G4 ZOEKT FRISSE WATERMANAGERS MET LEIDINGGEVENDE CAPACITEITEN

De wereld van civiele techniek... jouw wereld?

EEN PROGRAMMA VAN
WOW! STICHTING TECHNIEK PROMOTIE

EUREKA!CUP 2015: DESIGN, BUILD, MAINTAIN!

EUREKA!CUP 2015

Inhoud

Waterrijk

De opdrachtgever: Gemeente Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag	04
De opdracht	06
Planning	07
Vooronderzoek	08
Ontwerp en Test	10
Opdrachten van Eureka!Cup 2015	12
Deelname aan Eureka!Day	14

Wij dagen je uit!

Weet jij waar al het afvalwater van de toiletten en de douche naar toe gaat? Is dat hetzelfde riool als van het regenwater? En hoe wordt dat logistiek geregeld in grote steden? Of wie bedenkt er waar welke weg naar toe moet leiden? Is dat de gemeente of zorgt daar iemand anders voor?

Al dit soort vraagstukken worden door de ingenieursbureaus van de gemeenten onder de loep genomen. De ingenieursbureaus van de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag zijn verenigd in een samenwerkingsverband. Ze hebben besloten om hun krachten te bundelen om samen gemeenschappelijke problemen binnen hun gemeente op te lossen. Roel Schoenmaker is een van de medewerkers van het ingenieursbureau van de gemeente Amsterdam.
Roel heeft veel vrijheid in de keuze van zijn werkzaamheden waardoor hij zijn tijd volledig zelf kan indelen. Wat hij het leukste aan zijn werk vindt, is de combinatie van korte en lange projecten. Door deze combinatie ziet hij zowel op korte als lange termijn resultaat en dat geeft veel energie.

Welke kwaliteiten heb jezelf? Wat vind je leuk om te doen? Onderzoek doen naar het probleem? Creatief nadenken over een oplossing of misschien het bouwen van het prototype? Of presenteer jij vol enthousiasme jullie oplossing aan de jury? Al deze onderdelen komen aan bod bij de Eureka!Cup. We wensen je heel veel plezier met deze ontdekkingstocht en hopen dat je net als Roel ontdekt wat je het leukst vindt om te doen.

Het Eureka!Cup projectteam.

Roel Schoenmaker
Leeftijd: Leeftijd: 31 jaar
Opleiding: Technische Bedrijfskunde
Functie: adviseur en projectleider

DAM, ROTTERDAM, UTRECHT EN DEN HAAG

Elke grote gemeente heeft ingenieurs in dienst die de problemen op het gebied van Civiele Techniek binnen de gemeente oplossen. Vaak zijn deze pro blemen speci ek voor de gemeente in kwestie, bijvoorbeeld verkeersproblemen in een bepaalde straat. Er zijn natuurlijk ook problemen die in alle steden hetzelfde zijn of in ieder geval op elkaar lijken. De ingenieursbureaus van de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag hebben besloten om hun krachten te bundelen om samen die gemeenschappelijke problemen aan te pakken.

Een ingenieursbureau is een afdeling binnen een gemeente of een zelfstandig bedrijf dat oplossingen probeert te verzinnen voor problemen op het gebied van Civiele Techniek, Infra structuur, Stedelijke Inrichting en Milieu. Dit gaat van kleine projecten als het aanleggen van een ondergrondse vuilcontainer tot een groot, meerjarig project, zoals de nieuwe metrolijn in Amsterdam, de Noord-Zuidlijn.

Naast problemen die per gemeente verschillend zijn, zijn er ook problemen die in elke stad ongeveer hetzelfde zijn. Denk bijvoorbeeld aan de verkeersproblematiek. Er komen steeds meer auto's, maar de centra van de steden groeien niet, dit geeft les in de stad en dit is niet wenselijk. Een ander voorbeeld is het parkeren van etsen. In Nederland zijn er meer etsen dan dat er mensen wonen en er komen steeds meer etsen bij. Deze etsen moeten ook geparkeerd worden. Natuurlijk is er bij mensen thuis vaak wel genoeg ruimte, maar als de etsen geparkeerd worden op plekken waar veel mensen samenkomen, dan is er vaak niet voldoende plek. Om dit soort problemen aan te pakken is het handig om te kijken bij andere steden, hoe zij de problemen aanpakken en of de oplossing ook werkt.

