


Hoe vaak en hoe lang moet je meten?

Martin Knotters





Waarom monitoren?

- Effect monitoring
- Status monitoring
- Compliance monitoring ('volgzaamheid')




Wat is de vraag?

- Hebben we de GGR bereikt, of moeten we maatregelen treffen om hem alsnog te bereiken?




Wat is de vraag?

- Hebben we de GGR bereikt?
- Of: $AGR = GGR$?
- Of: $wens - werkelijkheid = 0$?




Mogelijke uitkomsten:

| Werkelijkheid | Conclusie | |
|---------------|-------------|-------------|
| | AGR=GGR | AGR≠GGR |
| AGR=GGR | goed | <i>fout</i> |
| AGR≠GGR | <i>fout</i> | goed |



Wat is erger ?


| Werkelijkheid | Conclusie | |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | AGR=GGR | AGR≠GGR |
| AGR=GGR | goed | <i>fout 1^e soort</i> |
| AGR≠GGR | <i>fout 2^esoort</i> | goed |



Model voor verschillen tussen AGR en GGR

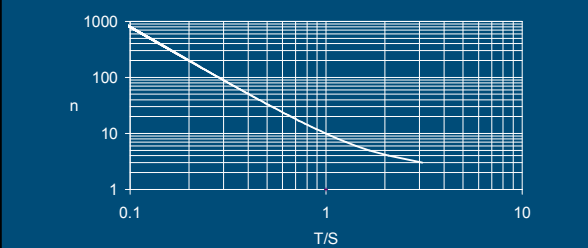

$$Z_t = \mu + \varepsilon_t$$

(Z = AGR -- GGR)
(De epsilon's moeten wel wit zijn!)



Benodigd aantal waarnemingen


$\alpha = 0.05, \beta = 0.2$

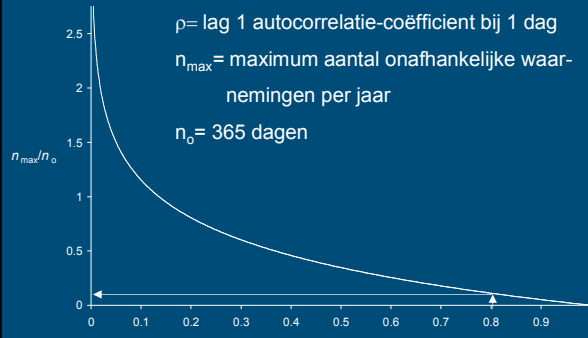

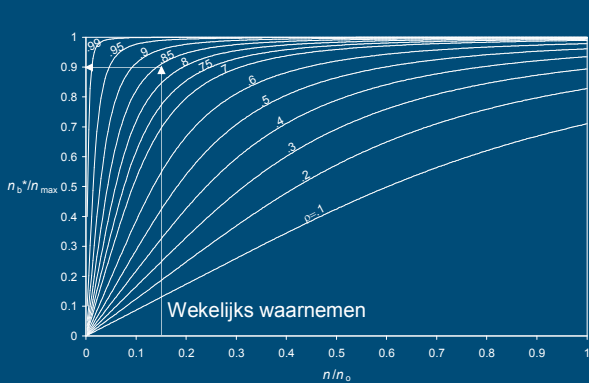

Model voor verschillen tussen AGR en GGR

$$Z_t = \mu + \varepsilon_t$$

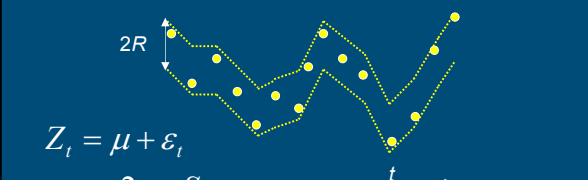
Als de epsilon's niet wit zijn:
Equivalent aantal onafhankelijke waarnemingen bereken



ρ = lag 1 autocorrelatie-coëfficiënt bij 1 dag
 n_{max} = maximum aantal onafhankelijke waarnemingen per jaar
 $n_o = 365$ dagen


