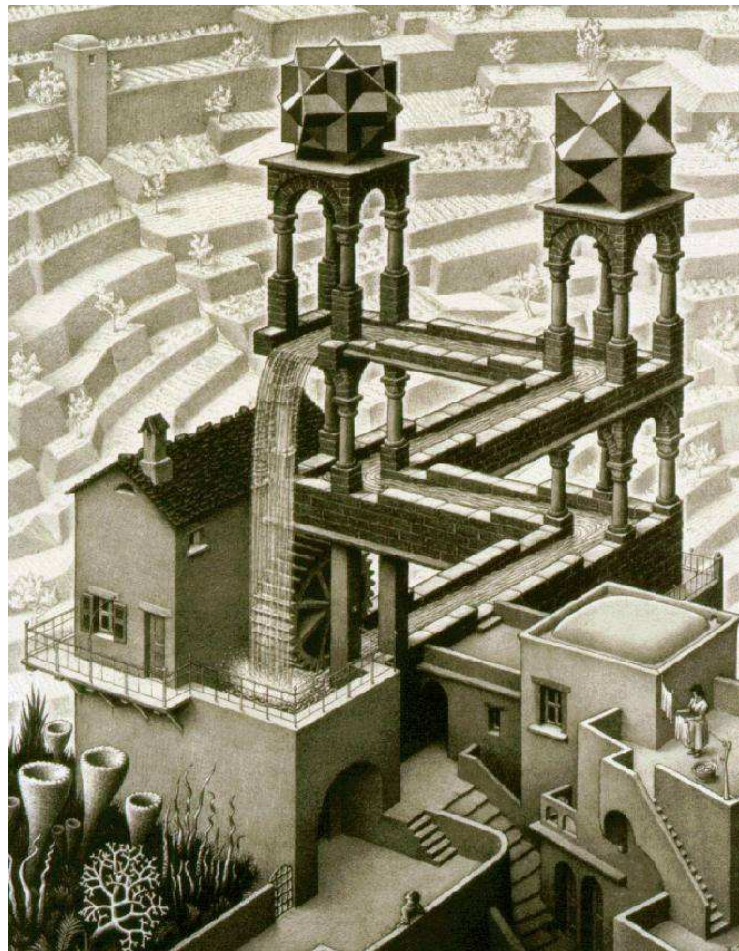


# Advies watercurriculum

“De doorgaande waterlijn”



**Expertiseteam water  
Advies 09-1**

**Velp,  
6 februari 2009**

# Advies watercurriculum

“De doorgaande waterlijn”

## Colofon

### Auteurs:

Hans van den Dool  
Peter Groenhuijzen  
Henk van Hoof  
Dennis de Jager  
Sylvia de Jager  
Matt Mann  
Jaap Spoelstra  
Tjerk Sytsema  
Michel van Wietmarschen

### Contact:

[peter.groenhuijzen@wur.nl](mailto:peter.groenhuijzen@wur.nl)

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b> .....	4
1.1 Achtergrond .....	4
1.2 Doel.....	4
1.3 Methode en leeswijzer .....	4
<b>2. Beroepsprofielen</b> .....	5
2.1 Afbakening.....	5
2.2 Context.....	5
2.3 Werkveld.....	6
2.4 Functies en functiekenmerken .....	6
<b>3. Competenties</b> .....	7
3.1 Algemeen .....	7
3.2 Kenniscomponenten.....	7
3.3 Leerdoelen.....	8
3.4 Kennis .....	8
<b>4. Programma</b> .....	9
4.1 Inleiding .....	9
4.2 Opleidingsmodel .....	9
4.3 Onderwijsvormen.....	11
<b>5. Advies</b> .....	12
5.1 Ideale waterleerlijn.....	12
5.2 Rol expertiseteam.....	14
5.3 Nadere uitwerking.....	14
Bijlage 1: opdrachtomschrijving .....	15
Bijlage 2: beroepsprofielen .....	17
Bijlage 3: waterlijn.....	27

# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

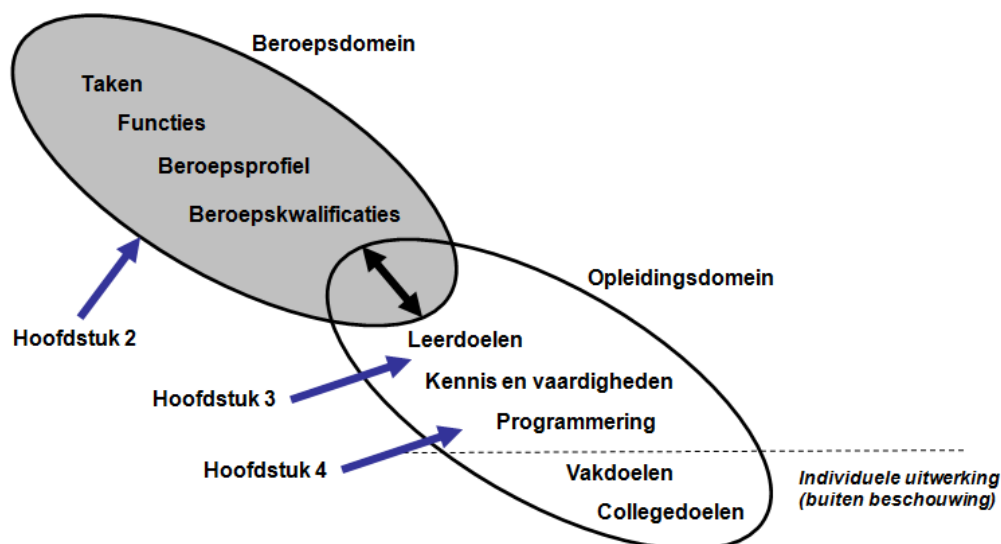
Door studenten en docenten is geconstateerd dat in de afgelopen jaren de aandacht voor het overbrengen van inhoudelijke kennis onder druk is komen te staan. Ook is aangegeven dat in het onderwijsprogramma sprake is van overlap. Ook vanuit het werkveld komen signalen dat het kennisniveau bij starters aan de magere kant is. Aan de andere kant wordt wel de brede inzetbaarheid van onze studenten in startfuncties erkend. Mede op grond hiervan is in de onderwijsontwikkelingsweek medio 2008 besloten om expertiseteams te vormen. Naast water gaat het hierbij om de teams landschap, techniek en ontwikkeling. Als eerste opdracht is door majorcoördinatoren aan de teams meegegeven advies uit te brengen over de ideale leerlijn. De opdracht is terug te vinden in bijlage 1.

## 1.2 Doel

Het doel van deze notitie is in eerste instantie antwoord te geven op de vraag hoe binnen de opleiding Land- en Watermanagement de ideale leerlijn voor de expertise water eruit ziet. Daarnaast is door het expertiseteam als tweede doel het geven van structuur aan het expertiseteam benoemd. Daarbij gaat het om de wijze waarop de bewaking van het curriculum gestalte gegeven dient te worden.

## 1.3 Methode en leeswijzer

De methode die is gevolgd door het expertiseteam is in onderstaande figuur gevisualiseerd. Conform de opdracht is gewerkt "van achteren naar voren". Dat wil zeggen dat eerst de beroepsprofielen in het werkveld zijn bepaald. Deze profielen zijn opgenomen in bijlage 2 en worden in hoofdstuk 2 toegelicht. Vervolgens zijn de watergerelateerde competenties met de onderliggende hiërarchie benoemd die aansluiten op het beroepsprofiel. Het overzicht met de competenties is opgenomen in bijlage 3 en wordt toegelicht in hoofdstuk 3. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 nader ingegaan op de programmering. Tot slot worden de conclusies en het advies gegeven in hoofdstuk 5.



## 2. Beroepsprofielen

### 2.1 Afbakening

Op basis van de kennis en inzicht bij betrokken en met inbreng van ervaringen vanuit de werkveldadviescommissie zijn voor de opleiding land- en watermanagement de volgende 6 beroepsprofielen bepaald:

- Medewerker/adviseur stedelijk water
- Watermanager landelijk gebied
- Hydroloog
- Rioler
- Ecohydroloog
- Rural Water Manager

De genoemde profielen dekken in onze ogen het brede spectrum van startersfuncties voor onze studenten na afronding van de opleiding land- en watermanagement. Uitgebreide beschrijving van de beroepsprofielen zijn opgenomen in bijlage 2.

Door het expertiseteam water zijn nadrukkelijk geen profielen benoemd die samenhangen met activiteiten in het werkveld op het gebied van:

- Waterzuivering
- Aquatische ecologie
- Waterbouw
- Kustverdediging
- Werkvoorbereiding
- Waterbouw

Waterzuivering en aquatische ecologie zijn specialistische vakgebieden die binnen de WUR door andere opleidingen worden bediend. Voor waterbouw, kustverdediging en werkvoorbereiding is gesteld dat dit valt binnen de scope van het expertiseteam techniek. Het thema waterveiligheid is van evident belang binnen de genoemde profielen. Echter de waterbouwkundige aspecten (het construeren van voorzieningen voor waterveiligheid tegen hoog water in de grote rivieren en zeespiegelstijging), horen thuis bij het expertiseteam techniek en zijn derhalve in dit advies buiten beschouwing gelaten.

### 2.2 Context

Per profiel wordt de context beschreven. De context verklaart de relevantie van het profiel vanuit maatschappelijke situatie en ontwikkelingen. Het geeft een beeld van wat speelt op inhoudelijk gebied, welke majeure beleid erop van toepassing is en gaat in op verwachtingen en uitdagingen voor de middellange en eventueel langere termijn.

## **2.3 Werkveld**

Aansluitend wordt binnen de beroepsprofielen concreter ingegaan op het werkveld. Bij wie zijn (of komen) de startersfuncties beschikbaar? Gaat het om waterschappen of ook om gemeenten, projectontwikkelaars of adviesbureaus? Doel hiervan is in essentie om helder voor ogen te hebben (voor zowel docenten als studenten) wie de doelgroep is.

## **2.4 Functies en functiekenmerken**

Nog een stap concreter wordt ingegaan op de specifieke functies en functiekenmerken die bij het beroepsprofiel horen. Uitgewerkt wordt de functieomschrijving zoals die door het werkveld aan een bepaalde functie verbonden zou kunnen worden. De omschrijvingen in de profielen zijn mede gebaseerd op concrete vacatures.

## **3. Competenties**

### **3.1 Algemeen**

De beroepsprofielen geven richting aan het beoogde eindniveau van onze studenten. Dit wordt ook wel aangeduid onder de noemer "eindtermen". Deze term wordt in deze notitie niet gebruikt. Wel wordt het beoogde niveau uitgebreid beschreven in het competentie-overzicht in bijlage 3.

