



Bijeenkomst: NHV discussiemiddag TRA - Fitness for use  
Organisatie: NHV-werkgroep Tijdreeksanalyse  
Voorzitter: Stefanie Bus  
Verslag door: Koen van der Hauw (Sweco)  
Datum: 16-06-2022

### **NHV Discussiemiddag Tijdreeksanalyse – Fitness for use**

Oudheidkamer Pompstation Soestduinen, Vitens, 14:00 – 17:00

#### **Programma**

14.00 – 14.10 Opening  
14.10 – 15.15 Presentaties:  
14.10 – 14.15 Resultaten mini enquête programmatuur – Stefanie Bus  
14.15 – 14.35 Analyse winproef Schalkhaar - Renske Terwisscha van Scheltinga  
14.35 – 14.55 'Goodness of fit' of 'fitness for use'? - Paul Baggelaar  
14.55 – 15.15 Modellen op dagbasis uit grondwaterstanden-in-beeld onder de loep:  
autocorrelaties en consequenties voor berekende GxG - Willem Jan Zaadnoordijk  
15.15 – 15.30 Pauze  
15.30 – 16:25 Discussie en conclusies  
16:25 – 16:30 Afronding

#### **Aanleiding**

Het onderwerp van de middag is: 'Fitness for use'; Bij de beoordeling van een tijdreeksmodel wordt vaak gekeken naar de 'Goodness of fit', zoals de EVP<sup>1</sup> (percentage verklaard) en RMSE. Een belangrijke stap voorafgaand hieraan is 'Wat is je onderzoeksvraag?', wat betekent 'Fitness for use' in de praktijk, Hoe kijk je met andere ogen naar een model?

#### **Algemeen**

Dit verslag is aanvullend op de PowerPoint presentaties.

#### **Presentatie 1 "Inleiding" - Stefanie Bus**

- Deze discussiemiddagen zijn voor iedereen open met nieuwsgierigheid naar tijdreeksanalyse (TRA)
- Stefanie vraagt om toestemming voor maken van foto's. Hierop is geen bezwaar.
- Er is meer nodig dan een goede fit (of EVP) ...
- Het is belangrijk om te toetsen aan de onderzoeksvraag. Grondwatermonitoring: Wat doe je bijv. als je wilt weten welke buis wel/niet kan afvallen? Dan moet je misschien wel juist kijken naar een punt met de laagste EVP omdat die blijktbaar op een bijzondere plek staat ...

---

<sup>1</sup> EVP: verklaarde variantie, een maat voor de pasvorm (van deterministisch deel v. tijdreeksmodel) bij de metingen

- Bij zoeken naar kennis over ‘R2 te hoog’ valt op dat je pas bij zoeken op Engelstalige termen veel zoekresultaten krijgt.
- Vraag: wie vindt tijdreeksanalyse moeilijker dan grondwatermodellering? Niemand steekt hand op. Blijkbaar wordt tijdreeksanalyse eenvoudig(er) geacht ...
- Vraag: wie vindt tijdreeksanalyse moeilijk? Iets meer personen.
- Veel mensen kijken in eerste instantie alleen naar EVP of correlatiecoëfficiënt  $R^2$
- Zie het Handboek Tijdreeksanalyse voor achtergrond informatie over TRA. Dit is geen product van de werkgroep of de NHV.
- Er is een enquête uitgevoerd over diverse kenmerken van TRA-software.
  - Let op: er zijn verschillen tussen de diverse programmatuur en je kan daardoor ook verschillende resultaten krijgen
  - Wees je ervan bewust dat software in meer of mindere mate zaken voor je schat en invult...
  - Zie o.a. het handboek voor meer informatie over het ruismodel.
  - Zie de sheets voor vergelijkingen

