



Duurzaam watersysteem Philipsburg

R. WESTEIN, ORANJEWOUD

H. VAN DER MEIJDEN, ZUIVERINGSSCHAP HOLLANDSE EILANDEN EN WAARDEN

C. VAN BRUGGEN, GEMEENTE CROMSTRIJEN

In 1995 is de gemeente Cromstrijen begonnen met het ontwikkelen van de nieuwbouwwijk Philipsburg in Numansdorp. Deze nieuwbouwwijk is ongeveer 18 hectare groot en ligt ten noordoosten van Numansdorp. De nieuwbouwwijk wordt in drie fases van twee jaar aangelegd. De eerste fase (zes hectare) van de wijk is reeds gerealiseerd. Met de aanleg van de tweede fase is in 2000 begonnen. In de wijk is een duurzaam water- en rioleringsstelsel aangelegd om de waterkwaliteit, de waterbeheersing en de belevingswaarde van het water op een hoog peil te krijgen.

Het duurzaam watersysteem voor de nieuwbouwwijk Philipsburg kwam tot stand na nauwe samenwerking tussen de gemeente Cromstrijen, Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden en ingenieursbureau Oranjewoud. Bijzonder in het project is de gekozen oplossing voor de afvoer van het hemelwater van de wegen. Om zowel de kwalitatieve als kwantitatieve effecten van deze nieuwe variant op het infiltratiestelsel in beeld te brengen is een monitoringsplan opgezet.

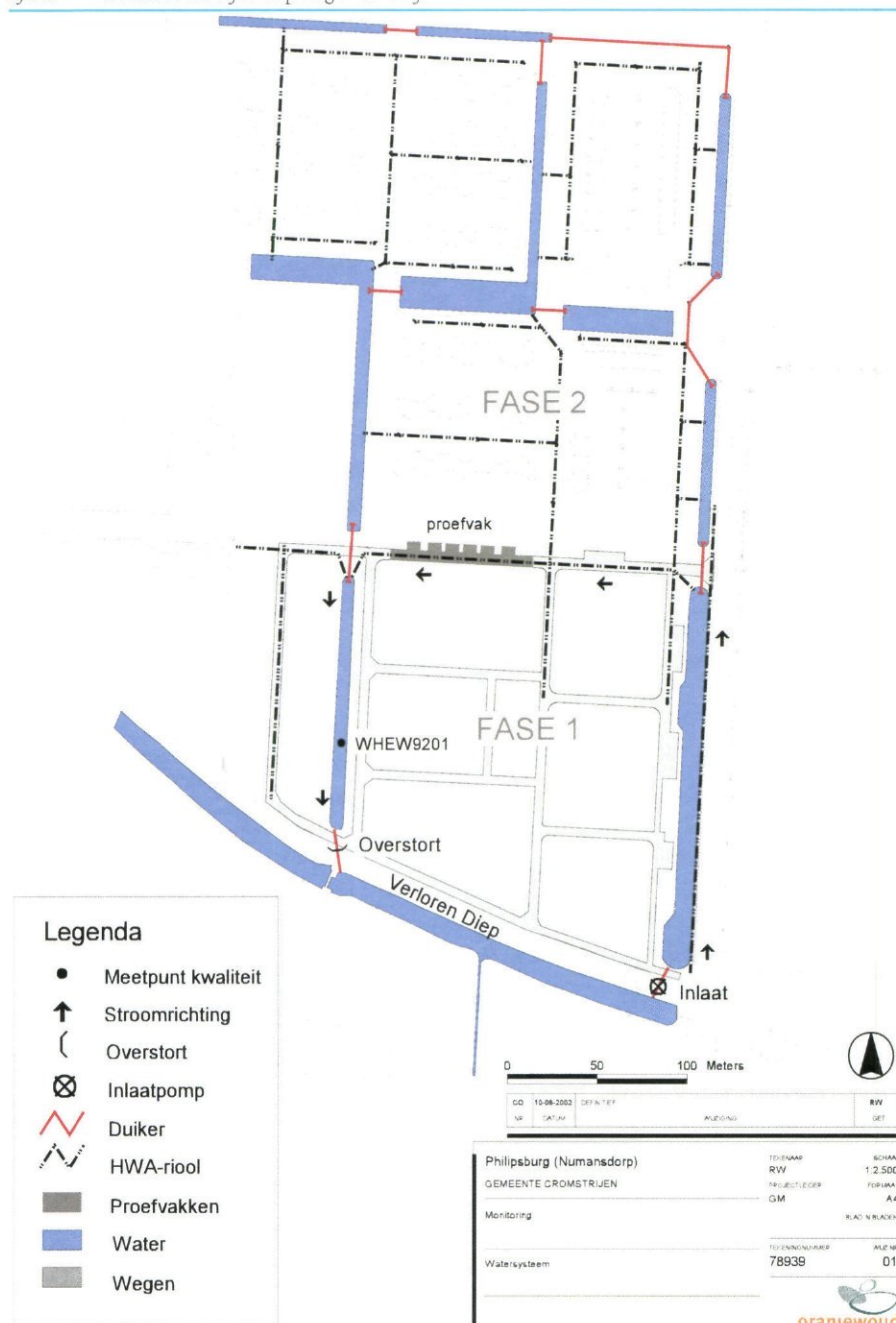
In dit artikel wordt achtereenvolgens een toelichting gegeven op het systeem voor de afvoer van het hemelwater, het functioneren van het watersysteem, de opzet van de monitoring, de kwalitatieve en kwantitatieve resultaten van de monitoring en tenslotte de ervaringen van de gemeente Cromstrijen in aanleg en gebruik van het systeem.

