

Leeuwerik III te Esbeek

Waterhuishoudkundig onderzoek

Auteur	ing. L. Dielen
Verificatie	ing. P.H.J. Galema
Autorisatie	ing. L. Dielen
Kenmerk	2412016
Datum	5 maart 2013
Versie	3.0
Bestand	2412016-WT-RAP-3 0 whho Leeuwerik III te Esbeek.doc

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving plangebied	4
2.1	Situering en topografie	4
2.2	Bodemopbouw	5
2.3	Grondwaterstandsverloop	5
2.4	Riolering	6
2.5	Waterhuishoudkundige situatie	6
3	Waterbeheer	7
3.1	Rijksbeleid	7
3.2	Waterschap De Dommel	7
3.3	Uitgangspunten bergingsopgave	8
3.4	Bepaling verhard oppervlak	8
3.5	Bepaling bergingsbehoefte	8
3.6	Riolerings systeem	9
3.7	Voorlichting handhaving en beheer	9
4	Bouwrijpmaken	11
4.1	Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken	11
4.2	Wegen	11
4.3	Woningen en gebouwen	11
4.4	Groenvoorzieningen	12
4.5	Conclusie aanlegpeilen	12
Bijlage 1	Stedenbouwkundig plan	
Bijlage 2	Bergingsberekeningen	

1 Inleiding

Sinds enige jaren is voor het verkrijgen van goedkeuring voor een wijziging of actualisering van een bestemmingsplan een toevoeging van een zogenoemde waterparagraaf een voorwaarde. In een waterparagraaf dient te worden ingegaan op de waterhuishoudkundige aspecten van het betreffende plangebied. Voorafgaand wordt een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd dat in dit document is gerapporteerd.

In opdracht van de gemeente Hilvarenbeek is door Breijn dit waterhuishoudkundige onderzoek voor de civieltechnische voorbereiding van het bestemmingsplan "Leeuwerik III" in de kern Esbeek, gemeente Hilvarenbeek opgesteld. In Tabel 1-1 zijn een aantal basisgegevens van het plangebied weergegeven.

Dit gebied heeft in de huidige situatie een agrarische functie en wordt aangemerkt als toekomstig woongebied.

Tabel 1-1: basis gegevens plangebied

Locatiegegevens	
Provincie	Noord-Brabant
Waterschap	De Dommel
Gemeente	Hilvarenbeek
Locatie	Ten westen van de Hofstad
Oppervlakte	ca. 2,9 ha
X coördinaten (RD stelsel)	137475
Y coördinaten (RD stelsel)	386196
Z coördinaten (m+NAP)	20,5

In hoofdstuk 2 wordt de huidige (geo-)hydrologische situatie van het plangebied beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het watersysteem uiteengezet. De gevolgen van dit watersysteem op het bouwrijp maken van het plangebied worden beschreven in hoofdstuk 4.

De volgende bronnen zijn geraadpleegd, waarnaar in de tekst wordt verwezen:

[1]: Ontwateringsplan uitbreidingen Haghorst en Esbeek, Tauw, 28 juni 2001

[2]: Peilbuisgegevens afkomstig van TNO-DINO loket

2 Beschrijving plangebied

2.1 Situering en topografie

Het plangebied ligt ten noorden van de Hofstad en ten westen van de Spaaneindsestraat. In Figuur 2-1 is te zien waar het projectgebied ligt. Totaal betreft het oppervlak van Leeuwerik III; 2,9 ha. De ontwikkeling is opgedeeld in 2 fases, waarbij de eerste fase (circa 1,6 ha) nu wordt ontwikkeld. Leeuwerik III, fase 2 wordt pas over enkele jaren ontwikkeld. Dit gebied wordt nu bestemd als groen/agrarisch gebied. In dit waterhuishoudkundig onderzoek wordt de wateropgave voor Leeuwerik fase 1 behandeld. Het stedenbouwkundige ontwerp van Leeuwerik III is opgenomen in bijlage 1.

