

Hydrology (CT2310)

Prof. dr. ir. H.H.G. Savenije

Lezing 'Afvoerhydrologie (1)'

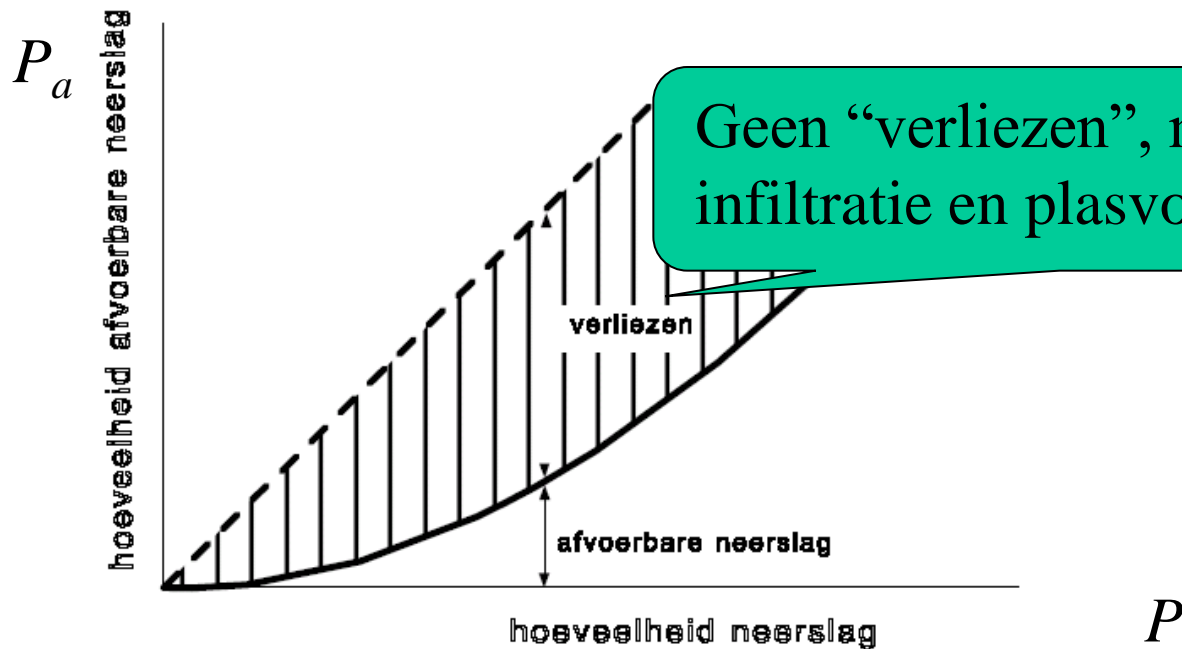


Regenval-afvoer processen

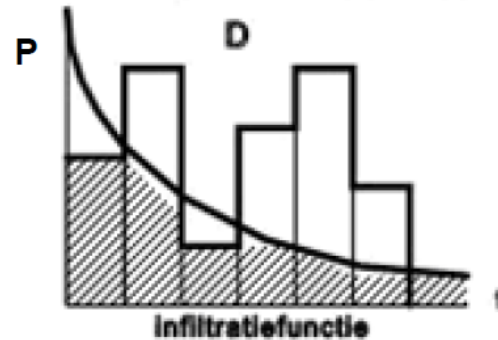
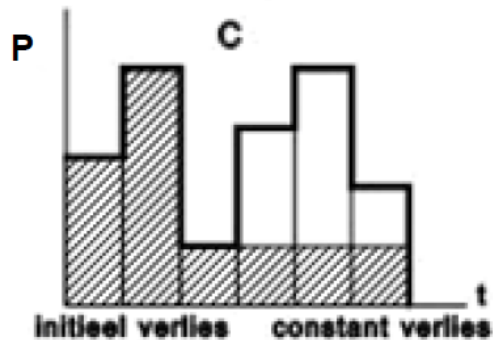
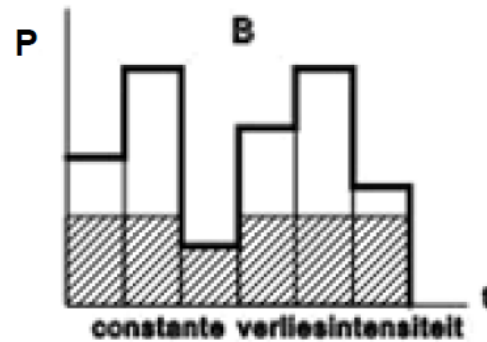
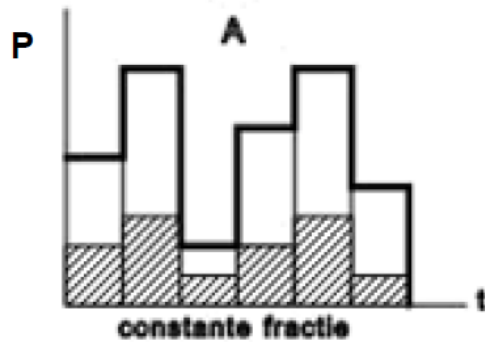
- Afvoerbare neerslag
 - deel van de regenval die voor snelle afvoer zorgdraagt
- Het bergingsbeginsel
- Het looptijdbeginsel
- De eenheidsafvoergolf (Unit Hydrograph)
- Voortplanting van hoogwatergolven (Flood Routing)