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Gemeente Rotterdam

Gemeente Utrecht

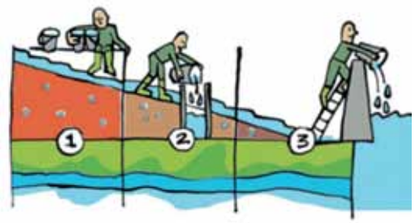
Den Haag

In Nederland regent het nogal vaak. Gemiddeld valt er per jaar 800 mm neerslag! Dit valt natuurlijk niet allemaal in één keer; op sommige dagen regent het wel en andere niet. Ook het verschil in intensiteit (de hoeveelheid neerslag per uur) van een regenbui verschilt. In de zomer heb je bijvoorbeeld meer hevige buien die kort duren en in de herfst duren de buien vaak wat langer, maar heb je meer een miezer regen. De buien in de herfst zijn vaak geen probleem; je wordt er alleen nat van. De buien in de zomer daar entegen kunnen, voornamelijk in de steden, zorgen voor overlast. Als er een hevige bui valt (meer dan 50 mm op een dag volgens het KNMI) kan het zijn dat er water op straat komt of dat kelders vollopen, doordat het water niet snel genoeg afgevoerd kan worden door de riolen. Ook in de gemeenten Amster dam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht hebben ze last van deze hevige buien. Jullie worden daarom ingeschakeld om oplossingen te verzinnen tegen de wateroverlast in de stad.

De wateroverlast ontstaat voornamelijk in steden, omdat daar veel verharde oppervlaktes zijn. Verharde oppervlaktes zijn de straten, stoepen, huizen, terrassen, etc. Dit zijn plekken waar het water niet makkelijk kan in ltreren in de grond. Het water stroomt daarom over het verharde oppervlak naar lager gelegen plekken en daar hoopt het zich op. Als het riool op die plek ook al vol zit, dan komt het water op straat te staan. Op sommige plekken kan dit water dan zo hoog komen te staan dat het de doorgang voor het verkeer belemmert.

Als een riool dan overstroomt doordat er teveel water in zit, kan er ook afvalwater uit huizen mee komen op straat. Dit leidt tot onhygiënische situaties die je liever wilt vermijden. In de nieuwe wijken wordt dit probleem opgelost door een gescheiden rioolstelsel aan te leggen. Dit houdt in dat het afvalwater uit de huizen apart wordt afgevoerd van het regenwater. Als het riool dan overstroomt, is het alleen het regenwater wat naar boven komt. Zo'n systeem is echter in een oude binnenstad zoals die van bijvoorbeeld Amsterdam of Den Haag niet mogelijk zonder de hele straat te moeten openbreken met een kans op beschadiging aan de oude grachtenpanden.

Om de bovengenoemde problemen te voorkomen moet het water dus opgevangen worden (1), ergens geborgen worden (2) of juist sneller afgevoerd worden (3). Misschien kun je zelfs het regenwater wel gebruiken voor andere toepassingen. Daarom schakelen de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht jullie hulp in. Aan jullie de opdracht om oplossingen te bedenken om de wateroverlast in de steden te beperken of zelfs op te lossen.



PLANNING

De teams voor dit project bestaan uit vier of vijf personen. Tijdens deze opdracht voor de vier gemeenten is samenwerken erg belangrijk. Zorg voor goed overleg en een duidelijke taakverdeling. Jullie docent(e) is jullie begeleider, bij hem of haar kunnen jullie terecht met jullie vragen en/of problemen. Als hij/zij jullie niet verder kan helpen, kun je de vraag mailen naar het schrijfteam via opdracht5@eurekacup.nl.

