

Watersysteem in de VINEX-locatie Houten

L. BROERSMA, GRONTMIJ ADVIES & TECHNIEK

W. DE MOED, GEMEENTE HOUTEN

A. POELMAN, GRONTMIJ ADVIES & TECHNIEK

E. KRAMER, HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Ten zuiden van de bestaande kern van Houten wordt momenteel druk gewerkt aan de realisatie van de VINEX-locatie Houten, waar voor het jaar 2005 een kleine 7000 woningen moeten verrijzen. Onderdeel van deze woningbouwlocatie is het watersysteem dat als integraal onderdeel in het ontwerpproces is meegenomen. In het stedelijk watersysteem worden enkele interessante elementen opgenomen. Door toepassing van de programma's SIMGRO en DUFLOW is inzicht verkregen in de werking van het watersysteem. SIMGRO is toegepast voor de simulatie van grond- en oppervlaktewater, terwijl DUFLOW vooral is gebruikt voor de simulatie van de waterkwaliteit in het oppervlaktewater.

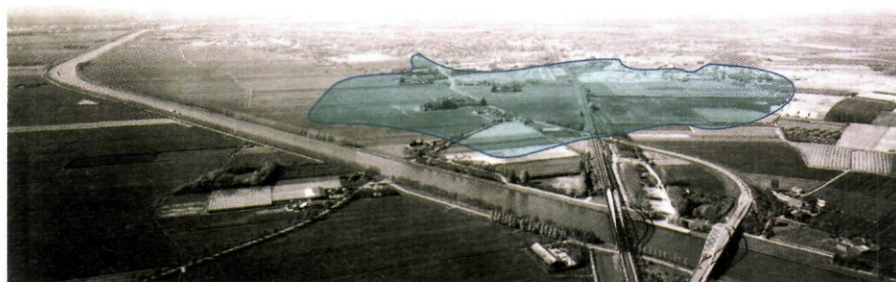
De gebruikte programmatuur is een belangrijk hulpmiddel geweest bij het dimensioneren van de diverse maatregelen. Ook de effecten van diverse ingrepen op het watersysteem konden hiermee goed in beeld worden gebracht. Het gaat hierbij om maatregelen zoals het infiltreren van regenwater van verhard oppervlak en het gebruik van diverse bronnen voor wateraanvoer. Diverse varianten en mogelijke ingrepen konden hierdoor met elkaar worden vergeleken waardoor een gefundeerde keuze mogelijk was. Door gebruik te maken van het model DUFLOW kon eveneens een beeld worden verkregen van de waterkwaliteit in het stedelijk water. Beide modellen sluiten goed op elkaar aan.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat binnen de VINEX-locatie Houten een kwalitatief goed watersysteem kan worden ontwikkeld. Belangrijke positieve elementen zijn onder meer:

- geen overstorten op stedelijk oppervlaktewater, maar naar zuiveringsfilter in periferie,
- gericht en beperkt gebruik van water uit recreatieplas in combinatie met flexibel peilbeheer,
- infiltratie van neerslag afkomstig van verhard oppervlak
- en een goede aanpassing van de regionale waterhuishouding waarbij gebiedsvreemd water wordt omgeleid en de peilen in de omgeving gewaarborgd blijven.

Het plangebied ligt op de overgang van de Utrechtse Heuvelrug naar het poldergebied (zie afbeelding 1). Het Amsterdam-Rijnkanaal heeft een sterk drainerende werking. In een masterplan zijn reeds enkele hoofdkenmerken van het watersysteem vastgesteld. Voor de nadere uitwerking van het watersysteem is uitgebreid modelonderzoek uitgevoerd. Hierbij is het grond- en oppervlaktewatersysteem volledig geïntegreerd en dynamisch doorgerekend met behulp van SIMGRO en DUFLOW. Ten behoeve van dit onderzoek zijn beide programma's aan elkaar gekoppeld, waarmee in detail het kwantitatief en kwalitatief functioneren van het oppervlaktewatersysteem is berekend. Op basis van het modelonderzoek is gekozen voor een duurzaam en gevarieerd watersysteem dat goed past in het stedenbouwkundig ontwerp en het gebiedseigen karakter van het landschap en rekening houdt met de omliggende functies natuur en landbouw.

De Houtense wijk Loerik.



Afb. 1. Situatie in de wijk Loerik.

Omgang met regenwater

Binnen het plangebied worden problemen in het watersysteem zo veel mogelijk bij de bron aangepakt. Regenwater afkomstig van verhard oppervlak wordt bijvoorbeeld zo veel mogelijk geïnfiltreerd. In de wijk Loerik is een infiltratievoorziening aangelegd waarmee sinds een jaar ervaring wordt opgedaan (zie afbeelding 1 en foto). Op basis van deze ervaring wordt ook voor andere wijken een soortgelijke infiltratievoorziening voorgesteld.

