

Huishoudwater voor de bewoners van Leesten-oost

ING. G. GIESBERS, WATERBEDRIJF GELDERLAND
ING. R. SJERPS MSc., ARCADIS HEIDEMIJ ADVIES
ING. H. WITTEVEEN, WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL

Waterbedrijf Gelderland wil in samenwerking met de gemeente Zutphen en het Waterschap Rijn en IJssel huishoudwater leveren aan de toekomstige bewoners van Leesten-oost. Naast het gewone drinkwaternet wordt een tweede leidingnet aangelegd voor de levering van huishoudwater. Dit water wordt geleverd voor het spoelen van het toilet. In de wijk worden in verband met de stromingsrichting van het water door de hoogteligging van het terrein twee bergingsvijvers aangelegd met een totale grootte van 1,5 hectare. Hiermee wordt risicospreiding en flexibel beheer van het huishoudwatersysteem mogelijk. Waterbalansberekeningen tonen aan dat het systeem vrijwel autonoom functioneert. Alleen in extreme situaties vindt suppletie of afvoer van en naar de watergang plaats. Door het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses is het duidelijk geworden dat interactie tussen grondwater en oppervlaktewater noodzakelijk is voor de gewenste aanvoer van kwel en dat aanvoer van kwalitatief minder oppervlaktewater beperkt blijft bij een onttrekkingsdebiet van 80 m³ per dag.

Om aan de VINEX-taakstelling voor de stedendriehoek Apeldoorn, Deventer en Zutphen te voldoen wordt ten zuidoosten van Zutphen de uitbreidingslocatie Leesten-oost ontwikkeld. Hier komen circa 1100 woningen in de periode 2000 - 2004. Het uitgangspunt voor de nieuwe wijk is dat die duurzaam ontwikkeld wordt, waarbij bestaande landschapselementen en geomorfologie de dragers van het stedenbouwkundig plan zijn. Water is in dit plan een belangrijk thema. De onderdelen van het stedelijke watersysteem zullen op een duurzame wijze geïntegreerd worden,

zodat verspilling van kwalitatief hoogwaardig drinkwater kan worden teruggedrongen, verdroging wordt tegengegaan, de hoeveelheid afvalwater beperkt kan worden en versnelde afvoer van hemelwater uit het plangebied kan worden tegengegaan. Uiteraard binnen de randvoorwaarde dat geen grondwateroverlast mag optreden.

De rolverdeling tussen de samenwerkende partners is zoals gebruikelijk: de gemeente Zutphen is de beheerder van de riolering en de openbare ruimte, het Waterbedrijf Gelderland

is de beheerder van het drinkwaternet en het huishoudwatersysteem en het Waterschap Rijn en IJssel is de kwantiteits- en kwaliteitsbeheerder van het landelijke oppervlaktewater en de stedelijke bergingsvijvers.

Bergingsvijvers

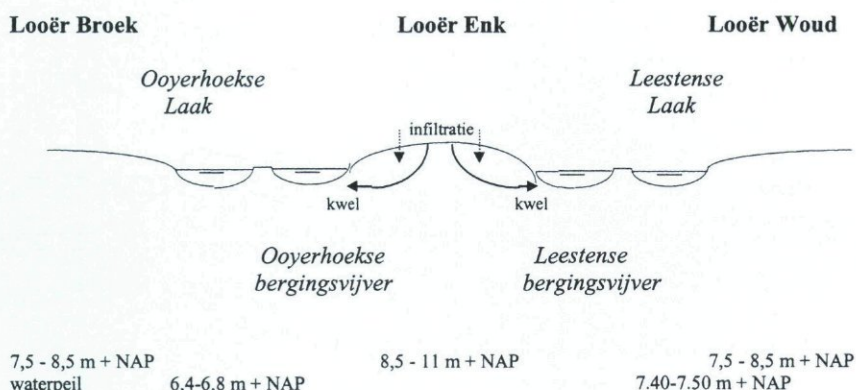
In het waterhuishoudingsplan worden drie deelgebieden onderscheiden: het Looër Broek ten westen van de Ooyerhoekse Laak, de Looër Enk ten oosten ervan en ten westen van de Leestense Laak, en het Looër Woud ten zuiden en oosten van de Leestense Laak (zie afbeelding).