In het overzicht is onderscheid gemaakt in kenniscomponenten. Binnen de componenten wordt nader ingegaan op de leerdoelen en de bijbehorende kennis. Het overzicht is van rechts naar links ingevuld. Per kenniscomponent is gekeken naar het profiel, vervolgens zijn leerdoelen benoemd en daarna is de kennis uitgewerkt waarmee invulling gegeven kan worden aan de leerdoelen. Om de kennis effectief in te kunnen zetten in de praktijk zijn ondersteunende vaardigheden nodig. Deze worden in het overzicht separaat behandeld.

### **3.2 Kenniscomponenten**

De beroepsprofielen bestrijken een breed spectrum van kennis op watergebied. Binnen het waterwerkveld kunnen vakgebieden worden onderscheiden. In deze notitie zijn deze vakgebieden ten behoeve van de concrete toepassing binnen de opleiding vertaald naar zogenaamde kenniscomponenten. De indeling is wenselijk, ook voor docenten, om grip te kunnen houden op wat er speelt binnen het werkveld en om invulling te kunnen geven aan het onderwijsprogramma.

Naast kennis gaat het daarbij ook om ondersteunende vaardigheden vereist. De volgende kenniscomponenten zijn bepaald:

- Algemene hydrologische systeemkennis
- Vloeistofmechanica / hydraulica
- Onverzadigde zone / bodemnatuurkunde
- Grondwaterhydrologie
- Afvoerhydrologie
- Waterketen en afkoppelen hemelwater
- Waterkwaliteit en ecologie
- Water en ruimtelijke ontwikkeling
- Ondersteunende vaardigheden

### 3.3 Leerdoelen

Per kenniscomponent en gekoppeld aan de profielen zijn de concrete leerdoelen bepaald. De leerdoelen zijn de doorvertaling vanuit functiekenmerken naar doelen per component gekoppeld aan een bepaald niveau. Onderscheiden zijn het niveau: A/B en het niveau C.

Het niveau A/B geeft het brede basisniveau van kennis aan dat de studenten aan het eind van de opleiding moeten beheersen. Niveau C beschrijft de aanvullende leerdoelen per kenniscomponent indien sprake is van verdergaande specialisatie. Begrippen die hierbij horen zijn systeembdenken, beleidsgevoeligheid, toepassen van kennis, praktijkgerichte casussen, realistisch ontwerpen (haalbaar, uitvoerbaar).

### 3.4 Kennis

De waterkennis die aan de leerdoelen is verbonden wordt in het overzicht beschreven aan de hand van een indeling in feiten, procedures, begrippen en principes. De indeling is bedoeld als hulpmiddel om de breedte van het kennisveld te ordenen. De kenniselementen die worden genoemd zijn bedoeld als richtinggevend kader. Opgemerkt wordt dat in het overzicht de essentiële maar niet waterspecifieke kennis van algebraïsch rekenen, formulevaardigheden, omrekenen van eenheden, periodiek systeem, eigenschappen van zouten, zuren, basen, e.d. buiten beschouwing is gelaten.

#### *Feiten*

De feiten gaan over de concrete kennis van bijvoorbeeld aantallen, jaartallen, historische momenten en personen die studenten simpelweg dienen te weten bij uitvoering van hun latere werk.

#### *Procedures*

Bij procedures gaat het met name om de wettelijke en door beleid ingestelde regelingen die bepalend zijn voor de werkwijze. Voorbeelden hiervan zijn het watertoetsproces, de waterlood-systematiek en het aanvragen van vergunningen of ontheffingen gekoppeld aan bepaalde wet- en regelgeving. Ook planvormings- en besluitvormingstrajecten en ondersteunende instrumenten (bijvoorbeeld een afkoppelbeslisboom) vallen onder de noemer van procedures.

#### *Begrippen*

Kennis van begrippen is cruciaal om adequaat te kunnen functioneren. Hierbij gaat het niet om het kunnen reproduceren van de definitie maar om het diepere kennen, het begrijpen wat een begrip betekent. De werkwoorden "kennen" en "begrijpen" worden in het overzicht als synoniem gebruikt.

#### *Principes*

Op een hoger abstractieniveau dan begrippen kunnen principes worden gepositioneerd. Principes geven de samenhang aan van het functioneren in een systeem. Voorbeelden zijn het waterkwaliteitsspoor, de trits vasthouden-bergen-afvoeren, eutrofiering en de relatie tussen gewasproductie en de waterhuishouding. Daarnaast worden ook formules (Darcy, Manning, Chezy) als principes gezien.

## 4. Programma

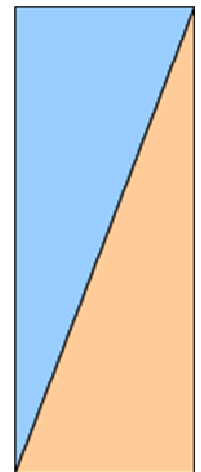
### 4.1 Inleiding

In algemene zin voorziet ideale programma van jaar 1 tot en met jaar 4 in een toenemende mate van aandacht voor systemen en processen en een afname van aandacht voor specifieke techniek en inhoud op objectniveau, zoals aangegeven in nevenstaande figuur. De eerste jaren van de opleiding staat kennis centraal, met aandacht voor de ondersteunende vaardigheden die nodig zijn voor een effectieve inzet van de kennis.

De doorgaande lijn houdt in dat alle afgestudeerden beschikken over een basisniveau dat met name in de eerste twee jaar en deels in het derde jaar moet worden bereikt. Verdieping kan dan in het derde en vierde jaar worden bereikt via flexibele leerroutes die aansluiten op de beroepsprofielen.

Ter verbetering van het leereffect gaat voorkeur uit naar een korte stageperiode (snuffelstage) in het tweede jaar en een liefst wat langere stageperiode in het derde jaar.

**Techniek / inhoud**



**Systeem / proces**

### 4.2 Opleidingsmodel

#### Basisniveau (A/B)

De beoogde doorgaande waterlijn kan in met name het eerste en tweede jaar op verschillende wijze worden ingevuld. Onderstaand zijn 3 modellen hiervoor weergegeven.

<i>Parallel</i>	Algemeen / basis			
	Water			
	Landschap			
	Techniek			

of

<i>Geschakeld</i>	Algemeen / basis	Water	Landschap	Techniek

of

<i>Haasje over</i>	Algemeen / basis	Water	Landschap	Techniek
	Water / Landschap / Techniek			

### *Parallel*

De eerste mogelijkheid is parallel schakelen van de leerlijn met de andere leerlijnen. Door de week heen worden verschillende vakken gegeven. Idee hierbij is dat 2 dagdelen (een ochtenddeel en een middagdeel) verspreid over de week aan water besteed. Het ochtenddeel is primair voor theorie bedoeld, het middagdeel voor praktijk. De continuïteit van de waterlijn zit ingebakken in het parallelle model .

### *Geschakeld*

De tweede optie is meer in lijn met het huidige model waarbij per periode een inhoudelijk thema wordt behandeld. Zo kan in bijvoorbeeld de tweede periode het water centraal staan en krijgen studenten de kans zich in die periode in de thematiek te verdiepen.

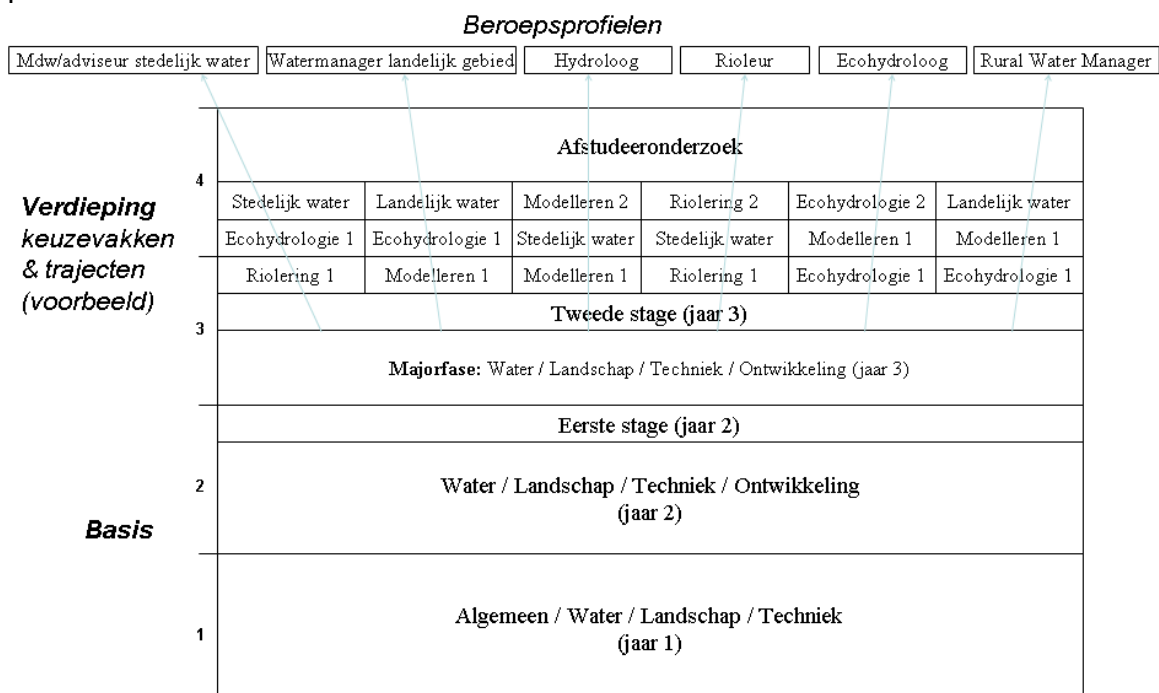
### *Haasje over*

Een alternatief is dat per periode een thema centraal staat maar dat in de betreffende periode ook relevante aanvullende leerdoelen vanuit andere thema's worden meegenomen. Zo kan bijvoorbeeld onverzadigde zone en bodemnatuurkunde goed aansluiten op het thema landschap. Bij "haasje over" past ook parallelle schakeling van onderwijseenheden die een ½ dag beslaan.

## **Verdieping (niveau C)**

Om van het basisniveau te komen tot het beoogde niveau dat past bij de verschillende beroepsprofielen wordt ingezet op gebruik van keuzevakken in het vierde jaar in combinatie met heldere leerroutes of ontwikkelpaden.

In onderstaande figuur is de wijze van verdieping gevisualiseerd. Bovenop de basis kunnen de studenten in het derde en vierde jaar keuzevakken kiezen. Deze keuzevakken kunnen worden beschouwd als korte minoren die 1 periode bestrijken. De keuzevakken die in de figuur zijn benoemd zijn fictief. Nadere uitwerking hiervan zal door het expertiseteam dienen plaats te vinden.