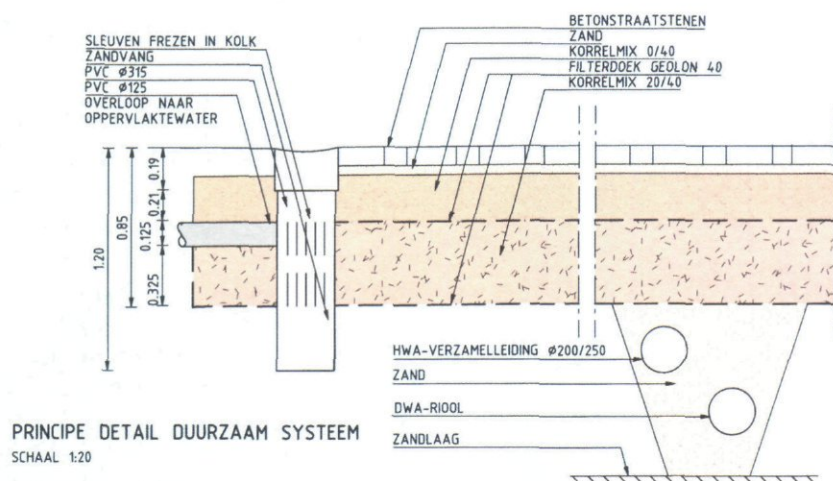
Riolerings- en hemelwatersysteem

Het huishoudelijk afvalwater wordt verzameld in het DWA-riool en afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Het regenwater van de straten is afgekoppeld van de riolering en infiltreert via het wegcunet in de bodem (zie afbeelding 2). Het wegcunet bestaat uit een pakket van puingranulaat dat door een folie wordt gescheiden van de omgeving. Het

puingranulaat omvat een bovenlaag met fractie 0-40 mm en een onderlaag met fractie 20-40 mm. Tussen de twee lagen zit een filterdoek. Bovenop het puingranulaat ligt een laag zand met daarop een klinkerverharding. Via de open bestrating en de straatkolken stroomt het regenwater in het wegcunet en infiltreert van daaruit naar het grondwater. Voor de afvoer van het regenwater naar het wegcunet zijn speciaal voor dit project geperforeerde straatkolken vervaardigd (zie foto). De straatkolken zijn voorzien van een overloop die in werking treedt als de maximale bergingscapaciteit van het wegcunet wordt bereikt. Er is voor gekozen om niet al het hemelwater te infiltreren, maar de daken rechtstreeks af te koppelen op het oppervlaktewater, waardoor de hoeveelheid inlaatwater kan worden beperkt.

Afb. 1: De nieuwbouwwijk Philipsburg in Cromstrijen.





Afb. 2: De doorsnede van het wegcunet.

Oppervlaktewatersysteem

Het duurzaam watersysteem moet het eigen water zo veel mogelijk vasthouden. Bij het uitzakken van het peil (minder dan 0,90 m -N.A.P.) kan met behulp van een pomp water worden ingelaten vanuit het Verloren Diep. Het teveel aan water loost via een overstortput (0,86 m -N.A.P.) op het Verloren Diep. Aangezien de waterkwaliteit van het Verloren Diep matig is, is het streven om zo min mogelijk water in te laten. Dit houdt in dat beperkte peilfluctuaties worden toegestaan. Het verschil tussen het niveau waarbij water wordt ingelaten en waarbij het water overstort bedraagt vier centimeter.