Status monitoring

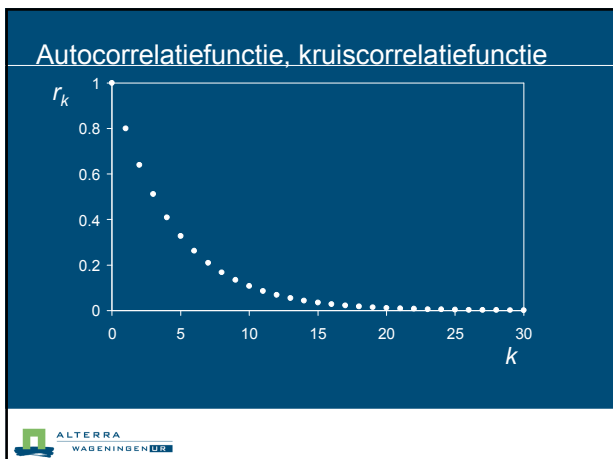


$$Z_t = \mu + \varepsilon_t$$

$$2R = \frac{2t_{\alpha/2} S}{n^{1/2}}$$

Bijvoorbeeld jaarlijkse gemiddelden:
 Als $S=20$ cm, en 95%-betrouwbaarheidsinterval mag max. 20cm breed zijn, dan moet n tenminste 16 per jaar zijn





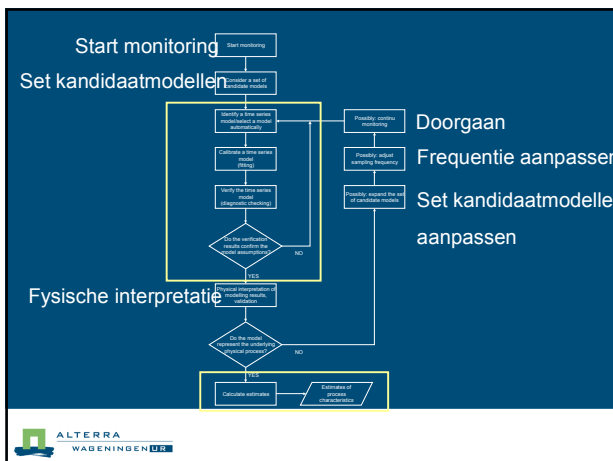
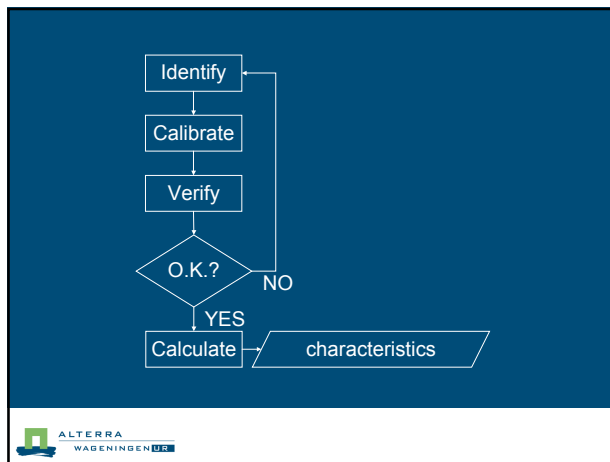
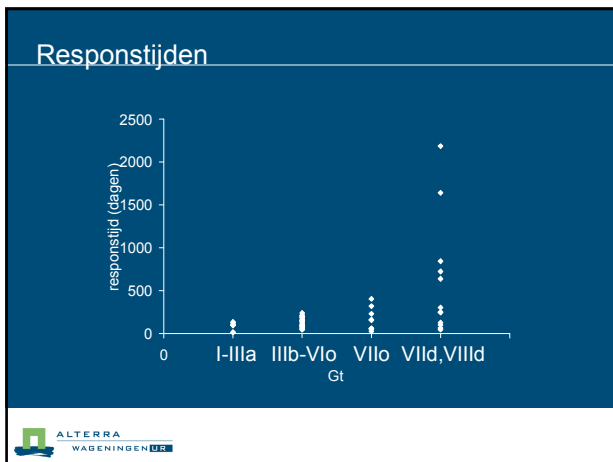
Een vuistregel die toch niet zo praktisch is:

$$r_k, k = 0, 1, \dots, K$$

$$K < \frac{N}{4}$$

(Box en Jenkins, 1976, p. 33)

ALTEERRA WAGENINGEN UR



Afsluiting

Bezuinigen op grondwaterstandswaarnemingen kost handenvol geld.

© Wageningen UR

ALTEERRA WAGENINGEN UR