Zuiveringsfilter

Het regenwater van vervuilde oppervlakken wordt samen met het huishoudelijk afvalwater afgevoerd naar het verbeterd gemengde stelsel van de riolering. Bij hevige buien stort dit stelsel langs de zuidzijde van het plangebied over op een nog te realiseren zuiveringsfilter. Naast de zuiverende werking krijgen ook andere functies zoals natuur hier een plaats. Zuivering wordt bereikt door een combinatie van een diepe plas, een helofytenfilter en een zone met ondergedoken waterplanten.

Overgang van droog naar nat

Het van oost naar west hellende plangebied is in het oostelijke deel relatief droog en wordt in westelijke richting steeds natter. In het oostelijke drogere deel bevinden zich slechts enkele kleinere watergangen. Hier wordt regenwater afkomstig van verharde oppervlakken geïnfiltreerd. In westelijke richting wordt in het nattere deel van het plangebied meer open water gerealiseerd.

Scheiding van schoon en vuil water

Het kwalitatief minder goede en vooral voedselrijke water dat thans in grote hoeveelheden het gebied wordt ingepompt is voor het stedelijk gebied niet langer gewenst. In het stedelijk gebied zal zo veel mogelijk het relatief schone gebiedseigen water worden vastgehouden. De aan- en afvoerstromen die het plangebied doorkruisen zullen worden omgeleid. Het gebiedseigen schone water is echter beperkt en zal zonder aanvullende maatregelen wegzakken in de bodem. Aangezien met name in het oostelijke deel sprake is van sterke wegzijging zullen de daar aanwezige watergangen worden voorzien van een kleiafdichting. Een belangrijke 'doorvoerleiding' binnen het plangebied die niet geïsoleerd kan worden is de Houtense Wetering, die het gebied van zuid naar noord doorsnijdt. Langs deze wetering zal de bestaande, soms kwetsbare bebouwing, worden gehandhaafd. Hiervoor dient deze wetering op peil te worden gehouden zodat verlagings van de grondwaterstand en als gevolg hiervan zettingen, worden voorkomen. Hiervoor is veel water nodig. Om toch zuinig om te kunnen gaan met het gebiedseigen water zal de Houtense Wetering worden losgekoppeld van de rest van het watersysteem. Aanvoer van water vanuit het landelijk gebied zal worden gehandhaafd. Binnen het plangebied zal het schonere gebiedseigen water de Houtense Wetering kruisen via een sifon.

Realisatie van recreatieplas

Binnen het oostelijke deel van het plangebied zal een recreatieplas worden gerealiseerd. Het uit deze plas vrijkomende zand zal worden gebruikt binnen de bouwlocatie. Deze plas zal vervolgens in het stedenbouwkundig plan worden geïntegreerd. Deze plas heeft een oppervlak van circa 14 ha. Naast een recre-



Afb. 2 Verlagings van de gemiddeld laagste grondwaterstanden.

atieve functie vervult deze plas een bufferfunctie voor suppletie naar het oppervlaktewater binnen de VINEX-locatie. Hierdoor kan de waterkwaliteit binnen het plangebied op een hoog niveau worden gehandhaafd en is het watersysteem binnen het plangebied niet afhankelijk van de aanvoer van gebiedsvreemd voedselrijk water uit de omgeving.

Flexibel peilbeheer

Ook in het peilbeheer is getracht een meer duurzame situatie te bereiken. In de zomerperiode mag het waterpeil circa 20 cm uitzakken voordat water wordt gesuppleerd. Hierdoor kan de aan- en afvoer van water worden beperkt.

Onderzoeksvraag

Voor het ontwerp en de detaillering van de maatregelen is nauwkeurig inzicht noodzakelijk in de werking van het watersysteem. Daar-

naast is van belang inzicht te hebben in de gevolgen voor het watersysteem binnen en buiten het plangebied. Dit inzicht is nodig voor alle maatregelen samen, maar ook voor elke maatregel apart. Wordt voldoende water vastgehouden en geïnfiltreerd om de verlaging van de grondwaterstanden te beperken? Is de onttrekking uit de recreatieplas in de zomersituatie toelaatbaar? Vooral in de omgeving van het plangebied kan een verlaging van grondwaterstanden leiden tot schade aan natuur en landbouw. Om deze onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is een geohydrologisch modelonderzoek uitgevoerd met het programma SIMGRO. Aansluitend op dit onderzoek is in beeld gebracht hoe het oppervlaktewatersysteem zal functioneren, zowel kwantitatief als kwalitatief. Hiervoor is een koppeling gerealiseerd met het niet-stationaire programma DUFLOW. Tevens is het oppervlaktewatersysteem buiten het plangebied opnieuw gedimensioneerd met een DUFLOW-model.