Het bestaande gebied Leeuwerik II (weergegeven in figuur 2-1) is in de afgelopen jaren ontwikkeld. De waterberging voor Leeuwerik II en III is gerealiseerd ter plaatse van waar nu in het stedenbouwkundig plan voor Leeuwerik III woningen zijn bedacht. Bovendien is deze retentie gedimensioneerd op basis van verouderd beleid van waterschap de Dommel. De benodigde compenserende berging is nu ten noorden van de ontwikkeling Leeuwerik III geprojecteerd.

De hoogteligging van het plangebied ligt tussen de 20 à 25 m+NAP (www.ahn.nl). Op basis van de hoogteligging van de riolering (maaiveldniveau putten) in het bestaande gebied wordt geconcludeerd dat het maaiveld op circa 20,5 m+NAP ligt.



Figuur 2-1: locatie van het plangebied Leeuwerik III in Esbeek

2.2 Bodemopbouw

Om de bodemopbouw te kunnen beschrijven is gebruik gemaakt van de bodemkaart van Nederland, Stichting voor Bodemkartering (Stiboka), kaartblad 50 Oost.

Ter plaatse van vrijwel het gehele plangebied is de codering:
zEZ23 Hoge zwarte enkeerdgronden. Deze gronden kunnen worden omschreven als lemig fijn zand.

In het ontwateringsplan van Tauw (2001) is de bodem beschreven als matig siltig fijn zand. Met een gemiddelde k-waarde van 0,75 m/d.

2.3 Grondwaterstandsverloop

De grondwaterstand en de fluctuaties hiervan zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en spelen een rol in de beoordeling van de gebruikswaarde van de grond, niet alleen voor de aanleg van wegen, gebouwen en groenvoorzieningen, maar ook bij de beoordeling van oplossingsrichtingen in het kader van "Duurzaam Stedelijk Waterbeheer". Voor de ontwikkeling van bestemmingsplannen is vooral de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) belangrijk. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) heeft een geringere betekenis.

Om het grondwaterstandsverloop te kunnen beschrijven, is gebruik gemaakt van TNO peilbuizen uit de omgeving.

Peilbuizen DINOlaket TNO

In de omgeving van het plangebied is 1 geschikte peilbuis van het DINOlaket beschikbaar. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in Figuur 2-2. In deze figuur zijn tevens de isohypsen van de GHG weergegeven, deze zijn bepaald op alle relevante peilbuizen in de omgeving. Op basis van deze gegevens is een inschatting gemaakt van de GHG in het plangebied. De GHG is geschat op 19,00 m+NAP.



Figuur 2-2: Isohypsen plangebied Leeuwerik III

2.4 Riolering

In het plangebied is op dit moment geen riolering aanwezig. In het bestaande gebied Leeuwerik II ligt een gescheiden rioolstelsel. De rwa-riolering mondt uit in de huidige bergingsvoorziening aan de Hofstad. De dwa-riolering voert af naar de kern Esbeek.

2.5 Waterhuishoudkundige situatie

Het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer wordt ter plaatse van het plangebied gevoerd door Waterschap de Dommel.

In het noordwesten en langs de Spaanseindsestraat ten westen van het plangebied liggen watergangen die in verbinding staan met watergang RS344 van het waterschap, circa 400 m. ten westen van het plangebied. De aanvoer op deze watergangen bestaat uit landbouwfvoer van de onverharde terreinen van de aangrenzende percelen.

3 Waterbeheer

3.1 Rijksbeleid

Het huidige beleid van het rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op een duurzamer waterbeheer. Het Rijk heeft de uitgangspunten van Waterbeleid 21ste eeuw (2000) en het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven. Daarnaast gelden de uitgangspunten zoals is vastgelegd in de vierde nota waterhuishouding (NW4).