In de tweede en derde bouwphase wordt het waterlopenstelsel uitgebreid. In deze fases leggen de betrokken partijen een intern watercirculatiesysteem aan dat moet zorgen voor een goede waterkwaliteit. Een pomp zal het water in een vijverpartij opvoeren naar een hoger peil, waarna het water vrij kan afstromen en circuleren.

Natuurvriendelijke oevers

In alle waterlopen komt aan één zijde een natuurvriendelijke oever. Hiervoor is een talud van 1:5 aangehouden. In de zomer van 1999 is een ecologische beoordeling van de oevervegetatie uitgevoerd. Hieruit bleek dat de ecologische beleving als redelijk tot goed te beschouwen is. De soortenrijkdom is niet bijzonder en komt overeen met die van vergelijkbare wateren in de gemeente.

Monitoring

De wijk Philipsburg is één van de eerste locaties waarin de principes van een duurzaam watersysteem zijn toegepast. Zodoende bestond nog weinig ervaring met de werking van het systeem en de duurzaamheid van de toegepaste materialen. Om het gedrag van het

watersysteem te volgen is een monitoring opgezet voor de waterkwantiteit en -kwaliteit en de duurzaamheid van de wegconstructie. De resultaten van de monitoring zijn met de uitgangspunten in de ontwerpfase vergeleken.

Neerslag en verdamping

Voor de neerslag- en verdampingscijfers zijn de metingen van het KNMI-station Numansdorp gebruikt. In de periode 1998 tot en met 2001 kwamen enkele extreem natte periodes voor, waaronder een neerslaghoeveelheid van 131 mm in twee dagen in september 1998.

Inlaat en afvoer

Het uitgangspunt bij het ontwerp was een systeem waarbij zo min mogelijk relatief verontreinigd water uit het Verloren Diep moet worden ingelaten. Op het waterinlaatpunt wordt het pompdebiet continu geregistreerd. Tabel 1 toont de inlaatbehoefte over de jaren 1998 tot en met 2001.

Het neerslagoverschot is de neerslag minus de verdamping (referentie gewasverdamping volgens Makkink x gewasverdampingsfactor). Uit de tabel volgt dat geen direct verband bestaat tussen de inlaatbehoefte en het neerslagoverschot in de zomer. De inlaatbehoefte wordt sterk bepaald door kortere periodes van droogte. De grote inlaatbehoefte in 1999 is het gevolg van het droge voorjaar. De geringe inlaatbehoefte in 2000 is het gevolg van de relatief natte maanden mei en juli. Juni en augustus waren daarentegen extreem droge maanden.

Van de overstort zijn maar enkele periodes met betrouwbare metingen geregistreerd. Zodoende kan op dit moment nog geen sluitende waterbalans van het hele systeem worden gemaakt.

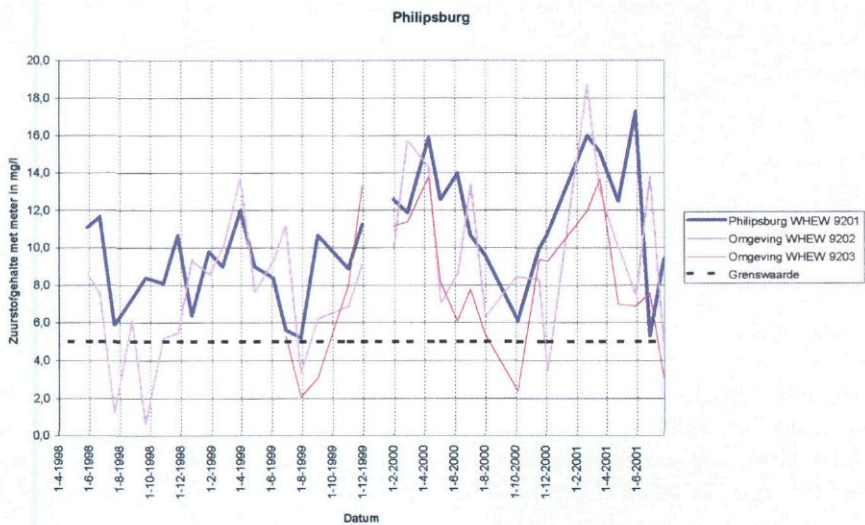


Een geperforeerde straatkolk.