We doen ons best jullie zo snel mogelijk te helpen met tips of aanwijzingen. Bij grote drukte kan het echter even duren, dus blijf vooral bezig en wees creatief in je aanpak.

Plan van aanpak

Voordat jullie aan de verschillende deelonderzoeken beginnen, is het belangrijk dat jullie voor ieder deelonderzoek een plan van aanpak maken. In een plan van aanpak komen de volgende zaken aan bod:

- Naam van het project.
- Naam van het deelonderzoek.
- Overzicht van werkzaamheden die jullie gaan uitvoeren.
- De taakverdeling.
- Overzicht van wanneer jullie deze taken gaan uitvoeren.
- Overzicht van wanneer jullie gaan overleggen als team.

Deze aanpak is ook belangrijk wanneer je het ontwerp en het prototype gaat maken. Houd hierbij rekening met eventuele tegenslagen; vaak gaat iets niet zoals jullie van tevoren gedacht hadden.

Tijdsplanning

De planning van het project is verdeeld over zeven weken. Hieronder staat een richtlijn voor het verloop van het project:

Week 1
- Maken plan van aanpak voor deelonderzoek 'Overlast door een hevige regenbui'.
- Uitvoeren deelonderzoek 'Overlast door een hevige regenbui'.

Week 2
- Maken plan van aanpak voor deelonderzoeken 'Oplossingen' en 'Dagelijks gebruik'.
- Uitvoeren deelonderzoeken 'Oplossingen' en 'Dagelijks gebruik'.

Week 3
- Maken plan van aanpak voor deelonderzoek 'Combineren van oplossingen'.
- Uitvoeren deelonderzoek 'Combineren van oplossingen'.

Week 4
- Kiezen beste idee/oplossing, schetsen van het prototype.

Week 5 en 6
- Maken/bouwen/tekenen prototype.
- Ontwerpen van de poster (denk hierbij aan de resultaten van de deelonderzoeken!).

Week 7
- Afmaken poster, prototype en afronden van het project.

Jullie gaan Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag helpen om een oplossing te bedenken voor het waterprobleem. Het is de bedoeling dat jullie een oplossing bedenken waarmee je het water kunt afvoeren, opslaan en/of gebruiken. Voordat jullie een oplossing gaan ontwerpen is het belangrijk te onderzoeken met welke zaken je allemaal rekening moet houden. Onderstaande deelonderzoeken kunnen jullie helpen om meer inzicht te krijgen in deze zaken.

Deelonderzoek 1: Overlast door een hevige regenbui

Om een oplossing voor het probleem te bedenken is het belangrijk om te begrijpen welke problemen een hevige regenbui met zich mee kan brengen. Om hier een beeld bij te krijgen is het belangrijk dat jullie zelf nadenken over de overlast die hier bij kan komen kijken. Waarschijnlijk heb je zelf wel eens een hevige regenbui meegemaakt. Wat gebeurde er toen op straat? Je kunt hierbij bijvoorbeeld denken aan straten die blank komen te staan. Naast het blank staan van straten zijn er nog meer problemen die kunnen ontstaan door teveel regenwater. Wat gebeurde er bijvoorbeeld in je eigen huis?

Maak vervolgens een overzicht met alle gevolgen die jullie zelf kunnen bedenken. Presenteer jullie resultaten met behulp van een poster.

Deelonderzoek 2: Oplossingen

Nu jullie weten welke overlast er komt kijken bij een hevige regenbui, is het tijd om zelf over eventuele oplossingen na te denken. Het is verstandig dat jullie hierbij in verschillende stappen proberen na te denken. Zo kunnen jullie er bijvoorbeeld voor kiezen om het regenwater tijdens een regenbui gelijk af te voeren. Een andere mogelijkheid is om het regenwater probe ren te bergen tijdens een regenbui. Elke mogelijkheid heeft zo zijn eigen voor- en nadelen. Wanneer jullie een oplossing beden ken om het regenwater te bergen is het belangrijk dat jullie ook berekenen hoeveel regenwater er opgevangen kan worden. Het is dan ook de bedoeling dat jullie gaan berekenen hoeveel liter water er opgevangen kan worden door jullie oplossing. Maak hierbij gebruik van de hoeveelheid regen die valt, hoelang het regent en de oppervlakte waarop dit valt.