Het belangrijke voordeel van deze werkwijze is dat de lijn vanaf de basis naar het beroepsprofiel individueler ingericht kan worden en daardoor beter kan aansluiten op de beroepsprofielen. De leerroutes kunnen al in een vroegtijdig stadium met de studenten worden gecommuniceerd en als leidraad worden gebruikt bij de studieloopbaanbegeleiding (SLB). De keuzevakken bieden ook een redelijke flexibiliteit richting studenten om te kunnen switchen. Deze flexibiliteit is van grote waarde omdat het uiteindelijke doel is dat onze studenten op goede wijze en met plezier kunnen functioneren in de beroepspraktijk.

### **Visie van het expertiseteam water**

Het expertiseteam is niet eensluidend in haar oordeel over het model voor het basisniveau. In de breedte is sprake van een voorkeur voor het "haasje over"-model. Dit biedt naar verwachting de meeste aanknopingspunten voor een samenhangende onderwijslijn. Wel vraagt dit model nauwe afstemming met de andere expertiseteam. Er is enthousiasme over verdieping aan de hand van leerroutes, maar de invulling van keuzevakken en samenhang zal nog nader uitgewerkt dienen te worden.

## **4.3 Onderwijsvormen**

Diverse onderwijsvormen kunnen ingezet worden om het beoogde leereffect tot stand te brengen. Een belangrijk principe dat daarbij onderkend wordt is dat studenten het meeste leren door te doen (Chinees gezegde: horen = vergeten, zien = onthouden, doen = begrijpen). Onderstaand zijn voor het basisniveau en het verdiepende niveau ambities betreffende de onderwijsvormen benoemd.

### **Basisniveau (A/B)**

- Beperkt aantal hoorcolleges met name voor rode draad, basiskennis, leren luisteren
- Gastcolleges gebruiken met name voor inspiratie
- Veel werkcolleges met opdrachten, groepsgrootte maximaal 15-18 studenten
- Aandacht voor techniek / exacte informatie (elementair)
- Excursies met opdrachten: indien excursie dan ook een opdracht
- Werkateliers toepassen, maximaal 2 personen per groep
- Individuele opdrachten die prikkelend/uitdagend zijn. Belangrijk daarbij is het geven van een stappenplan, het bieden van intensieve begeleidingen het geven van feedback. Studenten dienen de opdrachten compleet uit te werken en dienen zoveel mogelijke exacte informatie te geven.
- Practica bieden veel leermogelijkheden.
- Studenten zijn de eerste twee jaar veel op school.
- Aanwezigheidsverplichting kan gebruikt worden bij bepaalde colleges.

### **Verdieping (C)**

- Integratie basiskennis en aanvullende verdiepende kennis
- Aandacht voor planvorming en processen
- Aandacht voor systeemdenken en samenhang tussen elementen/objecten
- Kennis van beleid en begrip krijgen van beleidsgevoeligheid
- Gebruik maken van integrale complexe projecten
- Focus op toepassen van kennis
- Praktijkgerichte casussen
- Ontwerpen van systemen

## 5. Advies

### 5.1 *Ideale waterleerlijn*

Onderstaand zijn de belangrijkste adviezen ten aanzien van de ideale waterleerlijn weergegeven. Opgemerkt wordt hierbij dat vanuit het werkveld is teruggedeneerd naar het basisniveau. Vandaar dat eerst de beroepsprofielen worden behandeld en vervolgens wordt ingegaan op de competenties en het programma.

### 6 beroepsprofielen

Geadviseerd wordt om aan de basis van de ideale waterleerlijn uit te gaan van de volgende 6 beroepsprofielen:

- Medewerker/adviseur stedelijk water
- Watermanager landelijk gebied
- Hydroloog
- Rioler
- Ecohydroloog
- Rural Water Manager

In bijlage 2 zijn de profielen uitgewerkt.

### Competentie-overzicht

De beroepsprofielen geven richting aan het beoogde eindniveau van onze studenten. Geadviseerd wordt om grip te houden op het beoogde niveau uit te gaan van het competentie-overzicht zoals opgenomen in bijlage 3. Dat betekent dat per kenniscomponent gekoppeld aan de profielen eerst uitwerking van leerdoelen plaatsvindt en daarna verdere specificatie van de kennis. Kennis is hierbij opgesplitst in feiten, procedure, begrippen en principes.

### 9 Kenniscomponenten

In het overzicht wordt met het oog op het praktisch gebruik voor docenten en studenten onderscheid gemaakt in kenniscomponenten. Geadviseerd wordt de volgende 9 kenniscomponenten als inhoudelijke basis voor de leerlijn te hanteren:

- Algemene hydrologische systeemkennis
- Vloeistofmechanica / hydraulica
- Onverzadigde zone / bodemnatuurkunde
- Grondwaterhydrologie
- Afvoerhydrologie
- Waterketen en afkoppelen hemelwater
- Waterkwaliteit en ecologie
- Water en ruimtelijke ontwikkeling
- Ondersteunende vaardigheden

### **Opleidingsmodel: voorkeur voor “ haasje-over”**

Het expertiseteam is niet geheel eensluidend in haar advies over het model voor het basisniveau. In de breedte is evenwel sprake van een duidelijke voorkeur voor het “haasje over”-model. Dit biedt naar verwachting de meeste aanknopingspunten voor een samenhangende onderwijslijn. Het sluit ook redelijk aan op de huidige werkwijze. Wel is in dit model nauwe afstemming met de andere expertiseteams nodig om de inhoudelijke logica per periode te waarborgen.

### **Leerroutes en keuzevakken**

Om van het basisniveau te komen tot het beoogde niveau dat past bij de verschillende beroepsprofielen wordt geadviseerd gebruik te maken van leerroutes waarbij studenten via keuzevakken individuele invulling kunnen geven aan hun ontwikkeling. Bovenop de basis kunnen de studenten in de major-periode (in het derde en vierde jaar) keuzevakken kiezen. Deze keuzevakken kunnen worden beschouwd als korte minoren die 1 periode bestrijken.

Op de indeling en naamgeving van de major(en) is binnen het expertiseteam nog niet nader ingegaan. Ook de invulling van de keuzevakken en de onderlinge samenhang zal verder uitgewerkt dienen te worden.

### **Onderwijsvormen**

Wat de onderwijsvormen betreft wordt het volgende geadviseerd ten aanzien van het basisniveau:

- Meer nadruk te leggen op het individu. Dit houdt in dat terughoudend omgegaan dient te worden met opdrachten voor groepen. Voor het te bereiken leereffect worden groepjes bij voorkeur niet groter dan 2 personen.
- Bij het basisniveau staat aandacht voor elementaire zaken centraal zoals specifieke technieken. Het gaat primair om kennis van elementen/objecten en nog niet nadrukkelijk over de samenhang, het integraal functioneren.
- Verder wordt een wat schoolser aanpak voorgestaan waarbij studenten meer aanwezig zijn op school en meer dan in de huidige situatie colleges hebben. Hoorcolleges zijn geschikt als rode draad, voor het overbrengen van basale kennis en zijn van belang voor het leren te luisteren. Meer dan voorheen wordt geadviseerd werkcolleges te gebruiken om studenten aan het werk te zetten.
- Opdrachten aan studenten mogen complex zijn maar dan wel voorzien van een duidelijk stappenplan en intensieve begeleiding, inclusief het geven van feed-back. Belangrijk is dat de opdrachten uitdagend zijn en bij voorkeur appelleren aan een actueel thema.
- Het bieden van inspiratie wordt van groot belang geacht, daarbij kunnen docenten ook gebruik van gastsprekers. In deze lijn past ook het aanbieden van excursies. Geadviseerd wordt excursies te voorzien van opdrachten om de betrokkenheid te stimuleren en vrijblijvendheid te reduceren.
- Het waarborgen van de kwaliteit is een meer algemeen aandachtspunt. Geborgd dient te worden dat alleen studenten die het niveau aankunnen, kunnen doorstromen in de opleiding. Belangrijk selectiemoment daarbij is het eind van het eerste jaar. Voor MBO-instromers in het tweede jaar dient ook een duidelijk selectiemoment aanwezig te zijn.

Wat de onderwijsvormen op het verdiepende niveau (major-fase) betreft wordt het volgende geadviseerd:

- Aandacht richten op integratie van de basiskennis en het zo nodig aanreiken van aanvullende verdiepende kennis.
- Aandacht voor planvorming en processen. Het gaat daarbij om systematisch denken en de samenhang tussen elementen/objecten leren begrijpen.
- Aandacht schenken aan beleid met name om begrip te kweken voor beleidsgevoeligheid van ingrepen. Complete kennis van het beleidsveld wordt van secundair belang geacht. Het gaat om de hoofdlijnen van wet- en regelgeving en beleid.
- Opdrachten betreffen integrale complexe projecten waarbij ook in grotere groepen samengewerkt kan worden. Binnen de projecten dient de focus te liggen op het toepassen van kennis.
- Leerdoelen kunnen worden bereikt door gebruik te maken van praktijkgerichte casussen en het ontwerpen van systemen.

## **5.2 Rol expertiseteam**

De ambitie van de expertisegroep is het bewaken van de doorgaande waterlijn en zo nodig bijstellen van het watercurriculum. Bijkomende doelen zijn bijdragen aan werving en contact met het werkveld onderhouden.

Naast de leden die zich met vorengenoemd advies hebben bezig gehouden hoort ook Bert Meijer in de expertisegroep thuis, evenals de nieuwe lector. Over de verdere structuur, taken en verdeling zullen in 2009 nadere afspraken worden gemaakt.

## **5.3 Nadere uitwerking**

In dit advies is de focus gericht op het bepalen van de ideale leerlijn, met name voor de voltijdstudenten. Mede door tijdgebrek is aan een aantal onderwerpen nog geen specifieke aandacht geschonken. Zo nodig kan het expertiseteam hierover nader adviseren. Het betreft o.a.:

- De samenhang van de waterlijn met de andere leerlijnen, onder andere ten aanzien van het thema waterveiligheid;
- De leerlijn voor deeltijdstudenten;
- De ideale duale leerlijn en eventuele consequenties (kansen / risico's) hiervan voor het reguliere onderwijs;
- De strategie om de waterlijn (in samenhang met de andere leerlijnen) te "verkopen" richting potentiële studenten / werving. Op welke wijze wordt ingespeeld op actuele thema's zoals "klimaat" en "waterveiligheid"?
- De samenwerking met andere opleidingen en met nationale kennisinstituten (zoals Alterra en Deltaris);
- Bewaking van het niveau van de afgestudeerden.