Infiltratieproeven in het wegcunet

De poriënfractie van het infiltratiepakket is bepaald op 0,35 à 0,40 door middel van infiltratieproeven en proeven met monsters van het granulaat. Bij het ontwerp was uitgegaan van een poriefractie van 0,30. Voor het uitvoeren van infiltratieproeven zijn bij de aanleg van de wijk twee proefvakken ingericht, die representatief zijn voor de hele wijk. In het ene proefvak is puingranulaat gebruikt in het andere betongranulaat. Een proefvak bestrijkt een cunetoppervlak van 250 vierkante meter (50 x 5 m). Met een tankwagen is 2,6 kubieke meter water in het proefvak ingelaten. Deze hoeveelheid komt overeen met bui van ongeveer zes millimeter op het aangesloten wegooppervlak van het proefvak (450 m²). Met behulp van de peilbuizen in het proefvak is het verloop van de waterstand in het wegcunet gevolgd. Na een initiële stijging van zo'n 2,5 centimeter bleef de stand gedurende een aantal uren constant. De proeven zijn voortijdig afgebroken als gevolg van verstoring door tussentijdse regenbuien. De infiltratiecapaciteit bedraagt naar schatting enkele millimeters per dag.

Ook zijn proeven uitgevoerd voor de infiltratiecapaciteit van de kolken. De infiltratiecapaciteit van een individuele kolk bedroeg circa 0,64 kubieke meter per uur. Het aangesloten oppervlak op een straatkolk is 67,5 vierkante meter. De totale infiltratiecapaciteit van de kolken komt daarmee op ongeveer 9,5 millimeter per uur. Een neerslagintensiteit van deze orde is niet uitzonderlijk in Nederland en dus zullen de overlopen van de straatkolken een aantal keren per jaar in werking treden.



Afb. 3: Het zuurstofgehalte in de wijk en in de omgeving.

Voor het bepalen van de maximale berging in het wegcunet is uitgegaan van een peilstijging van 20 centimeter in het wegcunet. De berging in het wegcunet is hiermee 0,4 kubieke meter per meter weglengte en komt overeen met een bui van 22 mm op het aangesloten wegoppervlak.

Waterkwaliteit

Het zuiveringsschap heeft een vast meetpunt voor de waterkwaliteit in de wijk en enkele vaste meetpunten in de omgeving (zie afbeelding 1). Maandelijks worden monsters genomen en geanalyseerd. De waterkwaliteit in de wijk is vergeleken met de waterkwaliteit in de omgeving. Hieruit volgt dat de waterkwaliteit in de wijk gemiddeld iets beter is dan in de directe omgeving. Omdat het eigen water relatief langer wordt vastgehouden dan in de omgeving, vertonen de verschillende kwaliteitsparameters minder schommelingen. Het zuurstofgehalte blijft het gehele jaar door boven de streefwaarde van vijf milligram per liter (zie afbeelding 3) en ook het fosfaatgehalte ligt gemiddeld lager dan in de omgeving. Het verloop van stikstof en fosfaat vertoont enkele hoge pieken. Er kon niet worden aangetoond

dat de pieken corresponderen met de waterinlaat in de voorafgaande periode.

De biologische kwaliteit is in augustus 2000 eenmalig geanalyseerd. De diatomeeën (kiezelwieren) indiceerden alkalisch, zoet tot licht brak water, met een matig zuurstofverzadigingspercentage met een hoog aandeel van afbreekbaar organisch materiaal. Het water is a- tot β-mesosaproob en eutroof. Volgens het systeem, dat door AquaSense in 1999 is toegepast in de grachten van Amsterdam, voldoet het met betrekking tot het zoutgehalte aan het hoogste niveau; voor organisch gebonden stikstof voldoet het bijna aan het hoogste niveau en voor zuurstof aan het middelste niveau. Het onderzochte monster scoort voor stadswater dus goed.

Het water in de straatkolk is in juni 1999 op aanwezigheid van minerale olie en PAK's gecontroleerd. De analyseresultaten van de monsters geven inzicht in de kwaliteit van het infiltratiewater en het water dat naar het grondwater wordt getransporteerd. De resultaten van de analyse geven geen verhoogde waarden ten opzichte van de geldende interventiewaarden aan.

Stabiliteit wegconstructie

Het filterdook liet bij inspectie geen zichtbare gebreken zien. Uit de proefvakken zijn monsters van het funderingsmateriaal genomen. Door het laboratorium voor de wegenbouw in Rotterdam zijn korrelverdeling en de verbrijzelingsfactor bepaald. Uit de analysesresultaten blijkt dat ten opzichte van de normverdeling relatief weinig fijn materiaal (2 mm - 63 µm) aanwezig is.