### **Presentatie 2** “Fitness for use in de praktijk – Analyse winproof Schalkhaar” - Renske Terwisscha van Scheltinga

- Zie de vorige bijeenkomst in september 2020. Renske is vervolgens aan de gang gegaan met de dataset die Jan destijds aanbood. Renske was destijds nog TRA-beginner.
- Winning Schalkhaar ligt ten noordoosten van Deventer. Vergunning niet geheel gebruikt.
- Verwachting was anoxisch grondwater, maar dit bleek niet zo te zijn. IJzer veroorzaakte problemen in zuivering. Zie filmpje met geloosd grondwater in tijden van overvloed.
- Zie dwarsprofielen. Er wordt gewonnen uit Formatie van Kreftenheije onder de kleilaag.
- Kleilaag lijkt echter lek, waardoor zuurstof wordt aangetrokken.
- Winning ligt in zandrug, +/- 3m reliëf. Er is meer wateraanvoer richting de winning dan vroeger.
- Waarom is dit nu (na 15 jaar) opeens een probleem? De watervraag stijgt en er zijn tekorten.
- Er bleek een kartering uit 1990 met o.a. filters boven en onder kleilaag. Winning bleek langs de rand van de kleilaag te liggen. Dit zat niet goed in het model. Zie PPT voor effect na 30d, met 5cm verlagingscontour + locatie van filters uit meetnet.
- Vraag voor TRA: wat is verlaging na 30 dagen? Hiervoor zijn extra meetpunten aangelegd (oa. in vijvers), maar helaas pas in augustus geplaatst en daardoor nutteloos. Andere metingen gelukkig wel beschikbaar sinds 2000.
- Zie de grafieken in de PowerPoint presentatie:
  - rechtsboven: meetpunt 47, zwart is filter 1 (boven klei), rood is filter 2. Alleen deel tijdens pompproef is geplot. Na 10 minuten al effect zichtbaar. Gestart eind augustus, grondwaterstand daalde toen nog.
  - rechtsonder: ander filter met vergelijkbaar effect, maar stuk minder doordat kleilaag er niet zat. Peilbuis was helaas drooggevalen, vermoedelijk omdat deze niet goed is geplaatst.
- Zoektocht naar verschillende tools. Gestart met Menyanthes, maar voldeed niet helemaal.
  - Reden voor gebruik Menyanthes: stond op server, werkt eenvoudig, snel model
  - Zie sheet voor peilbuis 47. Onderin is de invloed van de pompproef te zien. EVP: +/- 95

- Zie volgende sheets voor andere filters. Vergelijkbaar, iets minder invloed van pomproef.
- Dan sheet met filter wat verder van de winning vandaan waarin geen verlaging tijdens pomproef is te zien. Dit leek niet plausibel, er werd wel een effect verwacht.
- Menyanthes biedt alleen modellering op basis van 1 dag of 7 dagen aan. 7 dagen gaf naar inschatting van Renske te veel verlies van metingen.
- Tijdreeksanalist gebruikt na omdat Box-Jenkins meer mogelijkheden zou geven.
  - Meer kennis was vereist voor gebruik en voor interpretatie, maar lukte via handleiding
  - Bij TRA is het neerslag potentieel neerslag overschot gebruikt (dus niet N en V apart)
  - Dit gaf andere resultaten. TRA gaf iets meer effect, maar liet aan het einde van de pomproef een vreemde verlaging zien. Eit heeft meegekeken en het bleek dat de phi-parameter te hoog was (boven 0,95, unitroot probleem). Dit zorgt voor een ongezond model en geeft onvoorspelbare resultaten. Je kan dan proberen de meetfrequentie te verlagen.
- Na tests gaf frequentie van 4 dagen een acceptabel resultaat. Probleem leek verdwenen. Effect was daarna iets lager (+/- 10cm) dan Menyanthes.
- Analyse ruismodel:
  - Toetsen op autocorrelatie en normale verdeling in orde, maar niet alle toetsen voldeden. Toch werd het resultaat acceptabel geacht.
  - In de ruis zag je o.a. in veel peilbuizen een piek in de grondwaterstand van 10cm stijging. Deze werd dus niet verklaard door model. Naar verwachting betrof dit een lokale piekbui die niet is gemeten in het KMNI-meetstation en die doorwerkt in de grondwaterstanden, maar dus niet verklaard wordt door de invoerreeksen van het KNMI.
- Eindresultaat: het klopte dat de vijvertjes droogvielen door de winning. De resultaten hebben geleid tot verbetering van grondwatermodel en nieuwe inzichten m.b.t. de winning.
- Verschil door andere software was orde van grootte 10cm. Dit is wel relevant. Onzekerheden zijn niet gekwantificeerd omdat toetsen niet voldeden.