Aanpak geohydrologisch modelonderzoek

Vanwege de sterke relatie tussen het grond- en oppervlaktewater in en rond het plangebied is gekozen voor het programma SIMGRO. SIMGRO is een niet-stationair programma ten behoeve van regionaal waterbeheer. Het bestaat uit drie onderling gekoppelde deelmodellen; het oppervlaktewater, het verzadigde en het onverzadigde grondwater. Door gebruik te maken van dit programma ontstaat inzicht in de effecten op de grondwaterstanden van alle maatregelen samen, maar ook voor alle afzonderlijke maatregelen. Het programma genereert tevens waterbalansen waarmee de koppeling met het DUFLOW-model is gerealiseerd.

Infiltratievoorziening in de wijk Loerik.



In SIMGRO is met behulp van GIS een model voor het onderzoeksgebied en de ruime omgeving opgezet. Dit model is ter plaatse van het plangebied verder gedetailleerd en geijkt voor de huidige situatie. Hierbij is gebruik gemaakt van gemeten grondwaterstanden en gemeten afvoeren in het oppervlaktewater ter plaatse van het plangebied. Vervolgens is een model gemaakt voor de nieuwe situatie na realisatie van de bouwlocatie. Hierin zijn kenmerken van het plangebied ingevoerd zoals aanlegniveau's, stelsel van watergangen, de recreatieplas, de hoeveelheid verharding en de kenmerken van het rioolstelsel. Vervolgens zijn enkele berekeningen uitgevoerd waarbij apart en in de totale samenhang onder meer inzicht is verkregen in het effect van de aanleg van de recreatieplas, de verharding van het gebied, de toepassing van infiltratie binnen het plangebied en verschillende opties voor wateraanvoer (suppletie vanuit recreatieplas en aanvoer van gebiedsvreemd water).

Resultaten geohydrologisch onderzoek

Afbeelding 2 laat de verandering van de gemiddeld laagste grondwaterstanden in de eindsituatie zien. De verlagingen zijn onder andere te verklaren uit de plaatselijk verlaagde streefpeilen binnen het stedelijk gebied gekoppeld aan de verminderde wateraanvoer. Tevens levert de toename van de verharding een bijdrage aan de verlaging van de grondwaterstand. Ten westen van de Houtense Wetering treden voornamelijk verhogingen van de freatische grondwaterstanden op. De verhogingen worden veroorzaakt door het ophogen van het maaiveld en de hieraan gekoppelde drooglegging. De verlagingen buiten de VINEX-locatie zijn veelal minder dan vijf cm waardoor nagenoeg geen schade voor de landbouw op zal treden.

Op dezelfde manier is ook inzicht verkregen in de verandering van de grondwaterstanden in het eerste watervoerend pakket.

Naast de kaartbeelden geeft het programma ook uitvoer in de vorm van waterbalansen. In figuur 1 is een voorbeeld van een met SIMGRO berekende waterbalans weergegeven voor de locatie van de recreatieplas. In de figuur is het verschil te zien tussen de huidige situatie en de situatie na realisatie van de recreatieplas.

Aanpak onderzoek oppervlaktewater

Belangrijk resultaat van de SIMGRO-berekeningen is de waterbalans voor het oppervlaktewater. Deze waterbalans is ook voor zeer kleine tijdstappen gegenereerd en vervolgens als invoer gebruikt voor het DUFLOW-model van het oppervlaktewater. Na toetsing en beperkte bijstelling van het kwantitatieve model zijn de verschillende parameters voor de waterkwaliteit in DUFLOW ingevoerd waaronder de kwaliteit van het ondiepe en diepere grondwater, het inlaatwater, de neerslag en de initiële kwaliteit van het oppervlaktewater. Vervolgens is voor een gemiddeld jaar (met een droge zomer) de waterkwaliteit berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van het binnen DUFLOW beschikbare model EUTROF1. In dit model zijn de fosfaat- en stikstofcyclus beschreven. Ten opzichte van het oorspronkelijke EUTROF1-model zijn enkele verbeteringen doorgevoerd. Met dit waterkwaliteitsmodel kan bijvoorbeeld ook de algengroei worden berekend onder invloed van licht, temperatuur en voedingsstoffenconcentratie. De resultaten zijn vooral geanalyseerd op het verloop van de concentratie van totaal-fosfaat, totaal-stikstof en chlorofyl. Aangezien op het stedelijk water geen overstorten lozen is geen aanvullende berekening gemaakt voor een korte periode na een overstortgebeurtenis. In een dergelijk geval wordt een hoeveelheid BVZ geloosd en is het interessant om na te gaan hoe het verloop is van de zuurstofconcentratie.