Bedenk minimaal drie oplossingen om het regenwater gelijk af te voeren én minimaal drie oplossingen om het water te bergen. Het is belangrijk dat jullie hierbij nadenken hoeveel water er kan worden afgevoerd en hoeveel liter water er eventueel kan worden opgeslagen. Vraag hierbij je docent om hulp zodat hij of zij het een en ander duidelijk kan maken.

Deelonderzoek 3: Dagelijks gebruik

Wist je dat het water dat tijdens een regenbui naar beneden valt momenteel gewoon wordt afgevoerd en dat er verder niks mee wordt gedaan? Dit terwijl het regenwater bijvoorbeeld kan worden gebruikt om de wc mee door te spoelen of de auto mee te wassen. Hartstikke zonde dus! In dit deelonderzoek gaan jullie daarom onderzoek doen naar het gebruik van water in en rondom het huis. Zoek op hoeveel liter water een wc bijvoorbeeld nodig heeft om door te spoelen. Bedenk zelf nog een aantal anderen dingen waar je het regenwater voor zou kunnen gebruiken. Probeer hierbij rekening te houden met de kwaliteit van het water. Het water dat van de daken komt is natuurlijk niet helemaal schoon.

Maak een schema met alle dingen waar voor jullie het opgevangen water willen gebruiken. Vermeld hierbij ook hoeveel liter water wordt verbruikt en hoeveel opgevangen regenwater hier voor gebruikt kan worden.

Deelonderzoek 4: Combineren van oplossingen

Nu jullie een aantal oplossingen hebben bedacht én diverse mogelijkheden om regenwater te recyclen hebben gevonden, is het tijd om alles te gaan combineren. In deelonderzoek 2 hebben jullie zowel drie oplossingen bedacht om het regenwater direct af te voeren en drie oplossingen bedacht om het water te bergen. Aan jullie nu de taak om drie gecombineerde oplossingen te bedenken door deze verschillende mogelijkheden van afvoeren en bergen te combineren. Vergeet hierbij niet te denken aan de hoeveelheid water die jullie kunnen bergen met de gekozen oplossing en waar dit vervolgens allemaal voor gebruikt kan worden (gebruik hiervoor deelonderzoek 3).

Maak vervolgens een duidelijk overzicht van jullie gecombi neerde oplossingen en vermeldt hierbij hoeveel water het ontwerp kan bergen en waar dit allemaal voor gebruikt kan worden. Probeer zelf ook de voor- en nadelen van elke oplossing te beschrijven.

Informatiebronnen

Om de deelonderzoeken goed uit te kunnen voeren, hebben jullie informatiebronnen nodig. Op www.eurekacup.nl staan een paar handige links die jullie op weg kunnen helpen bij jullie onderzoek. Verder kun je natuurlijk ook zelf zoeken in boeken of misschien kunnen mensen uit je omgeving je meer informatie geven. Daarnaast kun je natuurlijk ook op internet zoeken. Let er wel op dat je betrouwbare bronnen gebruikt, niet alles van internet is namelijk altijd waar. Probeer altijd na te gaan of de bron betrouwbaar is en of de informatie klopt. Probeer eventueel meerdere bronnen te gebruiken om te controleren of de informatie juist is.

