

## Beekverbetering en grondwatergestuurd peilbeheer

Beekdalen waren tot ongeveer 1960 natte gebieden door de kwel. Voor de landbouw was het daarom noodzakelijk dat de grondwaterstand verlaagd werd. Zowel het neerslagoverschot als het kwelwater moesten sneller afgevoerd worden. Daarvoor moesten de *afvoercapaciteit* van de beken en de drooglegging vergroot worden. De drooglegging is de afstand van het maaiveld tot het ontwerppeil van de beek.

De *drooglegging* moest overal gehaald worden, ook op de laagste delen van het terrein. Bij drooglegging mag het ontwerppeil slechts een à twee maal per jaar bereikt of overschreden worden. Dat leidt tot het volgende:

- op de hogere delen van het terrein treedt in ieder geval verdroging op;
- 363 dagen van het jaar staat het peil in ieder geval lager dan het ontwerppeil; dit leidt ook tot verdroging.

De *afvoercapaciteit* in beekdalen is in de jaren zestig en zeventig op grote schaal vergroot door:

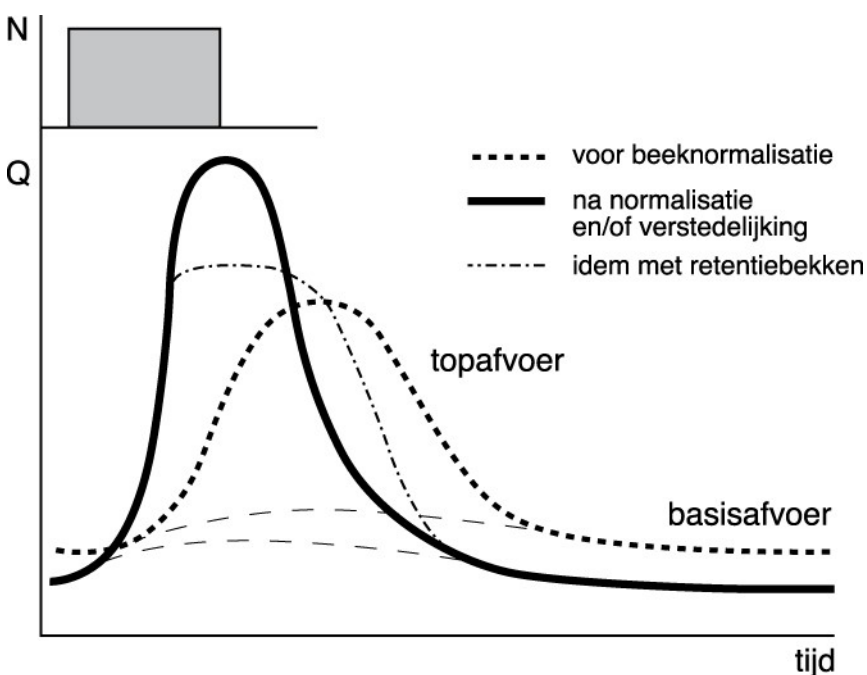
- het profiel van de watergangen te vergroten en te *normaliseren* (de dwarsdoorsnede trapeziumvormig te maken).
- de meanders recht te trekken. Hierdoor neemt het verhang toe en wordt de watersnelheid groter. Als erosie dreigde doordat watersnelheid te groot werd, werden stuwen of vistrappen aangebracht om het verhang weer te verminderen.
- meer sloten te graven.

Na beekverbetering worden de afvoerpieken hoger en de *basisafvoer* in de zomer lager. De basisafvoer kan wel tot nul dalen. De hoogte en de steilte van de *afvoerpiek* zijn afhankelijk van:

- het terreinverhang;
- de afmetingen van de waterlopen;
- de dichtheid van het waterlopenstelsel (aantal/ha);
- de doorlaatfactor van de bodem;
- de dikte van het watervoerend pakket.