## Bijlage 1: opdrachtomschrijving

### Vraag

De expertiseteams worden gevraagd de meest ideale leerlijn uit te zetten voor hun expertisegebied qua **volgorde, toetsvorm, werkvorm, contacttijd student, sbu, dbu inclusief toetsing** (Credits zijn nog niet nodig). Daarbij moet worden uitgegaan van een werkveldprofiel (startersfunctie op HBO-niveau = afstudeereisen) en vervolgens moet worden teruggewerkt, dus van 4<sup>e</sup> jaar naar 1<sup>e</sup> jaar. Bij meerdere profielen proberen de basis (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> jaar = LWM brede basis) gemeenschappelijk te houden. Er hoeft geen rekening gehouden te worden met de huidige opbouw in thema's, majors of minors. Ideaal kan bijvoorbeeld zijn gedurende een heel jaar op maandag landschap en op dinsdag hydrologie. Of een duaal leertraject in een bepaalde fase van de studie. Ook het huidige personeelsbestand van LWM is in deze fase geen randvoorwaarde. Controleer achteraf of alle items uit de huidige expertiselijijn aan de orde zijn geweest en zo niet, of de ontbrekende onderdelen kunnen worden geschrapt. Volg dezelfde procedure voor de deeltijdopleiding.

### Tijdpad

Uiterlijk 1 februari 2009 rapporteren de trekkers aan de majorcoördinatoren. De majorcoördinatoren maken op grond van de adviezen van de expertisegroepen een voorstel voor de totale onderwijsopbouw van LWM, dat in de onderwijsontwikkelweek van mei 2009 wordt besproken. In het studiejaar 2009/2010 wordt het nieuwe programma uitgevoerd.

### De opdrachtomschrijving

#### *inleiding: steeds meer water in LWM*

Water speelt binnen de studierichting LWM een centrale rol. Van een LWM'er wordt verwacht dat hij gedegen kennis heeft van hydrologie en deze kennis kan toepassen in diverse kaders in het werkveld. De ontwikkelingen volgen elkaar snel op: Integraal Waterbeheer, WB21, Waternood, klimaatsveranderingen, Stedelijk Waterbeheer, Wateropgave, Waterparagraaf, KRW etc; allemaal water gerelateerde begrippen die de afgelopen 10 jaar hun plaats in het werkveld hebben gekregen en dus in het onderwijs van LWM. De opleiding zelf is echter niet uitgebreid maar nog steeds 4 jaar. Dit, gecombineerd met het feit dat de rekenvaardigheden en het exacte denkvermogen van de huidige instroom te wensen over laat, geeft aan dat we ons onderwijs efficiënt moeten indelen om de student goed voor te bereiden op een starters baan in dit werkveld op HBO niveau.

#### **De expertiselijijn water**

De in de competentieboekhouding opgenomen expertiselijijn water is redelijk recent opgesteld door de hydrologie docenten. De verschillende onderwerpen zijn door de diverse themacoördinatoren, majorcoördinatoren en minorcoördinatoren geadopteerd. Alleen de in het 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> jaar genoemde onderwerpen worden door alle studenten gevolgd en kunnen dus

gezien worden als LWM-brede hydrologie basis. Verdieping in het 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> jaar vindt alleen plaats als de student de betreffende major of minor volgt.

### ***Water binnen het majorblok I&W***

Voor de major I&W (3<sup>e</sup> jaar) in de huidige opzet is water vooral belangrijk als “medeordenend principe” in de ruimtelijke inrichtingsvraagstukken. Maar dat is wel een complex “principe”. Bij vrijwel alle landgebruikfuncties speelt water een sleutelrol: water in de landbouw, water en natuur, water in de stad, water en cultuurhistorie, water en recreatie etc. Een integrale gebiedsanalyse (IGA) met als basis het functioneren van het watersysteem is het uitgangspunt voor de meeste ruimtelijke inrichtingsvraagstukken (lagenbenadering, triplexmodel). Het hydrologisch doel is vaak het optimaliseren van het watersysteem voor de gewenste bodemgebruikfuncties (GGOR). Het beleid geeft richting aan de te behalen doelen en diverse tools moeten de student helpen de vereiste werkzaamheden uit te voeren, maar dan moeten ze wel eerst leren deze tools verantwoord te gebruiken. De student moet eerst leren wat een optimale situatie is voor de functie natuur of de functie landbouw (doelrealisatie). Verder moet de student leren welke maatregelen er mogelijk zijn om het watersysteem te optimaliseren en berekenen wat het verwachte effect van een maatregel zal zijn. Hierbij gaat het niet alleen om waterkwantiteit maar ook om waterkwaliteit, die vaak verandert als gevolg van de ingreep (bodemchemische processen, ecohydrologie). Voor (oppervlakte)waterkwaliteit is de KRW belangrijk. Verder moeten de gevolgen van de klimaatsverandering en daarmee samenhangend waterberging en veiligheid in de IGA worden meegenomen. Dit alles moet worden gedaan volgens de methodiek van IPV en worden uitgevoerd in een project met een echte opdrachtgever, waarbij ook nog het nodige veldwerk moet worden verricht (3weken). De ervaring van de afgelopen 3 jaar is dat dit te veel is, mede omdat studenten niet in staat zijn het geleerde in de eerste twee jaar toe te passen in een dergelijk integraal project.

### ***De profielen***

Larenstein heeft de naam hydrologen op te leiden die in dit werkveld kunnen opereren. Een echte studierichting hydrologie is er niet meer en er zijn steeds minder studenten die kiezen voor de specialisatie van de minor hydrologische modellen. Een belangrijke doelstelling voor de expertisegroep water is dan ook om Larenstein weer op de kaart te zetten als een goede hydrologie opleiding door een onderwijslijn te ontwikkelen die hydrologen oplevert die voor een startersbaan inzetbaar zijn. Welke profielen zijn er en kunnen we deze allemaal realiseren? Denk bijvoorbeeld aan

- a. bij de integrale problematiek zoals geschetst onder major I&W (opstellen IGA's)
- b. als hydrologisch modelleur
- c. in stedelijk waterbeheer
- d. Klimaat en veiligheid
- e. Future cities
- f. ....

## **Bijlage 2: beroepsprofielen**

- Medewerker/adviseur stedelijk water
- Watermanager landelijk gebied
- Hydroloog
- Rioler
- Ecohydroloog
- Rural Water Manager

## Beroepsprofiel HBO: **Medewerker/adviseur stedelijk water**

### **Context**

In het stedelijk gebied is er een gevecht om de ruimte door verschillende partijen.

Naast revitalisering, reconstructie van de bebouwde en groene omgeving, zal ook opnieuw nagedacht worden over riolering en hemelwater.

Van belang hierbij is om de klimaateffecten en leefbaarheid van de stad hierin te integreren. In de toekomst zullen gemeenten en waterschappen steeds meer gaan samenwerken, waarbij de rol van opdrachtgever ook kan veranderen.

Wezenlijk is dat hij de koppeling tussen stad en land kan maken. Vanwege de veelheid van betrokken partijen, krijgt hij te maken met een complexe overlegsituatie.

Van belang is om de stedelijke wateropgave niet alleen technisch in te vullen, maar ook de ruimtelijke gevolgen daarvan te onderkennen.

Naast waterkwantiteit (piekbuien, wateroverlastlandschap) gaat het om de waterkwaliteit, omdat in de stad water ook een esthetische functie heeft.

Het beleidskader omvat naast de gebruikelijke kaders op nationaal en provinciaal niveau, de Wet gemeentelijke watertaken, het waterplan en de waterparagraaf van het bestemmingsplan

### **Werkveld**

Gemeente, adviesbureaus, waterschap

### **Functies**

Coördinator, adviseur, ontwerper, inrichter, beheerder

### **Functiekenmerken**

De medewerker moet op een zelfstandige en vooral kritische manier, technische en ruimtelijke oplossingen bedenken voor water in de stad. Dit omvat niet alleen hemelwater, maar ook afvalwater, oppervlakte- en grondwater.

- Denk- en werkniveau op het gebied van watersysteem en -keten, zowel kwantitatief als kwalitatief. Deze vakkennis moet worden toegepast in de stedelijke leefomgeving, waarbij met name wonen, werken, groen en verkeer belangrijke onderdelen zijn.
- Ondersteunt overheden bij beleid en uitvoering van het stedelijk watermanagement, door slimme plannen (efficiënt en effectief) en ontwerpen te maken en ruimtelijke en technische (beheer)oplossingen te bedenken bij bijvoorbeeld wateroverlast of milieuproblemen
- Ondersteunt overheden bij definiëren en oplossen van de gemeentelijke wateropgave en implementeren van relevant waterbeleid en wetgeving, zoals KRW, wet gemeentelijke watertaken etc.
- Coördineert/ontwerpt/realiseert waterplannen, watertoetsen, waterstructuurplannen, waterhuishoudingsplannen, afkoppelplannen e.d.
- Inzicht in krachtenveldanalyse en communicatietechnieken (participatiestrategieën)
- Communicatieve vaardigheden (schriftelijk en verbaal)
- Presenteren/visualiseren

## Beroepsprofiel HBO: **watermanager landelijk gebied**

### Context

In het landelijk gebied maakt het inrichten en benutten van het grond- en oppervlaktewater door de landbouw geleidelijk plaats voor natuur, recreatie en niet in de laatste plaats verstedelijking. De maatschappelijke belangen (wonen, werken, natuur, landbouw, recreatie en infrastructuur) dienen hierbij getoetst te worden aan de mogelijkheden van het watersysteem. Hierdoor speelt integraal waterbeheer een bepalende rol in het ruimtelijk beleid. Bepalende wet- en regelgeving en beleid zijn Kaderrichtlijn Water, Wet op Ruimtelijke ordening en Nota Ruimte. Enkele relevante begrippen: EHS, watertoets, meervoudig ruimtegebruik, basisinspanning.

### Werkveld

Het beroepsdomein is in beweging en kent twee geledingen die zich langzaam maar zeker weten te vinden en ook moeten vinden. De van oudsher technisch georiënteerde watersector, gericht op waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer, werkt meer en meer samen met de wereld van de ruimtelijke planvormers en terreinbeheerders/natuurorganisaties (Natuurmonumenten, SBB, Provinciale landschappen). Soms binnen organisaties, maar ook in samenwerkingsverbanden van meerdere organisaties. Bepalende spelers zijn overheden (regionaal, lokaal), met een bijzondere positie voor de waterschappen en de Dienst Landelijk Gebied; daarnaast spelen ingenieursbureaus een adviserende rol.