Afvoerbare neerslag

$$P_a = P - I - F - \frac{dS_s}{dt}$$



Bepaling afvoerbare neerslag



Bergingsbeginsel

$$S = kQ$$

Q is afvoer per oppervlakte-eenheid [L/T]

$$\frac{dS}{dt} = P_a - Q$$

dus: $k \frac{dQ}{dt} = P_a - Q$

$$\frac{dQ}{Q - P_a} = -\frac{1}{k} dt$$

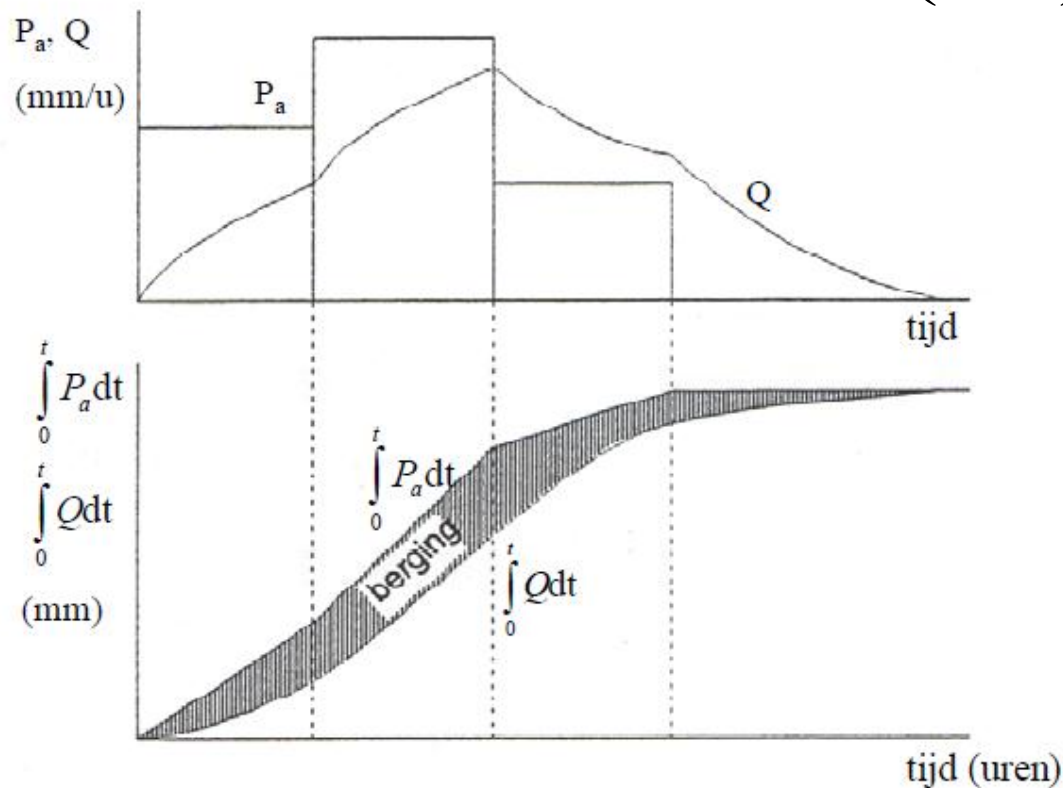
dus: $\ln(Q - P_a) = -\frac{t}{k} + C$

als $t=0, Q=Q_0$

dus: $C = \ln(Q_0 - P_a)$

Bergingsbeginsel

$$Q = P_a + (Q_0 - P_a) \exp\left(-\frac{t}{k}\right)$$



Bergingsbeginsel

Analytisch: $Q = P_a + (Q_0 - P_a) \exp\left(-\frac{t}{k}\right)$

Numeriek: $\Delta S = (P_a - \bar{Q}) \Delta t$