Het waterbeheer moet veranderen om Nederland in de toekomst, wat water betreft, veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen, het niet afwentelen van knelpunten in tijd of plaats, de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren', en het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft er toe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets, als verplichting, is opgenomen voor de wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW stelt doelen voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en grondwater in 2015. De EU stelt de normen voor prioritaire stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2015 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.2 Waterschap De Dommel

In het waterbeheerplan beschrijft het waterschap de hoofdlijnen voor het te voeren beleid. Het waterbeheerplan is terug te vinden op www.dommel.nl. Het waterschap streeft naar een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen een plangebied. Dit is nader uitgewerkt in het beleidstuk "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" van Waterschap De Dommel en Aa & Maas (juli 2006). Hierbij is geformuleerd dat: "men streeft naar een veilig en goed bewoonbaar land met een gezond en duurzaam watersysteem". Uitgangspunt is wel dat realisering plaats dient te vinden tegen acceptabele maatschappelijk kosten. Er dient hydrologisch neutraal gebouwd te worden, waarbij de afvoer uit het plangebied de huidige afvoer niet mag overschrijden. Hierbij hanteert het waterschap als richtlijn voor de oorspronkelijke landelijke afvoer een gemiddelde waarde van 0,33 l/s/ha.

Tevens hanteert het waterschap een handreiking watertoets (maart 2012). Hierin is aangegeven waaraan een waterhuishoudkundig plan voor een ontwikkeling dient te voldoen.

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden dient een watervergunning aangevraagd te worden.

3.3 Uitgangspunten bergingsopgave

Uitgangspunt bij de bepaling van de minimale grootte van de bergingsvoorziening is het gegeven dat water afkomstig van de planlocatie Leeuwerik III in de planlocatie zelf wordt geborgen. Tevens dient het water afkomstig van de planlocatie Leeuwerik II in de planlocatie geborgen te worden.

Het te projecteren watersysteem dient de neerslag in een situatie die één maal per 10 jaar voorkomt adequaat te kunnen verwerken. Hierbij moet rekening worden gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering.

Verder dient het watersysteem getoetst te worden aan een neerslagstatistiek die één maal per 100 jaar voorkomt. Hierbij wordt eveneens rekening gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering. In deze situatie mag geen overlast voor de burger ontstaan. Wel mag het watersysteem maximaal benut worden. Het watersysteem wordt in de berekeningen getoetst op het niet optreden van inundatie bij de voorzieningen.

Voor het bestaande gebied, Leeuwerik II, is met het waterschap afgesproken dat hiervoor de "oude" uitgangspunten worden gehanteerd. Dit betekent dat als compenserende berging 18,3 mm berging moet worden gerealiseerd.

De afvoer uit de berging mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie. De afvoer is locatiegebonden en wordt bepaald vanaf de afvoercoëfficiëntenkaart. Voor de locatie Leeuwerik is deze bepaald op 0,33 l/s/ha en wordt verdubbeld voor de T=100 situatie.

3.4 Bepaling verhard oppervlak

Aan de hand van een door de gemeente aangeleverde plankaart (exploitatie BP "De Leeuwerik 3-1^e fase, gemeente Hilvarenbeek, Esbeek-Leeuwerik-III", gemeente Hilvarenbeek, 6 februari 2013), zijn de verschillende soorten verharde oppervlakken bepaald. Deze zijn weergegeven in Tabel 3-1. In totaal heeft het plangebied een oppervlak van 3.1 ha. Het totale oppervlak van Leeuwerik II is bepaald op 0,9 ha.

Tabel 3-1: oppervlakken verschillende soorten verharding Leeuwerik II en III

Fase	Leeuwerik II		Leeuwerik III	
Soort verharding	Oppervlak [m ²]	Oppervlak [ha]	Oppervlak [m ²]	Oppervlak [ha]
Wegen, trottoirs en parkeren	1.224	0,12	5.534	0,56
Woningen	2.990	0,30	1.794	0,13
Verharding binnen perceel (25%)	748	0,07	448	0,03
Groen/onverhard/agrarisch	3.827	0,38	5.710	0,52
Bergingsvoorziening	0	0,00	616	0,06
Totaal	8.789	0,88	14.102	1,31

3.5 Bepaling bergingsbehoefte

In paragraaf 3.3 is de methode van het berekenen van de benodigde berging beschreven. Conform deze berekening is bepaald of de in het plan aangewezen bergingsruimte voldoende capaciteit heeft voor het bergen van het water dat afkomstig is van de verhardingen.