Poster

Naast de presentatie van jullie oplossingen, ontwerpen jullie ook een poster die onderdeel is van de jurering tijdens de Eureka!Day. Op deze poster is te zien hoe jullie door het ontwerpproces zijn gelopen en uiteindelijk tot de oplossing zijn gekomen. De poster mag maximaal één A1 groot zijn, de materiaalkeuze is vrij. De punten waarop de jury de poster zal beoordelen zijn:

- De poster laat de mate zien waarin vooronderzoek is gedaan.
- De poster laat zien welke afwegingen er zijn gemaakt in het ontwerpproces.
- De poster laat zien hoe het probleem en de oplossing zijn uitgewerkt.
- De poster is overzichtelijk.
- De poster toont jullie creativiteit.

Vragen

Niet alle informatie is te vinden op het internet of in de biblio theek. Als jullie ergens vastlopen of vragen hebben, kunnen jullie hulp vragen aan een docent of een andere expert in jullie omgeving. Als deze personen jullie niet verder kunnen helpen, kunnen jullie vragen stellen per e-mail via opdracht5@eurekacup.nl.

De informatie en ideeën die jullie hebben verzameld tijdens het vooronderzoek gaan jullie nu gebruiken om een oplossing te ontwerpen. In deelonderzoek 4 hebben jullie een aantal ontwerpen bedacht door de oplossingen voor de verschillende mogelijkheden te combineren. Jullie kunnen er echter maar één verder uit gaan werken. Kies dus, met behulp van deelonderzoek 4, jullie beste ontwerp uit.

Het uiteindelijke doel is dat jullie iets hebben waarmee jullie de oplossing ten toon kunnen stellen en kunnen presenteren. Jullie mogen zelf bepalen hoe jullie dat precies willen gaan doen. Dit kan variëren van een maquette of schaalmodel, tot een Impje waar de oplossing in wordt gepresenteerd. Houd hierbij wel rekening met de tijd die jullie nog hebben.

Als jullie een goede oplossing hebben is het belangrijk dat jullie ook anderen daarvan kunnen overtuigen, bijvoorbeeld de klas, de docent of de jury op de Eureka!Day. Geef daarom een goede onderbouwing voor de uiteindelijke keuze die jullie gemaakt hebben. Het is vooral belangrijk om aan te geven wat de voordelen zijn en hoe de oplossing precies werkt. Echter, bedenk ook dat het aangeven van de nadelen zorgt voor meer duidelijkheid. Hierbij zullen verschillende vragen beantwoord moeten worden, zoals:

- Hoe wordt het water afgevoerd tijdens een hevige regenbui?
- Hoe wordt het water opgeslagen?
- Hoeveel water kan er worden opgeslagen?
- Waar kan het opgeslagen water allemaal voor worden gebruikt?

Beoordelingscriteria

Tijdens de Eureka!Day zal er een jury zijn die alle oplossingen beoordeelt. Zowel de poster als het gekozen ontwerp (maquette, schaalmodel of Impje) kunnen helpen om de jury te overtuigen. De jury zal letten op de volgende punten:

- Hoeveel water kan er worden opgevangen.
- Is het makkelijk inpasbaar in de stad.
- In welke mate wordt de overlast verminderd.
- Benodigde investeringen voor jullie ontwerp.
- Creativiteit/originaliteit.
- Uitwerking van het ontwerp.

#01. Fietspark

G4 is een samenwerkingsverband tussen de vier grote steden van Nederland: Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag. Je kunt je natuurlijk voorstellen dat de grote steden met veel verschillende problemen te maken krijgen, maar er zullen ook genoeg problemen zijn die in elke grote stad spelen. Binnen deze samenwerking proberen deze steden tot oplossingen te komen voor problemen die in elke stad spelen. Eén van die problemen is het parkeren van etsen. Als je bijvoorbeeld bij een station kijkt, zie je overal etsen staan en veel staan er niet netjes in de daarvoor bestemde rekken. Dit zorgt, naast dat het heel rommelig lijkt, ook voor veel overlast. Bedenk daarom een alternatieve parkeervoorziening voor etsen, zonder dat je hele pleinen vol met rekken zet.