### **Presentatie 3** “‘Goodness of fit’ of ‘fitness for use?’” - Paul Baggelaar

- Vaak is Goodness-of-fit het belangrijke toetscriterium. Maar wat zegt dit nu?
- Zie sheet(s) voor korte toelichting op Box-Jenkins:
  - Positieve autocorrelatie: Naarmate het tijdsinterval kleiner is, gaan de meetwaarden meer op elkaar lijken.
  - Tijdreeksmodel is som van: 1) deterministische component (bepaald door de invoerreeksen) en 2) stochastische component die het toevalseffect beschrijft met behulp van een ruismodel. Het Box-Jenkins-ruismodel kan veel complexere autocorrelatiestructuren aan dan het ruismodel dat gangbaar is bij de PIRFICT-methode. Daardoor lukt het bijna altijd het modelresidu ( $a_t$ ) van een Box-Jenkinsmodel terug te brengen tot witte ruis.
  - Het ruismodel benut de informatie die het deterministische deel niet kan beschrijven, zodat het model beter wordt en ook betere voorspellingen kan leveren.
- Voorbeelden m.b.t. onzekerheden:

- Geef altijd bij een geschatte evenwichtsrelatie ook zijn 95%-betrouwbaarheidsinterval. En geef bij voorspellingen ook het 95%-voorspelinterval. Dan wordt de waarde van het model duidelijker. De klant heeft daar gewoon recht op.
- Als de tijdreeksanalyse dient om een statistische toets te doen, kunnen dankzij de modelonzekerheden ook de toetsrisico's voor alle betrokken partijen in beeld worden gebracht.
- Voorbeeld EVP 88%
  - Rood is grondwaterreeks op dagbasis, blauw (eronder) is neerslagoverschot.
  - Autocorrelogram (boven) en partiëel autocorrelogram (eronder). Je hebt altijd beide diagnostieken nodig om de vorm van de autocorrelatiestructuur te kunnen identificeren. Het autocorrelogram alleen is daarvoor onvoldoende. Zie ook blz. 61 - 66 van de Stowa-handleiding voor o.a. templates die zullen helpen bij het afleiden van de vorm van het ruismodel op basis van deze diagnostieken.
- Voorbeeld EVP 64%
  - Model is op maandbasis gemaakt en dit geeft een beter model.
  - Geen van beide autocorrelogrammen van  $a_t$  duidt op een probleem, alleen helemaal rechts is er een piekje dat boven het 95% betrouwbaarheidsinterval uitkomt, maar dit valt nog binnen de statistische voorwaarden (doordat minder dan 5% van de autocorrelatiecoëfficiënten buiten het interval ligt dat bij ontbreken van autocorrelatie gemiddeld 95% van deze coëfficiënten zal bevatten).
- Wat nu als het modelresidu  $a_t$  (bij PIRFICT-modellen aangeduid als ruis) geen witte ruis vormt? Paul heeft dit in beeld gebracht door een zeer groot aantal maal een eenvoudig lineair regressiemodel te simuleren en daar gekleurde ruis aan toe te voegen in de vorm van een ARMA-model (autoregressief moving-average-model). Daaruit bleek dat het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de geschatte lineaire regressiehellings tot twee à driemaal te klein kan worden geschat als het modelresidu  $a_t$  geen witte ruis vormt. Vertaald naar tijdreeksanalyse van de grondwaterstand kan dit betekenen dat een grondwaterwinning zonder enige invloed op die grondwaterstand, toch een kans van meer dan 50% heeft te worden gedetecteerd als statistisch significante invloedsfactor.
- Goodness-of-fit wordt vaak uitgedrukt als EVP, een maat die beoogt de door het deterministische modeldeel verklaarde variantie van de uitvoerreeks weer te geven. Maar dat is niet het geval, aangezien de wijze waarop EVP wordt berekend geen rekening houdt met de covariantie tussen het deterministische modeldeel en de ruis, die vrijwel altijd optreedt.
- Modelleringscyclus
  - Identificatie: empirisch bepalen van je model. Paul pleit om deze fase weer terug te laten komen in de software, omdat alleen zo de tijdreeksanalist kan afgaan op wat de data vertelt over de transferfuncties van invoerreeksen en de uitvoerreeks.
  - Laat dus de data spreken. Bepaal daartoe een gewit kruiscorrelogram, dat de dynamische relatie weergeeft tussen een invoerreeks en de uitvoerreeks, na correctie voor de autocorrelaties van beide. Een kruiscorrelogram van de ruwe reeksen geeft een beeld dat doorgaans te zeer is vertroebeld door de autocorrelaties van beide reeksen.
- Bij de PIRFICT-methode kiest de analist een responsfunctie op basis van eigen hydrologische inschatting, maar die kan ernaast zitten. Paul toont een voorbeeld waar de vaak door analisten