Benodigd bergingsoppervlak

Op basis van het aanwezige verhard oppervlak is bepaald hoeveel oppervlak berging nodig is om aan de bergingsopgave voor Leeuwerik III te voldoen. Het maaiveld ter plaatse ligt op 20,50 m+NAP. Bij een bergende waterschijf van 0,55 m., een slokop op 0,10 m-mv. en de bodem van de voorziening boven GHG is de bodemhoogte van de voorziening 19,85 m+NAP. Voor de T=10 situatie voldoet een voorziening met een berging van circa 293 m³ en een oppervlak (op insteekniveau) van 638 m² met een talud van 1:3. De ledigingstijd van het systeem bedraagt circa 41 uur.

Voor Leeuwerik II dient 90 m³ (0,5 ha*18,3 mm) te worden geborgen. Hiertoe wordt de bodem van de voorziening met 0,20 m verdiept tot 19,65 m+NAP (0,75 m bergende waterschijf). Totaal wordt dan 415 m³ geborgen. De ledigingstijd van het systeem bedraagt 51 uur.

Voor de T=100 situatie is het systeem tot aan maaiveld gevuld (415 m³). In deze situatie voldoet het systeem, waarbij rekening is gehouden met 10,0 mm berging op het wegoppervlak. In de praktijk is dit minder omdat er ook water op de groenstroken staat.

De bergingsvoorziening kan via een stuwconstructie en doorlaat, voor de landelijke afvoer, afvoeren naar het oppervlaktewatersysteem ten noordwesten van de ontwikkeling. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door middel van een V-stuw of een andere voorziening. De greppel vanaf de overstortvoorziening tot aan de leggerwatergang RS344 dient op te worden genomen in de schouw.

In bijlage 2 zijn de resultaten van de berekeningen opgenomen.

3.6 Riolerings systeem

Als riolerings systeem wordt gekozen voor een gescheiden stelsel. Zo kan de hemelwater- en afvalwaterriolering aansluiten op de riolering van Leeuwerik II. De rwa-riolering mondt onder vrijval uit in de bergingsvoorziening. De dwa-riolering voert onder vrij verval af naar de dwa-riolering van Leeuwerik II.

3.7 Voorlichting handhaving en beheer

Bij toepassing van een rioleringsstelsel, waarbij dakvlakken en/of verhardingen worden afgekoppeld en het neerslagwater vertraagd wordt afgevoerd, dient de gemeente aan particulieren eisen te stellen over op de riolering te lozen stoffen (lozingsverordening riolering) en toe te passen materialen en constructies (bouwverordeningen, richtlijnen Duurzaam Bouwen).

Aangezien bij de realisatie van een dergelijk stelsel sprake is van een systeem dat afwijkt van het normaal verbeterd gescheiden stelsel, dient extra aandacht te worden besteed aan voorlichting, beheer en handhaving. Dit is noodzakelijk om een zo goed mogelijke werking van het rioolstelsel te blijven garanderen.

Voorlichting betreft enerzijds informatie over de werking van het stelsel en anderzijds de mogelijke gevolgen van verkeerde aansluitingen of verkeerd gebruik.

Regelgeving en handhaving betreft onder meer het uitvaardigen (en controleren op naleving) van voorschriften. Hierbij valt te denken aan het toepassen van verschillende materialen en kleuren voor leidingen met de functie "schoon"- respectievelijk "vuil"-watertransport.