Het terreinverhang, de afmetingen van de waterlopen en de dichtheid van het waterlopenstelsel bepalen de stroomsnelheid in de waterlopen en dus ook de snelheid waarmee de piek een bepaald punt in de watergangen bereikt. Deze factoren zijn beïnvloedbaar. De doorlaatfactor van de bodem en de dikte van het watervoerend pakket zijn factoren die niet beïnvloedbaar zijn. Ze bepalen samen, met de dichtheid van het waterlopenstelsel, de snelheid waarmee het neerslagoverschot de watergang bereikt. De dichtheid van het waterlopenstelsel en de afmetingen van de watergangen zijn in de loop der jaren sterk vergroot en daarmee ook de afvoerpieken.

*Figuur 3-4: Geschematiseerd afvoerverloop van een beek in de tijd na een regenbui in de natuurlijke situatie, na beekverbetering en met retentie*



## Retentiebekkens

Omdat benedenstrooms problemen konden ontstaan door de grote afvoerpieken zijn soms halverwege de beek *retentiebekkens* aangelegd. Retentiebekkens zijn lagere delen in het terrein langs de beek waar (soms) kleine dijkes of kaden om gelegd zijn. Een deel van de afvoerpiek wordt tijdelijk in de retentiebekkens opgeslagen. Deze hoeveelheid wordt weer afgevoerd als de piek voorbij is. De afmetingen van de beek kunnen hierdoor benedenstrooms kleiner worden. Retentiebekkens zijn goedkope oplossingen en zorgen ervoor dat er minder problemen ontstaan, bijvoorbeeld daar waar de beek door een dorp stroomt.

## Watergangen

*Watergangen* werden vroeger meestal smal en diep gemaakt om niet te veel landoppervlak te verliezen. De bedoeling van die watergangen was om de grondwaterstanden in de winter en het voorjaar te verlagen. Daarnaast werden echter ook de waterstanden in de zomer verlaagd. De watergang blijft namelijk ook bij een neerslagtekort water afvoeren. Om die afvoer bij neerslagtekort te verminderen, zijn stuwen aangelegd.

## Zandvangers

Met het in cultuur nemen van gebieden werd de natuurlijke vegetatie verwijderd. Hierdoor trad er meer *erosie* op. Om te voorkomen dat het meegevoerde materiaal op ongewenste plaatsen werd afgezet, zijn op regelmatige afstanden *zandvangers* ontworpen. Zandvangers zijn plaatselijke verbredingen in de beek. Door de verbreding vermindert de stroomsnelheid en kunnen de zwaardere delen sedimenteren.

## Grondwatergestuurd peilbeheer

Beekverbetering voor de landbouw heeft als gevolg dat er *verdroging* optreedt. Om dit te voorkomen zijn er *beweegbare stuwen* in de beken geplaatst. In de winter zijn deze gestreken om de afvoer niet te remmen. Het stuwpeil wordt meestal pas verhoogd in het voorjaar, zo rond 1 april. Het neerslagoverschot is dan al grotendeels afgevoerd en de grondwaterstand is aan het dalen. Beken en sloten blijven dan wel vol staan, maar de grondwaterstand daalt verder, onder andere door de verdamping.

Door het stuwen is het beekpeil hoger dan het grondwaterpeil. Het grondwaterpeil wordt door het stuwen nauwelijks beïnvloed, omdat de infiltratie van water door de slootwand wordt belemmerd. Er zet zich namelijk zwevend slib op de wand af, waardoor de infiltratieweerstand sterk toeneemt. Dit heet het *slootwandeffect*.

Wil een stuw de grondwaterstand verhogen, dan moet het stuwpeil opgezet worden als de grondwaterstand zo ver gedaald is dat een goede bedrijfsvoering mogelijk is, maar nog wel hoger staat dan het beek- of slootpeil. Voorkomen moet worden dat je het stuwpeil pas verhoogt als vrijwel het hele neerslagoverschot is afgevoerd. Het juiste moment van stuwen bepaal je door de grondwaterstand te meten. Dit heet *grondwatergestuurd peilbeheer*.

Figuur 3-5: Invloed van de stuw op het slootpeil en het grondwaterpeil a) winterpiek, b) per 1 april, c) per 1 april gestuwd, d) voor 1 april, e) voor 1 april gestuwd