(leerjaar 1)

#02. TIJ-delijk

Rijkswaterstaat is de uitvoerings organisatie van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en zorgt voor een veilig, leefbaar en bereikbaar Nederland. De organisatie is verantwoordelijk voor de rijkswegen, -vaarwegen en –waterwegen, zodat iedereen van A naar B kan reizen. Vaak kruisen deze verschillende wegen elkaar. We gaan de kruising tussen een autoweg en een vaarweg bekijken. Meestal wijkt de weg voor de vaarweg, door middel van een brug of tunnel. Jullie gaan het tij keren en de oplossing zoeken bij de vaarweg in plaats van bij de autoweg. Bedenk een oplossing waarbij de vaarweg wijkt, dit kan zowel boven als onder de grond.

(leerjaar 1)

#03. Spic en span

ASML produceert machines die gebruikt worden om moderne computerchips te maken. De chips worden gebruikt in elektronica zoals je mobiele telefoon of laptop. Deze chips zorgen voor de be sturing van het apparaat en worden daarom ook wel de ‘hersenen’ genoemd. De machines van ASML worden over de hele wereld verkocht. In grote clean rooms worden de machines gemaakt. Zoals de naam al zegt moeten deze clean rooms zeer schoon zijn: voor het bouwen van de machines is het belangrijk dat er zo min mogelijk deeltjes in de lucht zitten. Jullie gaan je verdiepen in deze clean rooms en in het maken ervan: hoe kun je snel een clean room bouwen die zorgt voor zo min mogelijk deeltjes in de lucht?

(leerjaar 2)

#04. Camp Zero

Het Ministerie van Defensie zorgt voor de bescherming en verdediging van Nederland. Om dat waar te maken is er veel meer nodig dan een leger. Achter de strijdmachten zit een brede organisatie: zo moeten de militairen op missie ook sla pen, eten en verblijven. Een militair kamp, “een basis”, is net een klein dorp. Je hebt bijvoorbeeld wegen, waterleidingen en elektriciteit, maar ook wachttorens en bruggen. Jullie gaan in deze opdracht aan de slag met het ontwikkelen van een duurzame basis met een “zero footprint”. Wat dát precies betekent zullen jullie in deze opdracht ontdekken.

(leerjaar 2)

#05. Waterrijk

G4 is een samenwerkingsverband tussen de vier grote steden van Nederland: Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag. Je kunt je natuurlijk voorstellen dat in de grote steden veel verschillende problemen spelen, maar er zullen ook genoeg problemen zijn die in elke grote stad spelen. Binnen deze samenwerking proberen de steden samen tot oplossingen voor dezelfde problemen te komen. Eén van die problemen is de wateroverlast in de stad. Je zult vast wel eens beelden op televisie gezien hebben of zelf meegemaakt hebben dat hele straten onder water komen te staan bij hevige regenbuien. Dit water moet afgevoerd worden, maar misschien zou je er iets anders mee kunnen doen. Aan de andere kant moet er namelijk veel water de stad ingevoerd worden voor drinkwater, afwaswater en water om de wc door te spoelen. Bedenk, voor in de stad, oplossingen om de wateroverlast te verminderen.

(leerjaar 3)

#06. Dendereend

ProRail is verantwoordelijk voor het Nederlandse spoorwegnet. Samen met vervoerders zetten zij zich 24/7 in om reizigers en goederen veilig en op tijd op hun bestemming te laten komen. Zij willen het spoornetwerk veiliger, betrouwbaarder en duurzamer maken en werken daar dagelijks aan. Dit doen zij door het aanleggen en onderhouden van nieuwe spoorwegen en stations, zowel boven als onder de grond. Voor deze laatste categorie zijn tunnels nodig, deze zijn vaak smal wat de inrichting tot een uitdaging maakt. Dàt is waar deze opdracht over gaat: jullie gaan onderzoek doen naar hoe je de beperkte ruimte van een tunnel zo goed mogelijk kunt benutten.

(leerjaar 3)