gekozen Gammafunctie een duidelijk slechtere beschrijving van de transferfunctie oplevert dan twee Box-Jenkins-transferfuncties die werden geselecteerd met behulp van empirische identificatie op basis van het gewitte kruiscorrelogram. Een onvolkomen transferfunctie zal leiden tot een onzuivere schatting van de evenwichtsrelatie tussen een invoerreeks en een uitvoerreeks.

- Paul noemt het verontrustend dat de gebruikersvriendelijkheid van software voor tijdreeksanalyse momenteel zo voorop is komen te staan, in plaats van *bruikbaarheid* en *zeggingskracht*.
- Laatste tip voor wat betreft goodness-of-fit of fitness-for-use bij modelkeuze: als je wilt voorspellen ga dan valideren op een deel van de reeks dat niet is gebruikt voor de modelkalibratie. Zie artikel daarover van Martin Knotters in *Stromingen* 18(2): 31-42.

**Presentatie 4** “Modellen op dagbasis uit grondwaterstanden-in-beeld onder de loep: autocorrelaties en consequenties voor berekende GxG” - Willem Jan Zaadnoordijk

- Grondwaterstanden in beeld is bedoeld om aanvullende informatie te geven over grondwaterreeksen in DINOloket. Bedoeld om ook inzicht te geven in grote hoeveelheden data (aantallen peilbuizen). Bevat ook onderdelen voor maken isohypsen en voor bekijken trends in meetreeksen zelf, maar dit valt buiten deze presentatie
- Uitgangspunten voor de modellen
  - Transfer-ruismodellen met responsfunctie gebaseerd op incomplete gammafunctie voor neerslag, vermenigvuldigd met factor voor verdamping. Software, Metran, draait op server in interactie met DINOdatabase en gebruiken we ook offline. Inhoudelijk verschil met PASTAS is dat Kalmanfilter wordt gebruikt bij afleiding van model.
  - Modelbeoordelingscriteria bepalen of model getoond wordt en of ook GxG en regimecurve worden gepresenteerd
- Zijstapje
  - In een eerdere test bleek neerslagrespons goed geschat indien model voldoet aan criteria.
  - Als je langere periode bekijkt geeft gammafunctie echter minder goede schatting. Als je deterministische model beter is, hoeft ruismodel minder voor rekening te nemen.
- Sheets met voorbeelden van resultaten
- Modellen gemaakt met alle metingen, vaak dagbasis. Vraag die werd gesteld: waarom laat je dan autocorrelatie op maandbasis zien? Je moet autocorrelatie laten zien op kalibratietijdstap.
- Test met selectie van reeksen met dagelijkse waarnemingen. In test rekentijdstap steeds 1 dag gehouden. Dagelijkse verklarende reeksen. Modellen zijn gekalibreerd aan de oorspronkelijke reeksen en aan uitgedunde reeksen met 1 meting per week, per twee weken en per maand.
- Dia 10 geeft van de modellen gekalibreerd met de oorspronkelijke reeksen de slechtste 100 te zien. Rode stippen geven autocorrelatie van 1 tot 60d, plus blauwe lijnen van het betrouwbaarheidsinterval. Verschillende patronen te zien, soms opvallend. Bijv. heen en weer springende lijnen. Nog vaak was er een patroon van 7 dagen met een weekcyclus, bijv. doordat in het weekend iets anders gebeurt dan op werkdagen
- Dia 11 laat het percentage van het totale aantal modellen zien dat te tijdsintervallen heeft met een te grote autocorrelatie.  
Rond een kwart van de modellen heeft in de eerste 7 dagen 1 interval met te grote autocorrelatie. Als je kijkt naar 8-15 dan iets meer. Grijs balk is 16-30dagen.