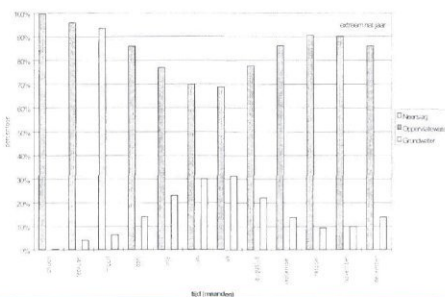
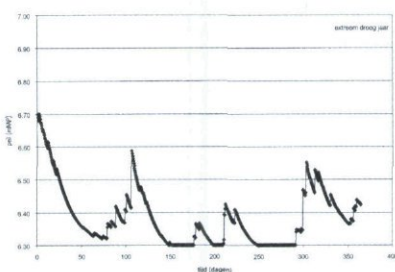
Al het hemelwater van daken en wegen in de Looër Enk wordt geïnfiltreerd door middel van bovengrondse infiltratievoorzieningen in de bodem. Hemelwater dat niet in de bodem kan infiltreren (al het water van Looër Broek en Looër Woud en het surplus van Looër Enk) wordt rechtstreeks oppervlakkig afgevoerd naar twee lager gelegen bergingsvijvers. Een bergingsvijver met een oppervlakte van 0,8 hectare ligt ten oosten van de Ooyerhoekse Laak en is centraal in het plan gelegen. Deze vijver dient voor de opvang van hemelwater van het westelijk deel van de Looër Enk en het Looër Broek. Het hemelwater dat valt op het verhard oppervlak van de Looër Broek kan door hoge grondwaterstanden niet infiltreren en zal, via molgoten en een 'aquaduct' over de Ooyerhoekse Laak, oppervlakkig geleid worden naar de bergingsvijver ten oosten van de Ooyerhoekse Laak. De tweede bergingsvijver, ook met een oppervlakte van 0,8 hectare, is ten zuidoosten van het plan gesitueerd ten noorden van de Leestense Laak. Deze vijver dient voor de opvang van hemelwater van het oostelijk deel van de Looër Enk en een groot deel van de verspreid liggende bebouwing van het Looër Woud.

De bergingsvijvers hebben een driedielig doel: retentie van hemelwater uit de wijk en daarmee voorkomen van piekafvoer op de Ooyerhoekse en Leestense Laak, bron voor huishoudwater en als bouwsteen voor een natte ecologische infrastructuur.

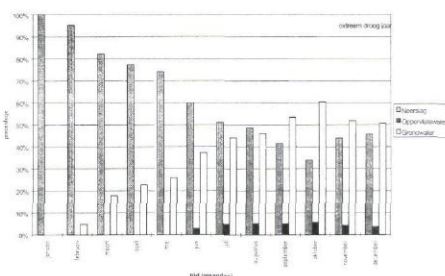
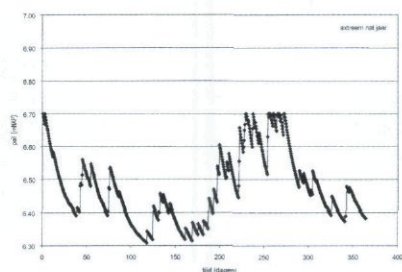
In perioden van watertekort worden de bergingsvijvers op peil gehouden door aanvoer van water vanuit de Ooyerhoekse en Leestense Laak. In perioden dat het peil nog niet een zodanig laag niveau heeft bereikt dat tot suppletie overgegaan wordt, maar het waterpeil wel onder het streefpeil van de Ooyerhoekse en Leestense Laak ligt, treedt kwel op. Deze kwel stroomt, door middel van het natuurlijke verhang, naar de bergingsvijvers en vult het water van de vijvers aan. Het midden van de Looër Enk kan hierbij gezien worden als een waterscheiding. Ten westen

Afb. 1.

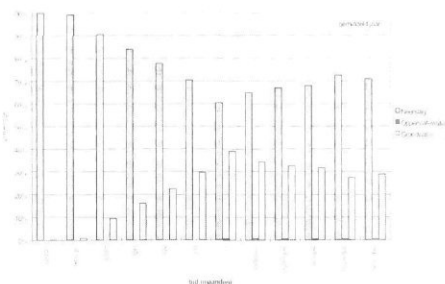
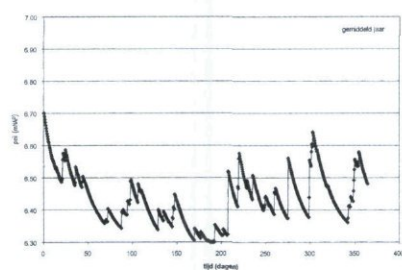




Afb. 2 en 3: Waterpeil en watersamenstelling in extreem nat jaar.



