozoninstallatie vormt een oxidatiestap in het productieproces met als doel **organische stoffen**, en ook **reuk-, geur- en smaakstoffen** te verwijderen.

Ozon wordt geproduceerd op basis van vloeibare zuurstof. In een verdamper wordt de vloeibare zuurstof omgezet naar gasvormige toestand. In een reactor wordt door middel van elektrische ontladingen een deel van de zuurstof omgezet naar ozon. Het zuurstof/ozonmengsel wordt door een waterstraalpompe meegevoerd in een deelwaterstroom. Deze deelstroom wordt gedoseerd in de hoofdstroom in de aanvoer naar de gesloten actievekoolfilters.

De installatie is in dienst genomen in 2015 en bestaat uit twee units die al dan niet parallel draaien en dit volgens de gewenste dosering. Het geheel wordt gestuurd door een PLC-dosering (ppm) in g/Nm^3 . De nodige dosering (ppm) wordt automatisch aangepast in functie van het geproduceerde debiet van de hoofdstroom.

Het gesloten actievekoolfiltergebouw

Actievekoolfilters absorberen organische **microverontreinigen**, maar ook chloor en sommige **zware metaalionen**.



Actievekoolfilters

Als grondstof voor actieve kool kunnen allerlei stoffen met een hoog koolstofgehalte gebruikt worden. De belangrijkste zijn: turf, bruinkool, kokosnootdoppen en steenkool. In Kluizen gebruiken we **steenkool**. Bij de leverancier wordt de steenkool verkoold in een oven. Daarna wordt dit product geactiveerd door het bij 900 à 1.000°C in contact te brengen met waterdamp. Het activeringsproces is nodig om een goede poriënstructuur te verkrijgen met een grote specifieke oppervlakte (ongeveer 1.000 m²/gram kool).

De volgende effecten worden bereikt door actieve kool in contact te brengen met water:

- ◆ verbetering van reuk- en smaakstoffen,
- ◆ verwijdering van pesticiden,
- ◆ verlaging van gehalte aan organische stoffen,
- ◆ verwijdering van de vrije chloor,
- ◆ verwijdering van zware metalen,
- ◆ verlaging van kleur veroorzaakt door humusstoffen.

Wanneer de actieve kool verzadigd is, wordt die afgevoerd en bij de leverancier thermisch gereactiveerd door verhitting en stoombehandeling. Deze kool wordt daarna hergebruikt.

► Reinwaterkelders en hogedrukzaal

Reinwaterkelders

Het drinkwater wordt gestockeerd in twee reservoirs van elk 15.000 m³: de reinwaterkelders. Zij dienen als **buffer bij een noodgeval**. Daarnaast vlakken de kelders de verschillen af tussen de continue productie en het sterk wisselende verbruik.



Reinwaterkelder

In de reservoirs worden nog volgende kwaliteitsregelingen doorgevoerd:

- ◆ **nachloratie:** het injecteren van kleine hoeveelheden chloor om het drinkwater te steriliseren;
- ◆ **zuurtegraadcorrectie:** om ervoor te zorgen dat het uitgaande water in het net niet agressief is, wordt NaOH of natriumhydroxide gedoseerd in de reinwaterkelder.

De waterkwaliteit in de reservoirs wordt daarnaast voortdurend opgevolgd door middel van pH-meting, vrije chloormeting, turbiditeitsmeting en temperatuurmeting.

Hogedrukzaal

Vanuit de hogedrukzaal **verpompen we het drinkwater naar de klanten** via de watertorens en reservoirs. Vanuit die reservoirs sturen vier verticale centrifugaalpompen het drinkwater naar het toevoer-net.

Uit het productiecentrum vertrekken toevoerleidingen naar het verzorgingsgebied in het Meetjesland en het Waasland.

► Spui- en spoelwaterstromen

Slibbuffer

De spui uit de decantoren en de flotatie en het centraatwater van de centrifuge worden pulserend naar de slibbuffer gepompt. De buffer heeft een inhoud van 225 m³. Het slib wordt door middel van een mixer in suspensie gehouden. Deze buffer zorgt ervoor dat de pulserende slibaanvoer omgezet wordt naar een afgevlakt **aanvoerdebit richting slibindikker**.



Hogedrukzaal

Slibindikker

Het spuislib uit de decantatie en de flotatie wordt in een slibbuffer opgevangen. Vanuit de slibbuffer wordt een afgevlakt debiet naar de slibindikker gepompt. Die heeft een oppervlakte van 113 m² en een inhoud van 500 m³. De indikking wordt verbeterd door toevoeging van een **polyelektrolyt** dat in een statische menger intensief gemengd wordt met het spuislib.

Het gedecanteerde slib wordt opnieuw opgepompt voor de vlokvorming in de decantatie-installatie. Het ingedikte bezonken slib wordt naar het centrale gedeelte van de indikker gebracht door een schraper en gaat daarna via twee wormpompen naar de slibcentrifuge.

In noodgevallen gaat het water naar vier droogbekkens (met een inhoud van 22.000 m³). In de slibindikker wordt het slib ingedikd van een drogestofgehalte van 0,5 % tot ongeveer 2 % droge stof.

Waswaterkelder

◆ Decantatie

Bij de spoeling van de hydroanthraciet- en zandfilters komt heel wat water vrij. Dit water wordt tijdelijk opgeslagen in de waswaterkelder. Daarna wordt het in de behandeling gerecupereerd door het voor de decantoren terug in het normale behandlingsproces te pompen.

◆ Flotatie

Bij de spoeling van de dubbellaagsfilters komt heel wat water vrij. Dit water wordt tijdelijk opgeslagen in de recuperatiekelder. Na een bezinking wordt het bezonken water naar de slibbuffer verpompt. Het geklaarde water gaat naar het spaarbekken.

◆ Actievekoolfilters

In het actievekoolfiltergebouw zijn er twee spoelwaterkelders aanwezig. Hierin komt het spoelwater van de actievekoolfilters terecht. Dit water wordt voor de vlokvorming in de flotatie gepompt.



Bezoekerscentrum De Rietgors

Doseergebouw

In dit gebouw worden alle scheikundige producten centraal opgeslagen en staan de doseerpompen opgesteld.

Besturing van de installaties

Voor opvolging en sturing van de verschillende processen wordt voor het waterproductiecentrum Kluizen een overkoepelend **automatisatiesysteem** gebruikt, gebaseerd op PLC-techniek en SCADA-visualisatie. De wachtdienst kan

de installatie volledig controleren en sturen vanop afstand. Alarmmeldingen worden ingeseind via sms.

Bezoekerscentrum De Rietgors

In 2015 is het energiearme bezoekerscentrum De Rietgors geopend. Dit gebouw huisvest naast een **bezoekersruimte** ook **administratieve ruimtes**, de **dispatching** en **vergaderzaalen**. Er is ook een **laboratorium** om snelle analyses van het proces te kunnen uitvoeren.





De Watergroep

WATER. VANDAAG EN MORGEN.

Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening cvba



Maatschappelijke zetel

Vooruitgangstraat 189 • 1030 Brussel

T 02 238 94 11

info@dewatergroep.be • www.dewatergroep.be

BTW BE 0224 771 467