### Functies

	Overheden/DLG	Ingenieursbureau	Waterschap	Natuurorganisatie
Planvormer	+	+	+	+
Adviseur		+	+	+
Beheerder			+	+

### Funcatiekenmerken

Jonge professionals in dit werkveld:

- Dragen, op basis van planologische- en gedegen waterkennis, bij aan (het toetsen van) ontwerpen van duurzame ruimtelijke oplossingen voor inrichtingsvraagstukken op regionale of lokale schaal.
- Communiceren goed met diverse stakeholders.
- Passen hun kennis van de abiotische en biotische kenmerken van het landschap toe bij de planvorming. Kennis van (landschaps-) ecologie, hydrologie en bodem zijn daarbij onontbeerlijk.
- Denken in processen en (ruimtelijke) concepten.
- Coördineert/ontwerpt/realiseert plannen ....
- Inzicht in krachtenveldanalyse en communicatietechnieken (participatiestrategieën)
- Communicatieve vaardigheden (schriftelijk en verbaal)
- Presenteren/visualiseren

## Beroepsprofiel HBO: **Hydroloog**

### **Context**

Zowel bij de inrichting van het landelijk als het stedelijk gebied is het functioneren van het watersysteem een factor die de doelrealisatie van verschillende denkbare gebruiksfuncties in belangrijke mate zal bepalen. Het watersysteem wordt al geruime tijd gezien als belangrijk medeordenend principe. Wanneer de maatschappelijke en economische afwegingen met betrekking tot wenselijke inrichting worden gemaakt zal dus tevens getracht worden het functioneren van het watersysteem te optimaliseren.

Een gedegen kennis van de hydrologie van stroomgebieden en van het functioneren van het oppervlakte- en grondwater systeem is een vereiste om te kunnen inschatten op welke wijze en in welke mate kwantiteits- en kwaliteitsaspecten van deze systemen kunnen worden beïnvloed.

Teneinde de effecten van voorgestelde maatregelen te kunnen kwantificeren is modelmatig rekenwerk een vereiste. Meer en meer wordt hierbij gebruik gemaakt van grootschalige gedistribueerde numerieke modellen waarin de verschillende compartimenten van het watersysteem integraal worden benaderd. Voor een juiste interpretatie van de resultaten van deze modellen is kennis van de mogelijkheden, beperkingen en betrouwbaarheid van deze modellen noodzakelijk

### **Werkveld**

De HBO-hydroloog zal vooral een rol spelen in het toegepaste onderzoek zoals dat wordt uitgevoerd bij lagere overheden (met name provincies en gemeenten), bijvoorbeeld in het kader van bestemmingsplannen of milieueffectrapportages.

Daarnaast zijn uiteraard de waterschappen een belangrijke opdrachtgever voor een breed scala aan studies naar effecten van maatregelen in het waterbeheer. De HBO-hydroloog kan hierbij direct in dienst zijn bij een waterschap maar vaak ook zullen opdrachten worden uitbesteed aan de ingenieurbureaus die zich met dit vakgebied bezighouden zodat ook deze ingenieurbureaus inmiddels een belangrijke werkgever zijn geworden.

De hydrologen zijn ook goed inzetbaar bij verwante onderzoeksterreinen zoals warmte- en koudeopslag in de bodem.

### **Functies**

De pas afgestudeerde HBO-hydroloog zal in het begin van zijn loopbaan meestal werkzaam zijn als bouwer van modellen met behulp van bestaande softwarepakketten en het uitvoeren van scenarioanalyses met deze modellen. De startfunctie is voornamelijk adviserend en ondersteunend in bredere projecten.

## **Functiekenmerken**

De HBO hydroloog:

- levert binnen brede projecten de noodzakelijke kennis betreffende het functioneren van het watersysteem.
- is in staat zelfstandig in te schatten in hoeverre inrichtingsmaatregelen het watersysteem zullen beïnvloeden en/of in hoeverre het watersysteem kan worden geoptimaliseerd voor het realiseren van nagestreefde doelen.
- kan bepalen of nadere kwantificering van de veranderingen in het watersysteem wenselijk cq. mogelijk is en heeft kennis van het daarvoor beschikbare instrumentarium.
- weet welke data hierbij nodig zijn kan deze zelfstandig bijeenbrengen.
- is in staat met de beschikbare software het watersysteem te modelleren en de modelresultaten te interpreteren.
- is in staat over de modelresultaten te rapporteren en te communiceren op een ook voor niet hydrologen begrijpelijke wijze.

## Beroepsprofiel HBO: Rioleur

### Context

De riolering in de stedelijke gebieden is een waardevol onderdeel van de stedelijke infrastructuur. Ze zorgt, meestal ondergronds, voor de inzameling en het transport van het stedelijke afvalwater van burgers en bedrijven, en voor de inzameling en de afvoer van een groot gedeelte van het regenwater. De techniek voor het berekenen, aanleggen en beheren van de riolering wordt als onderdeel van de GWW-sector beschouwd. Ze is in de loop van de tijd uitgegroeid tot een belangrijk specialisme. Veel technici, werkzaam bij gemeenten, ingenieursbureaus en waterschappen, houden zich met de rioleringstechniek bezig. Zij hebben de rioleringstechniek ontwikkeld van een ervaringsdeskundigheid tot een moderne wetenschap.

Vandaag de dag vormen de te verwachten klimaatontwikkeling, de veranderende zienswijzen over de inrichting van de stedelijke infrastructuur, en de wens om te komen tot een duurzame inrichting van steden en dorpen, nieuwe uitdagingen binnen de rioleringstechniek.

Behalve met het feit dat sprake is van achterstallig onderhoud aan rioolstelsels hangt de behoefte aan rioleurs ook samen met de Wet verankering en bekostiging gemeentelijke watertaken die in de Waterwet geïntegreerd zal gaan worden. Deze wet waarborgt de beschikbaarheid van financiële middelen om invulling te geven aan de zorgplicht voor een doelmatige afvoer van afvalwater, de behandeling van hemelwater (afkoppelen) en de aanpak van structurele grondwateroverlast (grondwaterzorgplicht). Binnen een aantal jaar zal in alle gemeentelijke rioleringsplannen (verplichte planfiguur op grond van Wet Milieubeheer) aan deze drie elementen aandacht besteed moeten worden.

### Werkveld

Er is een grote behoefte aan technici om in de nabije toekomst in de rioleringstechniek aan de slag te gaan. Ook Stichting RIONED, dat is de koepelorganisatie voor de rioleringszorg waarin overheden, bedrijfsleven en onderwijs samenwerken, krijgt veel signalen dat er de komende jaren plaats is voor veel, jonge goed opgeleide riooltechnici.

Als werkveld kan hierbij zowel de **overheid (met name gemeenten en waterschappen)** als de **private sector (zoals adviesbureaus, projectontwikkelaars en aannemers)** worden genoemd. De gemeenten en waterschappen zijn bepalende spelers omdat bij deze partijen de verantwoordelijkheid ligt voor een doelmatige afvoer en verwerking van het afvalwater. De private sector moet ervoor zorgen dat de rioolsystemen gerealiseerd worden en adequaat (blijven) functioneren.

Het werkveld van de HBO-rioleur richt zich primair op de waterketen. Onder impuls van meerdere belangenorganisaties is de “Module Riolering voor het HBO” ontwikkeld. De organisaties zijn: de afdeling docenten van KIVI/NIRIA, de Nederlandse beroepsvereniging van en voor ingenieurs, de vakgroep Riolering van ONRI, het samenwerkingsverband van de

branchevereniging van advies- en ingenieursbureaus en stichting RIONED. De Module Riolering geeft HBO-studenten een deskundig en actueel beeld van de stand van zaken in de rioleringstechniek. Daarbij staat de techniek centraal, maar omwille van een goed begrip is de rioleringstechniek geplaatst in het kader van het waterbeheer in de stedelijke omgeving.

HBO-rioleurs kunnen zich in hun eerste baan bezig gaan houden met zowel strategische planvorming (met name gemeentelijke rioleringsplannen), het beoordelen van het hydraulisch en het milieuhygiënisch functioneren (basisrioleringsplannen) en de voorbereiding (inclusief ontwerp) en uitvoering van concrete rioleringsprojecten (los of als element van ruimtelijke plannen).

## Functies

	Gemeente	Waterschap	Adviesbureau	Uitvoerende partijen
<u>Assistent projectleider</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
<u>Adviseur/ontwerper waterketen</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	
<u>Rioolbeheerder</u>	<u>X</u>	<u>X</u>		<u>X</u>

## Funcatiekenmerken

Jonge professionals in dit werkveld zijn inhoudelijk deskundig op het gebied van waterketen. Ze werken aan inrichting en beheer van de waterketen in relatie met het watersysteem.

Jonge professionals in dit werkveld:

- Hebben een HBO werk- en denkniveau op het gebied van hemelwaterbehandeling, rioleringstechniek en oppervlaktewater- en grondwaterhydrologie. Het gaat hierbij om zowel waterkwantiteit als waterkwaliteit.
- Hebben kennis en inzicht in: de plaats-, de historie en het belang-, en de ontwikkelingen van de riolering bij het verzamelen en transporteren van het stedelijke afvalwater en de overtollige neerslag vanuit de stedelijke omgeving van Nederland;
- Zijn bekend met de basisbegrippen in het vakgebied;
- Hebben kennis van de organisatie van de rioleringszorg en het rioleringsbeheer;
- Zijn in staat een eenvoudig, onder vrijverval afstromend rioolstelsel te ontwerpen, dit rioolstelsel uit de diverse onderdelen samen te stellen en hebben kennis en inzicht van de wijze waarop dit in de praktijk gerealiseerd kan worden;
- Hebben kennis van de basisprincipes om het hydraulisch en milieutechnisch functioneren van een rioolstelsel te kunnen beoordelen;
- Hebben de vaardigheid om eenvoudige hydraulische berekeningen uit te voeren ter bepaling van: de aanvoer, de berging en de afvoer van afvalwater en regenwater, en ter berekening van: de stroming in rioolstrengen en het optreden van afzettingen in de riolen.
- Enige ervaring met inrichten, kalibreren, valideren en toepassen van rioleringsmodellen zoals Sobek of Infoworks.
- Hebben voldoende communicatievaardigheden om goed te kunnen samenwerken in projectteams waarin meerdere specialismen vertegenwoordigd zijn, maar ook richting maatschappelijke omgeving/stakeholders.
- Kunnen kritisch reflecteren op de eigen, soms ingewikkelde, werkprocessen en – resultaten.

## Beroepsprofiel HBO: Ecohydroloog

### Context

Ecohydrologie is een opkomend werkveld, en dat terwijl de componenten waar het uit bestaat al lang gevestigde beroepsbeelden en aandachtsvelden zijn. Juist het samengaan van ecologie en hydrologie schept nieuwe perspectieven. Niet alleen in het beroepsveld (of -velden), maar ook in de maatschappelijke verhoudingen en belangenafweging is men daar nog niet altijd aan gewend. Het belang van hydrologische systemen voor de te realiseren natuurkwaliteit is zeer groot, uiteraard voor natuurbeheer, maar in feite voor alle landgebruikvormen in ons land, inclusief het stedelijk gebied.