Afb. 4 en 5: Waterpeil en watersamenstelling in extreem droog jaar.



Afb. 6 en 7: Waterpeil en watersamenstelling in gemiddeld hydrologisch jaar.

van deze waterscheiding stroomt het freatisch water richting de bergingsvijver langs de Ooyerhoekse Laak en ten oosten van de waterscheiding stroomt het freatisch water richting de bergingsvijver langs de Leestense Laak. Deze wordt ook gevoed door de regionale grondwaterstroom vanuit oostelijke richting.

Waterbalansberekeningen en gevoeligheidsanalyse

Voor het verkrijgen van meer inzicht in de verdeling van hemelwater, kwelwater en gesuppleerd oppervlaktewater als bron voor het huishoudwaternet zijn waterbalansberekeningen uitgevoerd. Hiervoor zijn drie hydrologisch verschillende jaren doorgerekend: een extreem nat (923 mm/jaar), een extreem droog (535 mm/jaar) en een gemiddeld hydrologisch jaar (748 mm/jaar).

De waterbalansberekeningen zijn uitgevoerd door de verschillende compartimenten van het watersysteem aan elkaar te koppelen als reservoirs. De volgende compartimenten zijn onderscheiden: verhard oppervlak (daken, parkeerterreinen en wegen), infiltratievoorzie-

ningen en bergingsvijvers. Elk compartiment heeft een oppervlakte en bergende eigenschappen. Het peil en de watersamenstelling wordt bepaald door de volgende processen:

- aanvoer van water uit de wijk (alles wat niet via de infiltratievoorzieningen kan infiltreren in de ondergrond). In de waterbalans behoort dit tot de neerslag;
- neerslag direct op de vijver;
- aanvoer van grondwater bij waterpeilen onder het grondwaterniveau;
- wegzijging naar het grondwater bij waterpeilen hoger dan het grondwaterniveau;
- aanvoer van oppervlaktewater bij waterpeilen beneden het minimumpeil, de aanvoer vindt dan plaats tot streefpeil;
- afvoer van water bij een peil hoger dan het maximumpeil;
- onttrekking van water
- en verdamping.

Voor de bergingsvijvers kan op basis van alle ingaande en uitgaande termen van de waterbalans op elke tijdstap de verdeling van het water naar herkomst (grondwater, oppervlaktewater en neerslag) bepaald worden. In de

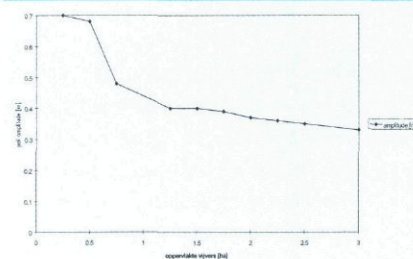
afbeeldingen 2 t/m 7 zijn de berekende waterpeilen en de samenstelling van het water in de bergingsvijvers van de drie verschillende hydrologische jaren weergegeven.

In een extreem nat jaar wordt het overstortpeil van 6,70 m +NAP 58 dagen bereikt. In de zomerperiode wordt het inlaatpeil niet bereikt, zodat er geen oppervlaktewater in de bergingsvijver terechtkomt. In een extreem droog jaar wordt het minimum te handhaven peil gedurende een vrij lange periode van 77 dagen onderschreden. Er wordt dan oppervlaktewater aangevoerd van juli tot het einde van het jaar. Het aandeel aangevoerd oppervlaktewater in het totale volume blijft echter beperkt tot maximaal 10 procent. In een gemiddeld jaar is de peilfluctuatie beperkt tot circa 40 centimeter. Het overstortpeil wordt één dag bereikt en in de maand juli wordt een geringe hoeveelheid oppervlaktewater ingelaten, omdat het minimumpeil onderschreden wordt.

