DRIE MAANDEN ONDERZOEK IN AREQUIPA

Studenten TU Delft bedenken oplossing voor overstromingen in Peru

In het kader van het vierdejaars project, een verplicht onderdeel van het curriculum van de opleiding Civiele Techniek aan de Technische Universiteit Delft, verbleven vijf studenten de afgelopen maanden in de Peruaanse stad Arequipa gegaan. Het doel van het project is de studenten te leren in een multidisciplinair team een probleem uit de civiel-technische praktijk op te lossen. De groep studenten, twee van de afstudeerrichting Waterbouw en drie van Watermanagement, werkten in Arequipa drie maanden samen met Peruaanse studenten aan een mogelijke oplossing voor de regelmatig terugkerende wateroverlast rond Arequipa. Het onderzoek richtte zich op het stroomgebied van één zogeheten torrentera, Mariano Melgar.

Arequipa is een snelgroeiende stad van 800.000 inwoners aan de voet van de Peruaanse Andes. In het regenseizoen wordt zij vaak geteisterd door zware neerslag. Met name in jaren waarin ook het 'el Niño'-effect optreedt kan extreme neerslag verwacht worden. Het water stort van de berghellingen af en veroorzaakt niet alleen economische schade: bij elke overstroming vallen ook doden en gewonden.

De stad ligt op 2300m tussen twee hoge vulkanen: de Misti (5822 m) en de Chachani (6075 m). Op deze vulkaanhellingen ontstaat een aantal stromen, torrenteras genaamd, die door de stad naar de Rio Chili stromen. De Rio Chili ontspringt in een nabijgelegen natuurgebied, stroomt tussen de twee vulkanen door naar het oosten en mondt bij Mollendo in de Stille Oceaan uit. Ten zuiden van de stad stroomt de Rio Socabaya, deze mondt uit in de Rio Chili.

Als het regent, stroomt het water van de vulkaanhellingen richting de stad en vult de torrenteras. Vaak worden de oevers van deze stroomdalen in het droge seizoen bebouwd. Niet alleen vermindert dit de capaciteit van het doorstromend oppervlak, het levert ook een levensgevaarlijke situatie op voor de bewoners van de nieuwe huizen. De huidige drainage en de torrenteras in de stad zijn onvoldoende om de grote hoeveelheden neerslag af te voeren. Het water in de stad komt op straat te staan en door het grote verhang (soms meer dan tien procent) krijgt het een grote snelheid als het naar de rivieren of richting de torrenteras stroomt. Hierdoor ontstaat schade aan de straten en in en aan de huizen. In een torrentera heeft het water zo'n grote snelheid dat het de bruggen en andere constructies langs de oevers ondermijnt. Deze storten dan ook regelmatig in.

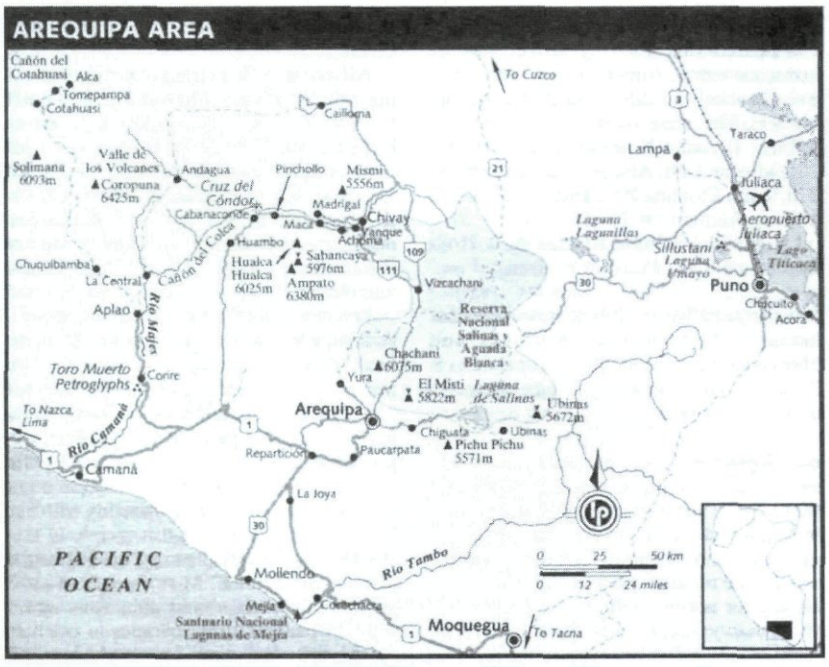


De Peruaanse stad ondervindt nogal wat schade door de wateroverlast.

In de stad is de politieke verantwoordelijkheid verdeeld over 17 districten die ieder verantwoordelijk zijn voor de aanleg, het onderhoud en het beheer van het drainagesysteem in hun gebied. Over het algemeen komt de politieke scheiding niet overeen met de hydrologische: de meeste torrenteras stromen door meerdere districten en elk district kan het stroomgebied van meer dan één torrentera bevatten.

In het grootste deel van de districten is wel in beperkte mate drainage aangelegd, maar vaak is deze slecht onderhouden en verstopt door afval dat door de bewoners gedumpt wordt. Ook de torrenteras zelf verkeren vaak in een slechte conditie. Vooral bovenstrooms, waar de stroomdalen nog breed zijn en dus een grote capaciteit hebben, worden in het droge seizoen de oevers volgebouwd met huizen die dan bij de eerste grote storm weggespoeld worden.

Om deze en andere problemen in de stad aan te pakken is een masterplan opgezet. Een onderdeel hiervan vormt een plan voor stedelijke afwatering en watermanagement.





Studenten aan de nationale universiteit in Arequipa bestuderen het stroomgebied van elke torrentera en ontwerpen een oplossing.

Omdat de capaciteit van de torrentera benedenstrooms veel kleiner is dan de hoeveelheid water die zij af moet voeren, is voorgesteld het grootste deel van het water dat van het landelijk gebied afstroomt, bovenstrooms vast te houden. Daartoe is in elk van de twee takken van de torrentera een retentiebekken ontworpen: twee dammen moeten het water daar vasthouden tot de torrentera leeg genoeg is voor verdere afvoer. Bovendien is voorgesteld om een deel van het landelijk gebied te herbebossen, zodat het water minder snel af zal stromen en de benodigde capaciteit dus kleiner is.

De torrentera zou ook een meter uitgediept moeten worden om het water dat van het stedelijk gebied afstroomt, af te kunnen voeren. In het gehele gebied is een drainagesysteem nodig: collectors die het water van de straat naar de ondergrondse drains voeren die dan, via hoofddrains het water naar de torrentera voeren.

De Nederlandse studenten bestudeerden verder hoe de samenwerking tussen de verantwoordelijke instanties verbeterd kan worden. Elders in Peru is een experiment gaande waar één organisatie de volledige verantwoordelijkheid voor de waterhuishouding in een heel stroomgebied krijgt. Een dergelijke constructie zou het op elkaar afstemmen van plannen en projecten kunnen verbeteren.

Van groot belang is het de lokale bevolking te wijzen op de gevolgen van hun acties (het bouwen van huizen en het dumpen van afval in de torrenteras). Eén organisatie houdt zich nu bezig met het voorlichten van de bevolking over wat te doen in geval van een overstroming. Het zou interessant zijn te proberen ook informatie over te brengen over preventief gedrag. Eenvoudig is dit niet, omdat het vooral het armste deel van de bevolking is dat op de oevers van de torrentera haar onderkomens bouwt. ¶

Etta Meuter