Nederland werkt aan een veilige en betrouwbare waterhuishouding, met name in het miljardenproject Ruimte voor de Rivier (RvR) voor de grote rivieren en het beleidsprogramma Waterbeheer 21<sup>ste</sup> eeuw (WB21) voor bestrijding van regionale wateroverlast. Ook de kwaliteit van de watersystemen krijgt steeds meer aandacht. De Europese Unie streeft met de Kaderrichtlijn Water (KRW) naar een 'goede ecologische toestand' in alle Europese waterlichamen. Voor het bereiken van de doelen in Nederland zijn inrichtingsmaatregelen in en rond watersystemen het meest kosteneffectief. Daarna komen maatregelen ter bestrijding van eutrofiëring en vervolgens verbetering van de chemische toestand.

De grote uitdaging voor de komende jaren is het vinden van synergie tussen maatregelen voor RvR, WB21 en KRW enerzijds en maatregelen t.b.v. natuurherstel en -ontwikkeling anderzijds.

### Werkveld

Het werkveld van de HBO-ecohydroloog bevindt zich op het raakvlak watersysteembeheer en natuurherstel en -ontwikkeling. Dat geldt zowel binnen een organisatie (projectteams) alsmede voor de vertegenwoordiging in verschillende projecten buiten de eigen organisatie. Hij heeft daarbij contact met andere belangenorganisaties en overheden.

In dit werkveld neemt advisering en planvorming op ecohydrologisch gebied meer en meer in complexiteit toe vanwege het samenkomen van twee traditioneel anders gestructureerde disciplines – ecologie en hydrologie- maar ook vanwege de toenemende complexiteit van ruimtegebruik en het daarmee samenhangende waterbeheer.

Voor HBO-ers Ecohydrologie zal het hierbij vooral gaan om de voorbereiding en uitvoering van herstel- en inrichtingsprojecten in natte natuurgebieden.

Bepalende spelers zijn terreinbeheerders en waterschappen, daarnaast spelen ingenieursbureaus en onderzoeksinstituten een adviserende rol.

<b>Functies</b>				
	terreinbeheerder	adviesbureau	waterschap	onderzoeksinstituten
Onderzoeker	X			X
Beheerder	X	X	X	X
Adviseur	X	X	X	X
Planvormer	X	X	X	X

**Functiekenmerken**

Jonge professionals in dit werkveld zijn inhoudelijk deskundige op gebied van natte natuur en watersystemen. Ze werken aan het herstel en de inrichting van natuurterreinen in relatie met watersysteem en omliggend landbouw/stedelijk gebied.

Jonge professionals in dit werkveld:

- hebben een HBO werk- en denkniveau op het gebied van bodemkunde, vegetatiekunde, GIS, landschapsecologie, oppervlaktewater- en grondwaterhydrologie. En kunnen deze vakkennis integreren en toepassen op het niveau van watersystemen van verschillende landschapstypen
- Zijn in staat een gedegen (eco)hydrologische systeemanalyse op te stellen, uit te voeren, te rapporteren, inclusief het bijbehorende veldonderzoek
- Zijn in staat concrete water- en natuurvraagstukken te analyseren en te vertalen in concrete maatregelen
- Zijn in staat om integrale monitoringsplannen op te stellen en uit te voeren.
- Zijn sterk in planvorming.
- Hebben goede communicatie vaardigheden om goed te kunnen samenwerken in projectteams waarin meerdere specialismen vertegenwoordigd zijn, maar ook richting maatschappelijke omgeving/stakeholders.
- Kunnen kritisch reflecteren op de eigen, soms ingewikkelde, werkprocessen en – resultaten.

## Beroepsprofiel HBO: Rural Water Manager

### Context

Overall in de wereld hebben de stad-rand zones te maken met snelle verstedelijking en industrialisatie, waardoor ze het hart van de nationale economie vormen maar ook de poorten vormen naar de globale economie.

Deze gebieden hebben veel gemeen en delen karakteristieke kenmerken, zoals:

- Een overbelaste en almaar uitdijende infrastructuur.
- Intensieve landbouw, producent van een groot deel van het nationale basisvoedsel, die echter om grond moet concurreren met talrijke andere functies als stedelijke voorzieningen, wateropvang en natuurbescherming. In het bijzonder de stedelijke functies bedreigen het agrarisch areaal.
- Omvangrijke en toenemende vervuiling van lucht, water en bodem.
- Kwetsbaarheid voor overstromingen, zowel vanuit de rivieren als de zee.

### Werkveld

De river delta manager kan in dienst zijn van de overheid (nationaal, regionaal of lokaal), van niet-gouvernementele organisaties, of van bedrijven op het gebied van watermanagement of ruimtelijke inrichting, zoals ingenieursbureaus en projectontwikkelaars. Zijn kernactiviteiten liggen o.a. op het gebied van: irrigatie, kust- en oeververdediging, drinkwater, riolering, planning van grondgebruik, rurale ontwikkeling, resources management, milieubeheer, ecologie en kleinschalige civiele techniek.

### Functies

	Overheden	Ingenieursbureau	Aannemer	NGO
(Assistent) Projectleider	+	+	+	+
Technisch ontwerper	+	+	+	+
Adviseur	+	+		+
Toezichthouder/directievoerder	+	+		+
Uitvoerder			+	

### Functiekenmerken

Jonge professional in dit werkveld:

- Bewerkstelligen een optimaal functioneren van de watersystemen op regionaal en lokaal niveau in samenhang met andere sectoren.
- Dragen, op basis van een gedegen visie, bij aan de planning, het ontwerp, de totstandkoming en het beheer van projectmatige interventies op het gebied van waterbeheer en ruimtelijke inrichting.
  - Managen intersectorale processen met verschillende stakeholders, om te komen tot sociaal en economisch aanvaardbare en milieuvriendelijke oplossingen van ontwikkelingsvraagstukken op het gebied van ruimte en water. Daartoe communiceren zij goed met de diverse stakeholders

## **Bijlage 3: waterlijn**

## EXPERTISELIJN WATER

Versie 18 januari 2009

### Beroepsprofielen:

STW – medewerker/adviseur stedelijk water

LAW – watermanager landelijk gebied

HYD – hydroloog

RIO – rioleur

ECO – ecohydroloog

RWM – rural water manager

Leerdoelen / vakdoelen: doorvertaling vanuit functiekenmerken naar doelen per vakgebied gekoppeld aan een bepaald niveau. Bij voorkeur

Kennis: feiten, procedures, begrippen en principes

Niveau: A/B: basis in jaar 1,2,(3) en niveau C: specialisatie/afstuderen (met name jaar 4)

<b>WATER Component: 1. Algemene hydrologische systeemkennis</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<u>Feiten</u> Het ontstaan van Nederland Verdeling water in kringloop Drinkwaterwinning en watergebruik Klimaatsverandering (scenario's KNMI) Waterbeheerders in Nederland Aantal waterschappen Samenstelling oppervlaktewater en grondwater  <u>Procedures</u> Functies en taken waterschappen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vaktermen op het gebied van waterhuishouding/hydrologie begrijpen</li> <li>2. Vaktermen op het gebied van waterkwaliteit en aquatische ecologie begrijpen</li> <li>3. Onderdelen van het watersysteem kennen</li> <li>4. Een eenvoudige waterbalans voor een stroomgebied kunnen opstellen</li> <li>5. GHG/GLG kunnen bepalen</li> <li>6. Weten hoe de organisatie van het waterbeheer in Nederland in elkaar zit</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 1. Algemene hydrologische systeemkennis</b>			
<b>Niveau</b>	<b>Kennis</b>	<b>Leerdoelen</b>	<b>Beroepsprofiel</b>
	<u>Begrippen</u> Waterkringloop Waterscheiding Waterbalans: neerslag, verdamping, bergingsverandering e.d) Stroomgebied Watersysteem (oppervlaktewater / grondwater) Waterketen (hemelwater / drinkwater / afvalwater) Hoog Nederland / Laag Nederland Polder Boezem Debiet Aquifer / watervoerende pakketten Drooglegging, ontwatering en afwatering Kwel en wegzijging  <u>Principes</u> Functioneren hydrologisch systeem van Nederland Trits: vasthouden-bergen-afvoeren Trits: schoonhouden-scheiden-zuiveren Klimaatontwikkeling en -effecten Stroomgebiedsbenadering Relaties tussen de doorsnede van het gebied (abiotiek/geologie), de globale grondwaterpeilen (water voorkomen) en vegetatie Relatie waterbalans met schaalniveau		

<b>WATER Component: 2. Vloeistofmechanica / hydraulica</b>			
<b>Niveau</b>	<b>Kennis</b>	<b>Leerdoelen / vakdoelen</b>	<b>Beroepsprofiel</b>
A/B	<u>Procedures</u> Debietmetingen  <u>Begrippen</u> Natte oppervlak en natte omtrek Hydraulische straal Talud Verhang(lijn) Dwarsprofiel Kunstwerken, duikers, stuwen Hydrostatica Hydrostatische druk Drukhoogte Plaatshoogte Snelheidshoogte Energiehoogte Piezometrisch niveau Hydrodynamica Stroombanen Stroomlijnen Froude-getal K-manning Stationaire stroming Eenparige stroming Viscositeit Laminair en turbulent Reynolds-getal  <u>Principes</u> Wet van Archimedes Wet van Pascal Wet van Bernoulli Formule van Manning Formule van Chezy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begrijpen wat uniforme stationaire stroming inhoudt</li> <li>2. Kennis hebben van meet- en regelinrichtingen</li> <li>3. Kunnen uitvoeren van eenvoudige debietmetingen</li> <li>4. Kunnen dimensioneren van een enkelvoudige waterloop</li> <li>5. Vloeistofmechanische problemen kunnen oplossen</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 2. Vloeistofmechanica / hydraulica</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	Energie van water Onderscheid stationaire stroming en niet-stationaire stroming Onderscheid eenparige stroming en niet-eenparige stroming Wrijvings- en vertragsverliezen		
C	<u>Begrippen</u> Opstuwung Stuwkromme Watersprong Woelbak  <u>Principes</u> Sedimenttransport	1. Opstuwung kunnen uitrekenen 2. Transport van sediment in een waterloop kunnen uitrekenen	HYD

<b>WATER Component: 3. Onverzadigde zone / bodemnatuurkunde</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<u>Feiten</u> u-cijfers  <u>Procedures</u> Waternood (GGOR-systematiek) Zeefkromme pF-curve Waterbalans op standplaatsniveau  <u>Begrippen</u> Textuur/stuctuur Gelaagdheid Matrix krachten Verzadigde zone Onverzadigde zone Bewortelingszone Bodemvocht	1. Onderdelen waterbalans op standplaatsniveau kennen 2. Waterbalans(standplaats) kunnen maken 3. Zeefkromme van bodemmonster kunnen bepalen 4. pF-curve kunnen bepalen 5. Kunnen steken van ongestoorde ringmonsters 6. Meetgegevens kunnen verwerken 7. Capillaire vochnalevering kunnen schatten 8. Infiltratiecapaciteit van een kunnen bodem bepalen	Allen