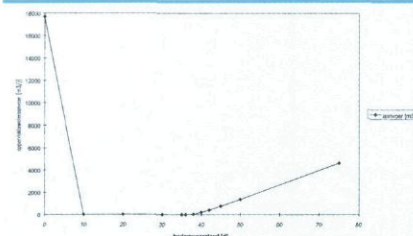
Voor een juiste beoordeling van de modelresultaten is een gevoeligheidsanalyse voor een extreem droog jaar uitgevoerd. In de afbeeldingen 8 t/m 10 is de gevoeligheid van de oppervlakte van de vijvers, de bodem van de vijvers en het onttrekkingsdebiet weergegeven.

Op basis van de waterbalansberekeningen

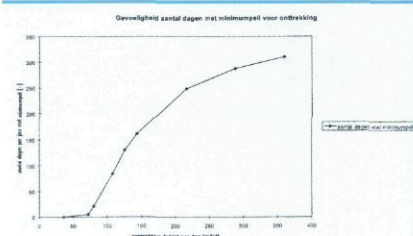
Afb. 8 Gevoeligheid oppervlakte vijvers.



Afb. 9: Gevoeligheid bodemweerstand.



Afb. 10: Gevoeligheid onttrekkingsdebiet.



en de gevoeligheidsanalyse kan het volgende geconcludeerd worden:

- alleen in een extreem droog jaar is aanvoer van oppervlaktewater nodig, waardoor sprake is van een vrijwel autonoom watersysteem;
- er is sprake van een toelaatbare peilfluctuatie van 0,40 m in de vijvers indien de omvang van de vijvers niet kleiner dan 1,3 ha (gemeten vanaf het wateroppervlak) worden uitgevoerd;
- de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater is noodzakelijk in verband met voeding van grondwaterkwel in de vijvers: dichtslibben van de bodem moet daarom worden voorkomen;
- de aanvoer van kwalitatief minder oppervlaktewater in een extreem droog jaar wordt tot een minimum beperkt, indien het onttrekkingsdebiet ten behoeve van huishoudwater niet hoger dan gemiddeld 80 m³ per dag is.

Voor de verdere planuitwerking en uitvoering zijn de volgende adviezen geformuleerd:

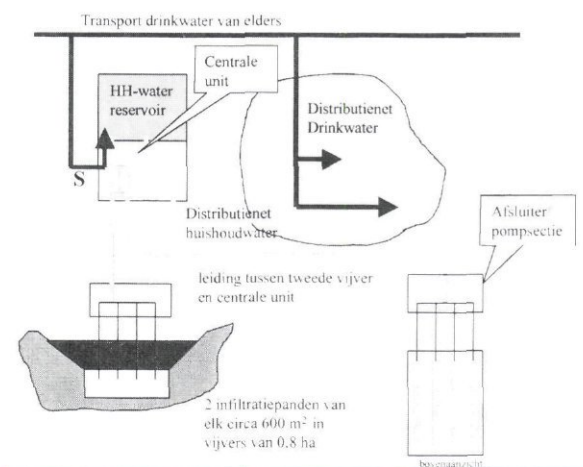
- in verband met bladval en daardoor dichtslibben van de bodem wordt geadviseerd het aantal bomen in de directe omgeving van de vijvers zoveel mogelijk te beperken
- en in verband met verstoring van de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater wordt geadviseerd geen bodembekleding zoals folie, afdekklei, en dergelijke in de vijver te plaatsen.

Zuivering

In verband met het handhaven van het autonome watersysteem en aanvullende eisen voor huishoudwater voor de wasmachine en mogelijke gezondheidsrisico's bij het gebruik van de buitenkraan is voor Leesten-oost gekozen voor de inzet van huishoudwater voor alleen toiletspoeling. Voor toiletspoeling is in deze wijk circa 50.000 m³/jaar (36 liter per persoon per dag) water nodig. Voor de wasmachine wordt het ontharde water van het drinkwaterpompstation gebruikt, waardoor het gebruik van wasmiddelen niet hoger hoeft te zijn dat strikt noodzakelijk. Er wordt zo min mogelijk water van elders aangevoerd, waardoor de kans op verontreiniging minimaal blijft.