Bij afkoppeling van wegen en daken naar een buffer/infiltratievoorziening moet worden voorkomen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt beïnvloed. Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

1. het verstrekken van informatie aan de toekomstige gebruikers over het maken van juiste aansluitingen van de riolering, het eventueel op eigen initiatief hergebruiken van opgevangen regenwater, etc.;
2. het voorschrijven van bladvangsters in de regenpijpen van de aangesloten gebouwen;
3. het voldoende frequent reinigen van de kolken;
4. het reduceren van het strooien met dooizouten;
5. het autowassen in de wijk;
6. het spuiten van chemische bestrijdingsmiddelen is in geen geval toegestaan.
7. het frequent reinigen van de wegen en parkeerplaatsen;
8. het aanwijzen van honden uitlaatplaatsen;
9. voorkomen van vervuiling aan de bron door geen uitloogbare materialen te gebruiken, zoals zink, lood of koper of bitumineuze dakbedekking waarbij teer of PAK's kunnen vrijkomen. Gecoate materialen kunnen wel worden toegepast.
10. Wat betreft het onderhoud van de wadi dient dit erop gericht te zijn om het functioneren hiervan in stand te houden.

4 Bouwrijpmaken

4.1 Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken

Voor het verantwoord aanleggen van wegen en woningen dienen aan de bodem eisen te worden gesteld aan de draagkracht van de bodem, het fundatieniveau en de grondwaterstand. Het aanlegniveau van wegen, woningen, gebouwen en groenvoorzieningen wordt gerelateerd aan de GHG in het plangebied. De GHG in het plangebied is bepaald op 19,0 m+NAP.

4.2 Wegen

De hoogteligging van de toekomstige wegconstructie dient zodanig te zijn, dat de vorstgrens het vol-capillaire vlak niet bereikt. De factoren die de hoogteligging bepalen zijn de capillaire opstijging en de vorstindringing. Indien een overschrijdingskans van eens in de vijftien jaar wordt aangehouden, kan voor de vorstindringing een waarde van 0,7 m beneden de kruin van het wegvak worden aangehouden. Bij deze afweging wordt uitgegaan van een goede doorlatendheid van het zand, waardoor de opstijging minimaal is. Het minimale aanlegniveau boven de GHG is voor wegen 0,7 m.

4.3 Woningen en gebouwen

De ontwateringsnorm voor woningen en gebouwen is mede afhankelijk van de bouwwijze.

Indien gebouwd wordt met toepassing van een kruipruimte, dient de grondwaterstand minimaal 0,2 m lager dan de bodem van de kruipruimte te liggen. Uitgaande van een kruipruimtehoogte van 0,5 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,7 m ten opzichte van het maaiveld.

Bij kruipruimte vrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,30 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien:

- Betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grond vloer luchtdicht te krijgen. Het in het werk storten van de vloer heeft als voordeel dat de voeg van de aansluitende vloerdelen beter uitgevoerd kan worden dan het geval is bij een traditionele vloer.
- Het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt is, doordat de ruimte tussen vloer en fundering zeer gering is of zelfs afwezig is.

Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van gebouwen minimaal 0,2 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering.

4.4 Groenvoorzieningen

Voor de groenvoorzieningen wordt opgemerkt dat hoge grondwaterstanden een negatieve invloed hebben op de groei hiervan. Een ontwateringsdiepte van ca 0,5 m dient als minimum te worden aangehouden. Afhankelijk van de soort groenvoorziening kunnen andere ontwateringdieptes worden getolereerd of worden geëist.

Plantsoenen worden gewoonlijk ca. 0,1 m boven de kruin van wegen en straten aangelegd en/of ca. 0,1 m onder het aanlegniveau van gebouwen.

4.5 Conclusie aanlegpeilen

In de onderstaande tabel staan de minimaal te hanteren aanlegpeilen voor de delen van het plangebied:

Tabel 4-1: minimum aanlegniveaus voor verschillende soorten grondgebruik

Functie	Minimaal aanlegniveau [m+NAP]
Wegen + parkeerplaatsen	19,7
Bebouwing	19,9
Groenvoorzieningen	19,5

De hoogte van het plangebied is circa 20,5 m+NAP. Dit betekent dat er voor de aanlegpeilen in relatie tot de grondwaterstanden geen maatregelen nodig zijn. Een inmeting van het terrein moet uitwijzen wat het daadwerkelijk maaiveldniveau is.