<b>WATER Component: 3. Onverzadigde zone / bodemnatuurkunde</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	Vochthoudend vermogen Bergend vermogen Capillaire zone Hangwaterzone / hangwaterprofiel Capillaire opstijging / zuigspanning Vochtkarakteristiek Porositeit / poriënvolume Veldcapaciteit Gewasverdamping Grondwaterprofiel / contactprofiel Natuurdoeltypen en potenties Infiltratie Percolatie AGOR/OGOR/GGOR  <u>Principes</u> Relatie tussen gewasproductie en de waterhuishouding van de bodem		
C	Berekening vochtnalevering bodem Stroming in de onverzadigde zone Onverzadigde doorlatendheid	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berekening nalevering grondwater via capillaire opstijging kunnen maken</li> <li>2. Kritische stijghoogte kunnen bepalen</li> <li>3. Onverzadigde doorlatendheid kunnen bepalen</li> <li>4. Bodemparameters kunnen bepalen m.b.v. infiltratieproef</li> </ol>	ECO

<b>WATER Component: 4. Grondwaterhydrologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<u>Algemeen</u>  <u>Feiten</u> K-waarden diverse grondsoorten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geohydrologische basisbegrippen kennen</li> <li>2. Metingen in peilbuizen kunnen uitvoeren</li> <li>3. Doorlaatfactor via boorgatmethode kunnen bepalen</li> <li>4. Grondwaterstanden en stijghoogten kunnen meten</li> <li>5. Isohypsenspatroon en stroomlijnen kunnen tekenen</li> <li>6. Kwel en wegzijgingskaarten kunnen tekenen</li> <li>7. Kwel en wegzijging kunnen berekenen</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 4. Grondwaterhydrologie</b>			
<b>Niveau</b>	<b>Kennis</b>	<b>Leerdoelen / vakdoelen</b>	<b>Beroepsprofiel</b>
	<p><u>Procedures</u> K-waarde bepalen Grondwaterbeheer</p> <p><u>Begrippen</u> Doorlaatfactor / K-waarde KD-waarde Laagweerstand Anisotropie Grondwaterstanden (GHG / GVG / GLG) Freatisch niveau Stijghoogte EWVP Peilbuizen Tijdstijghoogtelijnen Stroombanen/stroomlijnen Zoet-zoutgrens Intrusie</p> <p><u>Principes</u> Wet van Darcy, Grondwaterflux Isohypsen</p>	<p>8. Diepte zoet –zoutgrens kunnen bepalen 9. GHG en GLG kunnen bepalen 10. doorlijnen kunnen opstellen en interpreteren.</p>	
A/B	<p><b>Ontwatering</b></p> <p><u>Feiten</u> Omvang grondwateroverlast Ontwateringseisen en grondgebruik Stationaire drainagecriteria</p> <p><u>Procedures</u> Wet verankering en bekostiging gemeentelijke watertaken</p>	<p>1. Vaktermen op het gebied van ontwatering kennen 2. Kunnen ontwerpen en dimensioneren van een drainagestelsel voor het landelijk gebied (laag-Nederland) 3. Kunnen ontwerpen en dimensioneren van een drainagestelsel voor een wijk of sportveld in het stedelijk gebied (laag-Nederland) 4. Dijkse kwel kunnen berekenen 5. Eenvoudige semi-2 dimensionale grondwatermodellering kunnen opzetten en uitvoeren</p>	Allen

<b>WATER Component: 4. Grondwaterhydrologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	<u>Begrippen</u> Ontwateringsmiddelen Drainage  <u>Principes</u> Formule van Donnan Dupuit-aanname Formule van Hooghoudt Equivalentdikte volgens van Beers 1-dimensionale stationaire grondwaterstroming		
A/B	<b>Bronbemaling</b>  <u>Feiten</u> Omvang bronbemaling in Nederland  <u>Procedures</u> Grondwaterwet / Waterwet Grondwaterheffingsverordening  <u>Begrippen</u> Open bemaling Verticale bemaling Horizontale bemaling Spanningsbemaling Retourbemaling Vacuumbemaling Zwaartekrachtbemaling Deepwells Verlagingscontour Waterbezwaar  <u>Principes</u> Radiale grondwaterstroming Primaire effecten en secundaire effecten	1. Vaktermen op het gebied van bronbemaling kennen 2. Een freatische bronbemaling kunnen ontwerpen en dimensioneren	Allen

<b>WATER Component: 4. Grondwaterhydrologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
C	Relevante wetgeving en vergunningen Niet-stationaire grondwaterstroming Glover-Dumm Niet-stationaire drainagecriteria / Hellinga de Zeeuw Formule van Ernst Ghyben- Herzberg Stroming in semi-gespannen watervoerend pakket Typen (grond- en oppervlaktewater-) modellen, oplossingsmethoden Analytische modellen Radiale stroming Geofysische methoden Meetreeksanalyses 2-dimensionale grondwaterstroming 3-dimensionale grondwaterstroming / stationair / niet stationair Meetnetten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berekening grondwaterstandvariaties als functie van neerslag bodemeigenschappen en ontwateringssysteem kunnen uitvoeren</li> <li>2. Berekening van bodemconstanten uit put en pompproeven kunnen uitvoeren</li> <li>3. Eenvoudige doorsnede- en een laagmodellen voor grondwaterberekeningen kunnen maken en gebruiken</li> <li>4. Gecomplexeerde grondwatermodellen kunnen bouwen en gebruiken voor scenarioanalyses</li> <li>5. Een grondwaterstandsmeetnet kunnen optimaliseren</li> </ol>	HYD

<b>WATER Component: 5. Afvoerhydrologie / stroomgebiedshydrologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<u>Feiten</u> Geschiedenis waterbeheer in Nederland Werelderfgoed (Beemster, Woudagemaal, Kinderdijk, Schokland) Omvang oppervlaktewater (stad en land) Verschillende typen watersystemen in Nederland als: polder: veenweidegebied; Veluweplateau; natuurlijk afwaterend gebied etc.  <u>Procedures</u> Keurontheffing Legger  <u>Begrippen</u> Maatgevende afvoer Neerslagafvoermodel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diversiteit van watersystemen in Nederland kunnen omschrijven</li> <li>2. Afvoer(golf) uit een stroomgebied kunnen bepalen</li> <li>3. Kunnen ontwerpen en dimensioneren van duikers en stuwtdjes (kleine kunstwerken t.b.v. het waterbeheer)</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 5. Afvoerhydrologie / stroomgebiedshydrologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	<u>Principes</u> Inrichting waterlopen (natuurvriendelijke oevers) Relatie oppervlaktewater-grondwaterregime		
C	Ontwerpcriteria Knoopunten Calibratie	1. Kunnen ontwerp en dimensioneren van een samengesteld waterlopenstelsel inclusief kunstwerken met behulp van een oppervlaktewatermodel	HYD RIO
C	Relevante wetgeving en vergunningen Berekening stuwkrommen. Niet stationaire stroming Voortplanting van golven Demping en translatie Reactiefactor / reservoir coëfficiënt Het looptijdenbeginsel Het bergingsbeginsel De eenheidsafvoergolf	1. Kunnen dimensioneren en modelleren van overloopgebieden 2. Berekeningen van afvoeren kunnen uitvoeren met behulp van neerslagafvoermodellen	HYD

<b>WATER Component: 6. Waterketen en afkoppelen hemelwater</b>			
Niveau	Begrippenlijst	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<b>Riolering</b>  <u>Feiten</u> Historie en belang van riolering Verdeling rioleringsstelsels Ontwerpnormen rioolssystemen  <u>Procedures</u> Zorgplicht op grond van Wet milieubeheer  <u>Begrippen</u> Leidraad Riolering 5-minuten neerslagreeksen (T=..)	1. Basiskennis hebben over historie en belang van riolering 2. Vaktermen op het gebied van riolering begrijpen 3. Rioolleiding kunnen ontwerp en dimensioneren 4. Relatie kunnen leggen tussen overstorten en dimensioneren	Allen

<b>WATER Component: 6. Waterketen en afkoppelen hemelwater</b>			
<b>Niveau</b>	<b>Begrippenlijst</b>	<b>Leerdoelen / vakdoelen</b>	<b>Beroepsprofiel</b>
	"Water op straat" Vrijvervalleidingen Persleidingen Gemengde stelsels (en verbeterd gemengd) Gescheiden stelsels (en verbeterd gescheiden) Afgekoppelde stelsels Onderdelen rioolstelsels: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rioolbuizen</li> <li>• Rioolputten</li> <li>• Kolken</li> <li>• Aansluitleidingen</li> <li>• Rioolgemalen</li> <li>• Overstorten</li> <li>• Bergings- en bezinkvoorzieningen</li> <li>• Infiltratieriolen</li> </ul> Pompoevercapaciteit Berging in het leidingsysteem Ledigingstijd Hydraulisch functioneren Vuilemissie en foutaansluitingen Milieuhygiënisch functioneren RWZI IBA Zakput  <u>Principes</u> Stroming door gesloten leidingen		
A/B	<b>Afkoppelen hemelwater</b>  <u>Feiten</u> Afgekoppeld oppervlak Extreme neerslagsituaties (+ klimaateffecten)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschikken over basiskennis over technieken op het gebied van afkoppelen</li> <li>2. Kunnen dimensioneren van elementen/objecten binnen een afgekoppeld stelsel (bijv. infiltratievoorziening, berging in open water, grijze goten)</li> <li>3. Kennis hebben van de basisprincipes om het hydraulisch en</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 6. Waterketen en afkoppelen hemelwater</b>			
Niveau	Begrippenlijst	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	<p><u>Procedures</u> WB21 en NBW Zorgplicht op grond van Wet verankering en bekostiging gemeentelijke watertaken</p> <p><u>Begrippen</u> Regenduurlijnen Afkoppelen Infiltratietechnieken Goten (grijs, lijn, groen e.d.) Bergingstechnieken, o.a.:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• open water</li> <li>• groene berging</li> <li>• ondergrondse berging</li> <li>• vegetatiedaken</li> </ul>           Zuiveringstechnieken, o.a.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodempassages</li> <li>• Helofytenfilters</li> <li>• Afscheiders</li> </ul> </p> <p><u>Principes</u> Neerslagintensiteit versus –kwantiteit (+ klimaateffecten) Wateroverlast versus water-op-sstraat Zichtbaar afvoeren Stroming door goten</p>	<p>milieutechnisch functioneren van een rioolstelsel te kunnen beoordelen</p>	
C	<p><b>Rioolontwerp en –beheer</b></p> <p><u>Feiten</u> Ouderdom riolering Diameterverdeling</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In staat zijn uit de diverse onderdelen een onder vrijverval afstromend, rioolstelsel te ontwerpen en door te rekenen</li> <li>2. Kennis en inzicht hebben van de wijze waarop een rioolstelsel in de praktijk gerealiseerd kan worden</li> </ol>	RIO