Het water uit de bergingsvijvers wordt gewonnen middels twee infiltratiepanden met een grootte van ieder 600 m². Bij onderhoud in één van de infiltratiepanden blijft het huishoudwatersysteem in de gehele wijk op deze manier operationeel. Bij calamiteiten wordt het reservoir van het huishoudwater voorzien van een drinkwatersuppletie. Er is gekozen voor een eenvoudig zuiverings-

Principe huishoudwatersysteem



Afb. 11.

systeem door inname van vijverwater via drains in een zandbed. Door deze manier van winning worden risico's beperkt en is de bedrijfsvoering flexibeler. Ervaring met dit systeem zal uitwijzen of nadere zuivering noodzakelijk is. Waterbedrijf Gelderland is verantwoordelijk voor aanleg, beheer en onderhoud van de infiltratiebedden. Het Waterschap Rijn en IJssel draagt zorg voor beheer en onderhoud van de vijvers. De aanleg van de vijvers wordt door de gemeente Zutphen in samenwerking met het waterschap geïntegreerd in de aanleg van de wijk.

In eerste instantie wordt in verband met de geplande bouwfaserings alleen water uit de Ooyerhoekse bergingsvijver gewonnen. In afbeelding 11 is het principe van het huishoudwatersysteem voor Leesten-oost weergegeven.

Distributie

Om het huishoudwater bij de klant te brengen is naast een drinkwatersnet ook een distributienet voor het huishoudwater noodzakelijk. Voor de herkenbaarheid van dit tweede net is gekozen voor aanleg in een mintgroene kleur. Toekomstige optimalisatie van de infrastructuur voor toelevering van water in Leesten-oost vereist nog nader onderzoek naar inzet en leveringszekerheid van zowel drinkwater, huishoudwater als bluswater. Door al deze aspecten gezamenlijk te bekijken kan een optimale dimensionering van de netten worden gerealiseerd. Dit biedt zowel financiële als technische (goede doorstroming) voordelen.

Randvoorwaarden

De kosten voor het huishoudwatersysteem moeten via de opbrengsten van het waterbedrijf gedekt worden. De kosten worden onderverdeeld in noodzakelijke investeringskosten voor aanleg van de winning, zuivering en distributie en in exploitatielasten voor het

operationeel houden van het systeem. De investeringskosten zullen via een eenmalige bijdrage vergoed worden. Hierbij wordt uitgegaan van een maximum van 1000 gulden per aansluiting. De exploitatielasten zullen vergoed worden via een prijs per kubieke meter geleverde hoeveelheid huishoudwater. Deze prijs moet per kubieke meter minimaal twee kwartjes onder de drinkwaterprijs liggen. Het definitieve niveau van de eenmalige bijdrage en de kubieke meterprijs worden vastgesteld als het project definitief is uitgewerkt.

Om de realisatie van het huishoudwatersysteem mogelijk te maken is het noodzakelijk dat voor alle te bouwen woningen in de wijk een aansluitverplichting op het huishoudwatersysteem geldt. Bovendien worden eisen gesteld aan de binneninstallatie. De meterkast wordt uitgevoerd met twee watermeters (beide met keerklep) en de woningen worden voorzien van een apart binnenleidingsysteem voor huishoudwater gemaakt van kunststof. Hierdoor blijft het systeem ook binnen de woning herkenbaar en is de kans op foutieve verbindingen met het drinkwatersysteem minimaal. Bovendien wordt de druk in het huishoudwatersysteem lager gehouden als de druk in het drinkwatersysteem (2 bar versus 4 bar). Dit houdt in dat huishoudwater zonder drukverhogingsinstallatie geleverd kan worden tot circa 8 meter (derde verdieping).

Voorlichting

Aan de bewoners zal op verschillende manieren informatie over het doel en het gebruik van het huishoudwatersysteem gegeven worden. Hierin wordt uitgelegd hoe met het water wordt omgegaan in deze wijk. Dit betreft het watergebruik binnenshuis maar ook de functie van de vijvers in de wijk. Door informatie zal bewustwording en het draagvlak bij de toekomstige bewoners voor het duurzame watersysteem worden vergroot.

Conclusie

Een goede samenwerking tussen gemeente, waterschap en waterbedrijf vanaf het opstellen van het bestemmingsplan is noodzakelijk om duurzaam waterbeheer te realiseren. Het maken van een waterbalans is essentieel om inzicht te krijgen in alle waterstromen in een toekomstige wijk. Op deze wijze kunnen autonome watersystemen gehandhaafd blijven. ◀