Ervaringen gemeente Cromstrijen Constructie

Het aanbrengen van het funderingspakket vereist het aanschaffen van grotere hoeveelheden betongranulaat en gebroken puin (20-40). Belangrijk punt hierbij is het vinden van een bestemming voor het restmateriaal (0-20).

In de eerste bouwfase zijn de kolken in het funderingspakket geplaatst, waarna diverse kolken van hun plaats zijn gereden door bouwverkeer. Het stellen van de kolken tijdens het woonrijp maken werd hierdoor een moeizamere klus dan men gewend was: de kolken zaten in het funderingspakket en waren omwikkeld met scheidingsdoek. In de tweede bouwfase blijven de kolken tijdens het bouwrijp maken achterwege en worden pas bij het woonrijp maken aangebracht, inclusief het funderingspakket met scheidingsdoek.

Onder de wegkruisingen zijn vooraf mantelbuizen aangelegd voor het doorvoeren van kabels en leidingen. Tijdens het aanleggen van de kabels en leidingen leverde dit afstemmingsproblemen op met de vaste richting en hoogte van de mantelbuizen. In de tweede bouwfase zijn daarom de kruisingsvlakken geheel in zand uitgevoerd, waardoor mantelbuizen niet meer nodig zijn.

Functioneren van het systeem

Het systeem blijkt, gedurende de vijf jaar dat het pakket bestaat, voldoende bergingsmogelijkheden te hebben. Water op straat is nog niet voorgekomen. Met name de vele regen in de winter van 1998/1999 maakte het verschil duidelijk met de aangrenzende wijken waar wel wateroverlast ontstond. Het funde-

Tabel 1: Neerslag, verdamping en inlaatbehoefte.

jaar	neerslag in mm	verdamping in mm	neerslagoverschot in mm*	neerslagoverschot in zomer in mm*	inlaatbehoefte in m³
1998	1230	540	798	286	1577
1999	906	599	427	-116	2657
2000	868	556	424	-113	595
2001	1098	588	628	217	1155

* gewasverdampingsfactor 0,8

ringspakket zakt niet na en gedraagt zich beter dan in aangrenzende wijken, waar een geringe zetting voorkomt.

Reparatiewerkzaamheden aan het hoofdriool, of bijvoorbeeld het boren van een extra inlaat, geven veel toestromend water uit het funderingspakket. Het verdient daarom aanbeveling het funderingspakket te compartimenteren, waardoor minder wateroverlast ontstaat.

Voorlichting bewoners

Voorlichting vond plaats door het houden van bijeenkomsten en het verstrekken van informatiepakketten. Belangrijke aspecten hierbij zijn: gladheid- en onkruidbestrijding en het autowassen. Gladheidsbestrijding wordt in deze wijk niet uitgevoerd (!) en onkruidbestrijding is specifiek voor deze wijk: borstelen en branden, terwijl elders in de gemeente selectief gespoten wordt. Voor het wassen van voertuigen zijn aan de bewoners - bij de oplevering van de woningen - eenmalig schoonmaakmiddelen verstrekt die biologisch

afbreekbaar en milieuvriendelijk zijn. In de directe omgeving is een carwash aanwezig. De indruk bestaat dat autowassen steeds meer centraal plaatsvindt bij daarvoor ingerichte plaatsen.

Eindconclusies

Het duurzaam watersysteem in de wijk Philipsburg heeft de eerste vier jaar na aanleg goed gefunctioneerd. Nu al is de kwaliteit van het water in de wijk beter dan de kwaliteit in de omgeving. In de tweede en derde fase wordt het watersysteem uitgebreid en zal het functioneren pas goed kunnen worden bekeken. Ook moet zich een nieuw ecologisch evenwicht instellen. De afvoer van het regenwater op straat heeft de test van de extreme neerslaghoeveelheden in de afgelopen jaren goed doorstaan. Ook de duurzaamheid van het systeem lijkt groot. De wegfundering heeft geen verzakkingen vertoont in tegenstelling tot conventionele straten. Bij de aanleg van het systeem in de eerste fase zijn veel praktische verbeterpunten naar voren gekomen, waar-

door de aanleg in de vervolgfases een stuk beter verloopt. Voor het bepalen van het exacte functioneren in kwantitatief opzicht zijn nog onvoldoende gegevens voorhanden. De komende jaren zullen een aantal automatische peilschrijvers worden geplaatst in straatkolken, wegcunet en omgeving. 