Resultaten DUFLOW-berekeningen

Na controle van de waterbalans in DUFLOW op basis van de resultaten met het

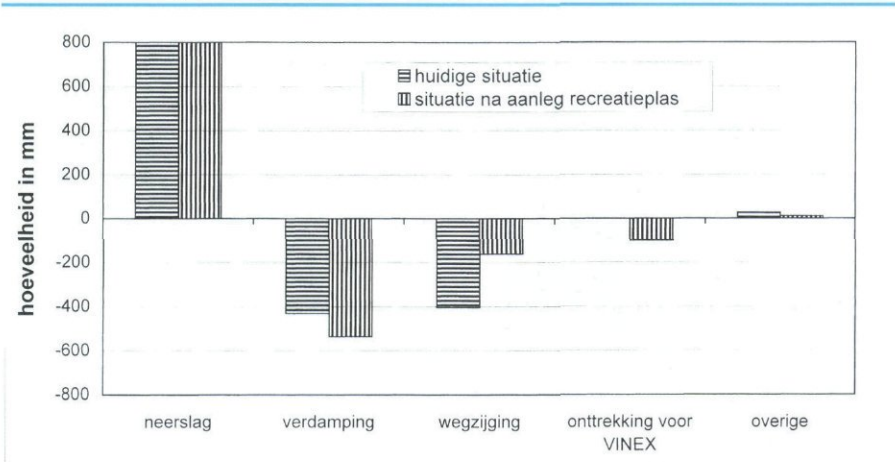
programma SIMGRO zijn kwaliteitsberekeningen uitgevoerd. De resultaten van de kwaliteitsberekeningen laten zien dat binnen het plangebied een kwalitatief goed watersysteem kan worden ontwikkeld. De gemiddelde concentraties in de zomer voor totaal-fosfaat, totaal-stikstof en chlorofyl blijven beneden de MTR-waarden zoals vermeld in de Vierde Nota waterhuishouding. Aan de uitkomsten moet echter geen absolute waarde worden toegekend. Het geeft in ieder geval een indicatie van de kwaliteit van het oppervlaktewater. De uiteindelijke waterkwaliteit is echter van veel meer factoren afhankelijk. Denk bijvoorbeeld aan het beheer en onderhoud, de schaal waarop infiltratievoorzieningen zullen worden toegepast, de werking van deze voorzieningen, het gedrag van de burger en de mate waarin voedingsstoffen in het water komen door bijvoorbeeld bomen langs het water.

Vervolg

Naast dit modelonderzoek zijn diverse andere onderzoeken uitgevoerd. Er is onder meer een ontwerp gemaakt van de aanpassingen die noodzakelijk zijn in de regionale waterhuishouding. Daarnaast is onder meer het zuiveringsfilter langs de westzijde van de VINEX-locatie ontworpen en is een onderzoek uitgevoerd naar de te verwachten waterkwaliteit in de recreatieplas in verband met de aanwezigheid van een spronglaag.

Op dit moment vindt uitwerking van deelplannen plaats tot besteksniveau. De resultaten van het onderzoek dienen als basis voor de vergunningverlening door het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en de provincie Utrecht. De resultaten van het onderzoek zullen tevens worden gebruikt voor de voorbereiding van het peilbesluit. Met dit onderzoek is voor de betrokken partijen het kader gegeven waarbinnen verdere uitwerking plaatsvindt. 

Tabel 1: Verandering waterbalans ter plaatse van recreatieplas.



LITERATUUR

Grontmij (1995), 'Structuurmodel VINEX-locatie Houten, verkenning waterhuishouding, riolering en aspecten bouwrijp maken'.

Grontmij (1996), 'Effecten afkoppeling en infiltratie VINEX-locatie Houten'.

Grontmij (1997), 'Aanpassing regionale waterhuishouding VINEX-locatie Houten'.

Grontmij (1998), 'Watersysteem VINEX-locatie Houten, (geo)hydrologische systeembeschrijving en modelonderzoek'.

Winand Staring Centrum Wageningen (1998), 'Software documentation for SIMGRO V3.0. Regional water management simulator'.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998), 'Vierde Nota waterhuishouding, Regeringsbeslissing'.