Bijlage 1 Stedenbouwkundig plan

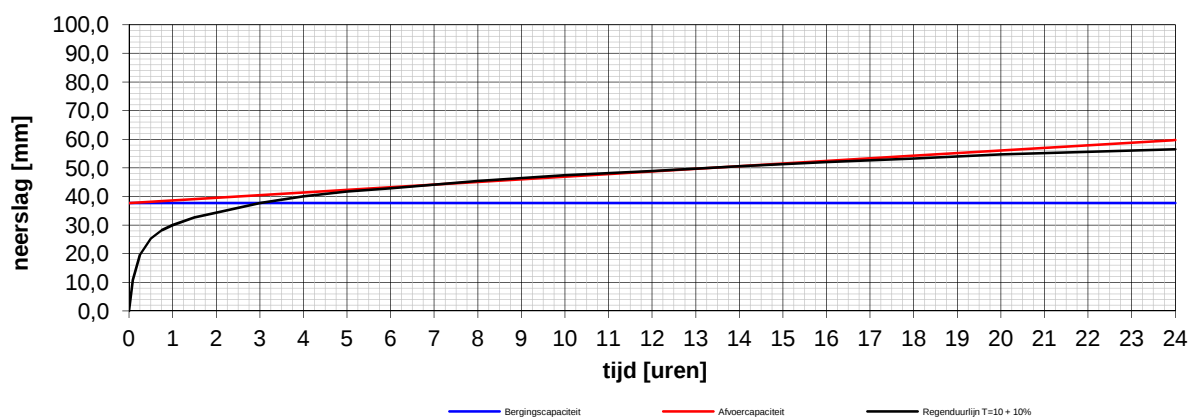


Bijlage 2 Bergingsberekeningen

Opdrachtgever	gemeente Hilvarenbeek
Opdrachtschrijving	Ontwikkeling Leeuwerik fase III
Projectnummer	2412016
Auteur/Verificatie	Dielen, L / Galema, P
Status	INVULLEN OF LEEGLATEN (status verdwijnt dan)
Versiedatum	05-04-2012
Bestandsnaam	S:\H\BREIJ\B\Proj\hilvarenbeek\2412016\adviezen\water\Berekeningen\Statisch\2412016-WT-RGD-3.0 rgndl Leeuwerik III T=10.xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0,155	18,4%	100,0%	18,4%	0,155
Verharding	0,623	74,0%	100,0%	74,0%	0,623
	0,000	0,0%	100,0%	0,0%	0,000
	0,000	0,0%	100,0%	0,0%	0,000
Bergingsvoorziening (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)	0,064	7,6%	0,0%	0,0%	0,000
Totaal	0,841	92,42%	-	92,4%	0,778

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

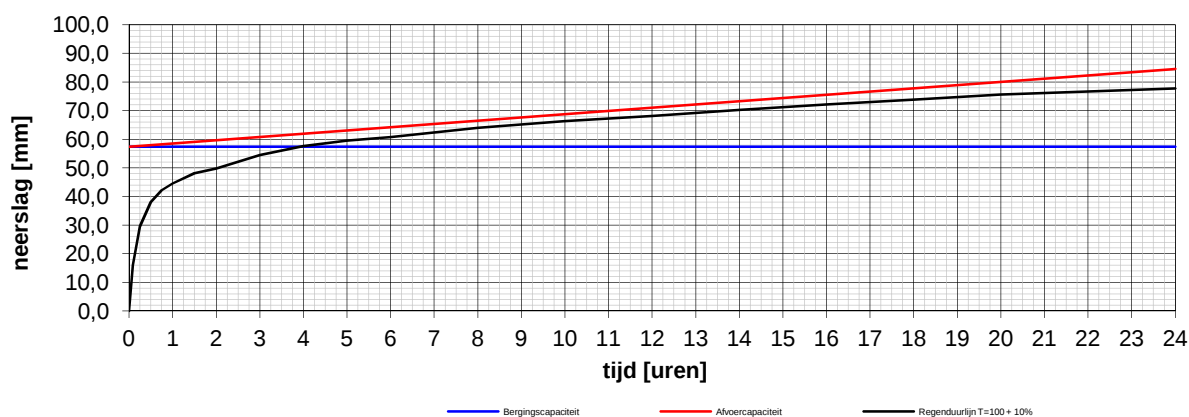
	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Bergingsvoorziening	293,52	37,75	6,19	0,80
Berging op het dak 0,0 mm over 0,0 ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotaal	293,52	37,75	6,19	0,80
Landelijke afvoer 0,33 l/s/ha			1,00	0,12
Ledigingstijd hele systeem 41,26 uur				
Totaal	293,52	37,75	7,19	0,91