<b>WATER Component: 6. Waterketen en afkoppelen hemelwater</b>			
Niveau	Begrippenlijst	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	<p><u>Procedures</u> Bepalen rioollasten/rioolrechten Rioleringsbeheer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische en beleidsactiviteiten</li> <li>• Operationele activiteiten</li> <li>• Systeem- en objectbeheer</li> <li>• Operationeel beheer</li> <li>• Beoordelen</li> <li>• Beheermaatregelen</li> </ul> <p><u>Begrippen</u> Rioleringszorg Rioolinspectie Basisinspanning Gemeentelijk rioleringsplan Basisrioleringsplan</p> <p><u>Principes</u> Organisatie van de rioleringszorg Kosten aanleg en vervanging Werkwijze bij rioleringsberekeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schematiseren en modelleren</li> <li>• Kalibreren en valideren van modellen (incl. gevoeligheidsanalyse)</li> <li>• Verzamelen van ontwerpgegevens</li> <li>• Databeheer en –verwerking (incl. GIS)</li> <li>• Stelselkeuze en lay-out</li> <li>• Berekenen van stroming in leidingen</li> <li>• Berekenen van sedimenttransport</li> <li>• Berekenen van capaciteit van rioolgemalen</li> <li>• Berekenen van hydraulisch functioneren</li> <li>• Berekenen van milieutechnisch functioneren</li> </ul>		

<b>WATER Component: 6. Waterketen en afkoppelen hemelwater</b>			
Niveau	Begrippenlijst	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
C	<p><b>Hemelwaterbehandeling</b></p> <p><u>Procedures</u> Afkoppelbeslisboom Relevante wetgeving en vergunningen inzake waterketen Actuele ontwikkelingen op het gebied van de waterketen, o.a. wet gemeentelijke watertaken.</p> <p><u>Begrippen</u> Afvoernormen (bij verschillende maatgevende situaties) Brongerichte maatregelen Ecological engineering</p> <p><u>Principes</u> Participatieladder Communicatiestrategie</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herkennen en oplossingsrichtingen kunnen bedenken voor behandeling van hemelwater</li> <li>2. Herkennen en oplossingsrichtingen kunnen bedenken voor grondwateroverlast</li> <li>3. Complex afkoppelplan kunnen opstellen en doorrekenen inclusief advies over beheer, realisatie, kosten en communicatie</li> <li>4. Kennis van actuele ontwikkelingen inzake de waterketen</li> <li>5. Benodigde inzet van brongerichte maatregelen (op perceelsniveau) kunnen bepalen</li> <li>6. Verschillende schaalniveau van oplossingen begrijpen en kunnen toepassen</li> </ol>	RIO STW

<b>WATER Component: 7. Waterkwaliteit en ecologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<p><u>Feiten</u> Oppervlaktewaterkwaliteit in Nederland Grondwaterkwaliteit in Nederland</p> <p><u>Procedures</u> Kaderrichtlijn Water Stroomgebiedsbeheerplannen Wet verontreiniging oppervlaktewateren / Waterwet</p> <p><u>Begrippen</u> Maatlatten KRW Standplaats / standplaatsfactoren</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het voorkomen van diffuse – en lokale bronnen via. Bureaustudie kunnen bepalen</li> <li>2. Kunnen uitvoeren van monsternamen grond- en oppervlaktewater conform de bestaande richtlijnen (NEN)</li> <li>3. Opname kunnen maken van macrofauna in oppervlaktewater (KRW)</li> <li>4. In staat tot uitvoeren van labanalyses watermonsters (chemisch)</li> <li>5. Waterkwaliteit conform de bestaande richtlijnen (KRW en rioolwater) kunnen beoordelen</li> <li>6. Typering waterkwaliteit kunnen maken op basis van waterkwaliteitsgegevens</li> <li>7. Het belang van waterkwaliteitsaspecten in het stedelijk waterbeheer kunnen meewegen</li> </ol>	Allen

<b>WATER Component: 7. Waterkwaliteit en ecologie</b>			
<b>Niveau</b>	<b>Kennis</b>	<b>Leerdoelen / vakdoelen</b>	<b>Beroepsprofiel</b>
	Fysisch-chemische waterkwaliteit Ecologische waterkwaliteit Natuurdoeltype Afbraak Redox Zuurbass Vervuiling/nutrienten Driehoek van Van Wirdum BZV/CZV Sanitatie/waterzuivering grondwaterkwaliteit grondwaterverontreiniging Waterzuivering: intro Kleinschalige waterzuiveringstechnieken waterkwaliteit, riolering, rioolwaterzuivering, IBA's Stoftransport Afbraak, diffusie, dispersie Risicoanalyse Diffuse bronnen Bronmaatregelen  <u>Principes</u> Eutrofiering Sturing waterkwaliteit via inrichting, beheer en emissies Relatie waterkwaliteit-vegetatie	8. Kunnen beschrijven van de in Nederland in ontwikkelingslanden gebruikte waterzuiveringstechnieken 9. Kunnen beschrijven van biochemische bodemprocessen	
C	<u>Procedures</u> Relevante wetgeving en vergunningen  <u>Begrippen</u> Aquatische ecologie Stiff diagram Piper diagram Stuyfzand typering; Ir-Egv diagram	1. Opstellen saneringsonderzoek, saneringsplan grond- en grondwaterverontreiniging 2. Aangeven van natuurkwaliteit van een gebied (natuurdoeltypen, ecotopen, fysiopen en standplaatscondities vegetatie) 3. Uitvoeren van aquatisch-ecologisch onderzoek 4. Aangeven van beheer- en herstelmaatregelen t.b.v. natte natuurgebieden en oppervlaktewater 5. Opstellen van maatregelen om in een stedelijk gebied de waterkwaliteit te verbeteren.	ECO LAW RWM STW (waterkwaliteitsspoor, kleinschalige waterzuiverings-technieken en grondwater-typering)

<b>WATER Component: 7. Waterkwaliteit en ecologie</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	Positionele, conditionele en operationele factoren  <u>Principes</u> Waterkwaliteitsspoor Grondwatertypering Ecohydrologisch concept Effecten van verstedelijking en landbouw op grond- en oppervlakte waterkwaliteit Ecotopensysteem Fysiotopensysteem Macrofauna Stoftransport Vegetatiekunde Ecologische typeringen Waterkwaliteit	6. Opstellen van een drinkwater- en sanitatieplan in ontwikkelingslanden 7. Uitvoeren nader onderzoek grondwaterverontreiniging 8. Analyseren verbanden van vegetatie en waterkwaliteit (waterlood/synbiosys)	

<b>WATER Component: 8. Water en ruimtelijke ontwikkeling</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	<u>Feiten</u> Invoering watertoets in 2003  <u>Procedures</u> Watertoets / Handreiking watertoets  <u>Begrippen</u> C2C Adaptatie Mitigatie Bouwrijpmaken Woonrijpmaken Waterhuishoudingsplan Actoren	1. Kennis van onderdelen wateropgave 2. Doel en opbouw watertoets kennen 3. Doel en opbouw van een waterhuishoudingsplan kennen 4. Kunnen formuleren van de belangrijkste eisen waaraan een watersysteem moet voldoen	Allen

<b>WATER Component: 8. Water en ruimtelijke ontwikkeling</b>			
Niveau	Kennis	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
	Gemeentelijke wateropgave Waterparagraaf Meervoudig ruimtegebruik Drijvende woningen Materialisatie  <u>Principes</u> Water als (mede)ordenend principe		
C	<u>Feiten</u> Waterstaatsbestel  <u>Procedures</u> Waterschapswet Waterbeleid in Nederland Relevantie KRW landelijk & stedelijk gebied  <u>Begrippen</u> Gemeentelijk waterplan Masterplan waterhuishouding Waterstructuurvisie Gidsmodellen  <u>Principes</u> Samenhang planvormen Krachtenveldanalyse / actoranalyse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uit een gemeentelijk waterplan de relevante aandachtspunten voor een project kunnen destilleren</li> <li>2. Een watertoets voor een project kunnen maken</li> <li>3. Een waterhuishoudingsplan kunnen evalueren en ontwerpen Ruimtelijke betekenis kennen van waterkwaliteits- en waterkwaliteitsdoelen</li> <li>4. De taken en verantwoordelijkheden van verschillende watergerelateerde actoren kennen: waterschap, gemeente, ontwikkelaar en adviseurs</li> <li>5. Kunnen bepalen van relevante waterhuishoudkundige aspecten op locatie</li> <li>6. Ontwerp van een waterstructuur op basis van relevante waterhuishoudkundige aspecten</li> </ol>	<b>STW LAW</b>

<b>WATER Component: 9. Ondersteunende vaardigheden</b>			
Niveau	Vaardigheden	Leerdoelen / vakdoelen	Beroepsprofiel
A/B	Goede beheersing van de Nederlandse taal. Kennis van rapportagetechniek	Op professionele wijze schriftelijk kunnen rapporteren	Allen
A/B	Kunnen werken met Excel (of vergelijkbare software) Kunnen werken met Word (of vergelijkbare software) Kunnen werken met Powerpoint (of vergelijkbare software) Kaarten met GIS kunnen maken Kunnen werken met CAD-systeem (technische tekeningen)	Effectief/doelmatig computergebruik	Allen
A/B	Voor een monodisciplinaire activiteit op het gebied van waterhuishouding een offerteaanvraag, offerte en werkschrijving (plan van aanpak) kunnen maken	Kennis van projectmatig werken	Allen
A/B	Een presentatie kunnen voorbereiden en houden Beseffen dat fouten maken mag en daarover kunnen communiceren. Open staan voor feedback en geen defensieve houding aannemen	Professioneel kunnen communiceren	Allen
C	Voor een multidisciplinaire activiteit op het gebied van waterhuishouding een offerteaanvraag, offerte en werkschrijving (plan van aanpak) kunnen maken	Kennis van projectmatig werken	Allen
C	Kritisch kunnen omgaan met uitgangspunten, randvoorwaarden en ontwerpcriteria. Eerst begrijpen dan pas gebruiken. Besef hebben van de mogelijke gevoeligheid van aannames. Onderzoekende houding: beseffen dat achter een vraag een diepere vraag schuil kan gaan. Kunnen rekenen en wiskundig (=analytisch) kunnen denken	Adviesrol kunnen vervullen	Allen