$$S_2 = S_1 + \left(P_a - \left(\frac{Q_1 + Q_2}{2} \right) \right) \Delta t$$

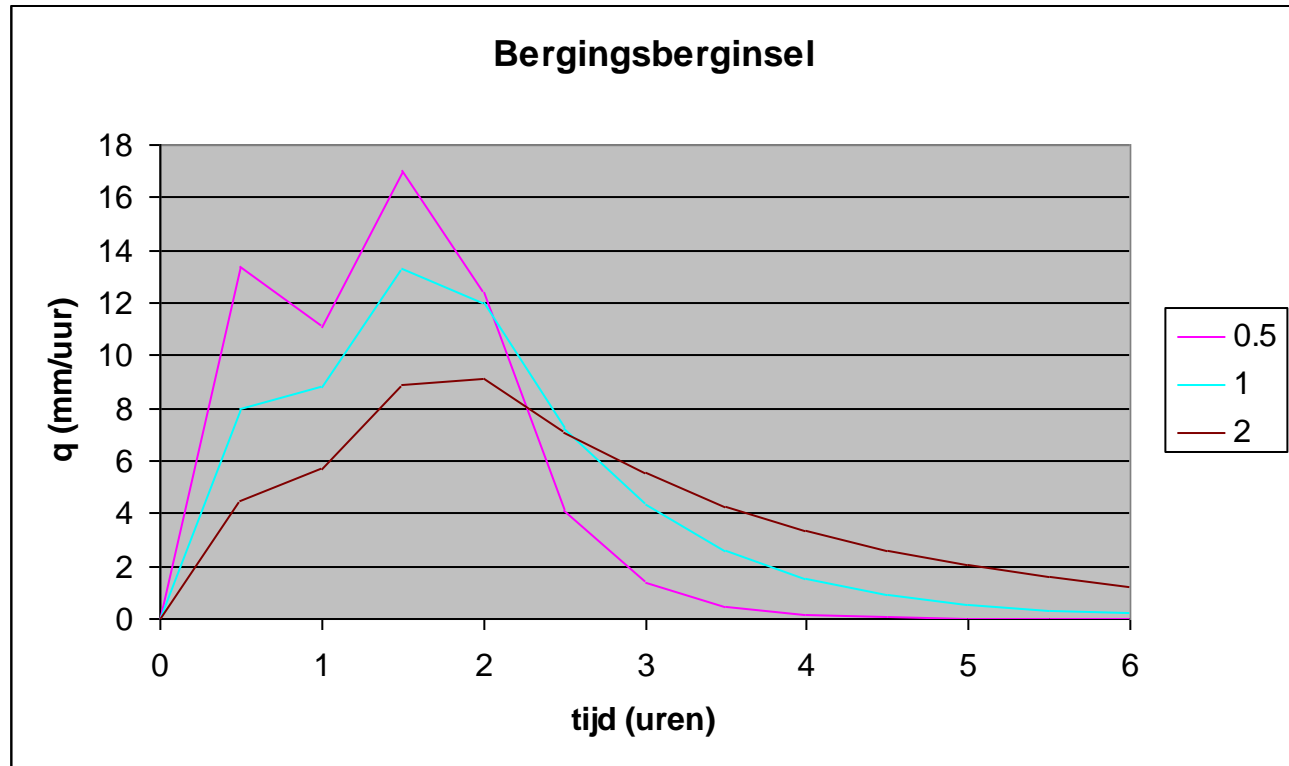
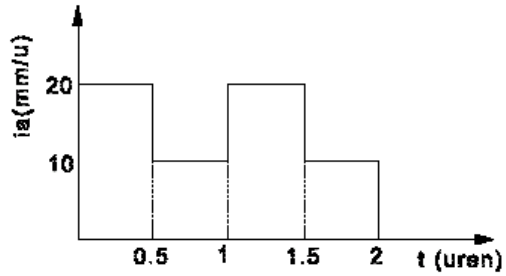
$$S_1 = kQ_1 \quad \text{en} \quad S_2 = kQ_2$$

Bergingsbeginsel

$$Q_2 = \frac{k - 0.5\Delta t}{k + 0.5\Delta t} Q_1 + \frac{\Delta t}{k + 0.5\Delta t} P_a$$

Meer geschikt voor grondwatersystemen:
Zandgronden

Opgave 10.8.3



Vragen Bergingsbeginsel

1. Wat zijn de condities voor gebruik van het bergingsbeginsel?
2. Waarom is de som van de coëfficiënten in Eq.(10.22) gelijk aan 1?
3. Maak voorbeeld 10.8.3 in een spreadsheet.