pag. 2 van 2 (deze bijlage)

Opdrachtgever	gemeente Hilvarenbeek
Opdrachtschrijving	Ontwikkeling Leeuwerik fase III
Projectnummer	2412016
Auteur/Verificatie	Dielen, L / Galema, P
Status	INVULLEN OF LEEGLATEN (status verdwijnt dan)
Versiedatum	05-04-2012
Bestandsnaam	S:\H\BREIJ\B\Proj\hilvarenbeek\2412016\adviezen\water\Berekeningen\Statisch\2412016-WT-RGD-3.0 rgndl Leeuwerik III T=100.xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0,127	16,2%	100,0%	16,2%	0,127
Verharding	0,596	75,7%	100,0%	75,7%	0,596
	0,000	0,0%	100,0%	0,0%	0,000
	0,000	0,0%	100,0%	0,0%	0,000
Bergingsvoorziening (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)	0,064	8,1%	0,0%	0,0%	0,000
Totaal	0,786	91,89%	-	91,9%	0,723

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Bergingsvoorziening	355,46	49,20	6,44	0,89
Berging op de weg 10,0 mm over 0,6 ha	59,55	8,24	0,00	0,00
Subtotaal	415,01	57,44	6,44	0,89
Landelijke afvoer 0,66 l/s/ha			1,87	0,24
Ledigingstijd hele systeem 50,91 uur				
Totaal	415,01	57,44	8,30	1,13

Opdrachtgever	gemeente Hilvarenbeek
Opdrachtsomschrijving	Ontwikkeling Leeuwerik fase III
Projectnummer	2412016
Auteur/Verificatie	Dielen, L / Galema, P
Status	INVULLEN OF LEEGLATEN (status verdwijnt dan)
Versiedatum	05-04-2012
Bestandsnaam	S:\Hilvarenbeek\Bijlage\Hilvarenbeek\2412016\adviezen\water\Berekeningen\Statisch\2412016-WT-RGD-3.0 randl Leeuwerik III T=100.xls

Bergingsvoorziening											
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100,0% % beschikbaar		Infiltratie bodem			113,28 m³/d
Deelname factor wanden ivm met vulling						50,0% % van de hoogte		Infiltratie wanden			41,17 m³/d
Doorlatendheid						0,3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal			154,45 m³/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1,0 -		Infiltratiecapaciteit			6,44 m³/h
								Bergingscapaciteit			355,46 m³
								Bergingscapaciteit			49,20 mm
								Ledigingstijd			55,23 uur
	Oppervlakte op insteekniveau	Maaiveldniveau	Drooglegging (insteek - max waterniveau)	Bodemniveau	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Totale omtrek- lengte insteek	
	[m²]	[m+NAP]	[m]	[m+NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
bergingsvoorziening	638,0	20,50	0,00	19,80	0,0	0,0	124,0	0,0	0,0	124,0	
	Oppervlakte op bodemniveau	Wateroppervlakt bij maximale vulling	Gemiddeld wateroppervlakte	Bergingscapaciteit	Infiltratieoppervlakt wanden						
	[m²]	[m²]	[m²]	[m³]	[m²]						
bergingsvoorziening	377,60	638,00	507,80	355,46	274,49						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Totaal	377,60	638,00	507,80	355,46	274,49						