- Volgende sheet geeft hetzelfde beeld, maar dan voor modellen die voldoen aan de criteria voor het tonen van de regimecurve. Strengere criteria helpen blijkbaar niet om minder autocorrelatie te krijgen.
- Cumulatief beeld: veel modellen met te hoge autocorrelatie. Als je wilt dat frequentie binnen 1-7 dagen ligt, moet je een groot deel van de modellen afkeuren.
- Conclusies: Bij 1/3 van de tijdreeksen voldoet de check op autocorrelatie niet bij modellen die op dagbasis zijn gekalibreerd. Dus als je strenger bent dan hou je toch nog redelijk wat over.
- Vraag bij die 1/3 van de modellen met teveel autocorrelatie is: Wat betekent dit voor berekende GLG/GHG?

Grafieken geven indicatie door te vergelijken met uitgedunde reeksen.

Bovenste rij geeft verschil tussen model gekalibreerd op dagbasis en model gekalibreerd op 1 meting per week, per twee weken en per maand. Verschil is gedeeld door de standaarddeviatie van de langere tijdstap gebruikt. Onderste rij geeft filters waarvoor afwijking groter dan 2x de standaard deviatie. Bij ongeveer 1/5 van de modellen is er echt een probleem.

- Er lijkt een soort compensatiemechanisme in GxG-bepaling, verschil is minder groot dan verwacht (1/3 versus 1/5)
- Conclusie:
  - Strengere criteria gewenst voor modelbeoordeling. Verwachting is dan nog wel wat peilbuizen over te houden.
  - Zorg voor betere responsfuncties zodat je ruismodel minder werk hoeft te verzetten. Nu simpel ruismodel gebruikt (AR1).
  - Voor welke doelen wil je hogere frequenties gebruiken en voor welke doelen kan je zonder verlies naar lagere frequenties?
  - Bij hogere frequenties krijg je soms ook nieuwe inzichten. Voorbeeld: BRO-data GLD000000010200 (B34F3838). Eerste maanden 2022 met uurlijkse waarnemingen. Vanaf maart ontstaat er een dag-nacht ritme. Dit kan aanknopingspunten geven om meer inzicht in verdamping te krijgen, waarvoor je graag hogere nauwkeurigheid wilt behouden omdat de fluctuatie maar 2 cm is.

#### **Tijdens de discussie, geleid door Marc Bierkens, kwam o.a. het volgende aan de orde:**

- Vraag n.a.v. modellering Renske: Er is halverwege een overstap gemaakt op een andere familie van tijdreeksmodellen. Had dat ook met Pastas gekund?
  - Reactie Mark:
    - Pastas is open-source, dus je kan het zelf aanpassen
    - 4-daagse tijdstap is al mogelijk
    - Momenteel bevat Pastas alleen AR(1) en ARMA(1,1) ruismodel.
  - Je moet zorgen voor equidistante modellen.
  - Er zijn wel trucjes om niet-equidistante reeksen equidistant te maken of in modellen te gebruiken (o.a. via andere Kalmanfilters). Dit wordt echter wel complex als je complexe ruismodelfuncties gebruikt.
- Vraag voor Willem-Jan: Voor GxG-berekening gaf 20% van modellen verschil in GxG bij strengere criteria. Wat als je geen ruismodel gebruikt?

- Willem-Jan: is niet uitgetoetst.
- Wat als je voor kalibratie wel dagbasis gebruikt en niet 1 dag vooruit voorspelt, maar enkele dagen vooruit voorspelt? Je kan dan nog wel op dagbasis kalibreren. Dan is er minder correlatie en je geeft dan model meer ruimte om 'fout te gaan'.
- Deze discussie is eerder gevoerd. Als frequentie hoger wordt, gaat correlatie tussen metingen naar 1 toe. Een oplossing is wellicht via een soort ensemble schatting.
- Het gebruik van hydrologisch geïnspireerde responsfuncties werd genoemd. Het kan ook andersom. Begin bij de data, zit hier iets fysisch/hydrologisch in? Risico wanneer je begint met bestaande (hydrologische) kennis in model: kan je dan nog nieuwe hydrologische inzichten opdoen op basis van de data?
- Reactie Willem-Jan: als je een 2<sup>e</sup> gammafunctie toevoegt, merk je dat het beter gaat voor sommige lange reeksen. Dit zet je aan het denken. Het is niet of het een of het ander. Het meeste leer je door het allebei te doen. Als je het fysisch hebt onderbouwd, werkt het dan, geeft het verbeteringen? Zie kruiscorrelogram van Paul: welk verband komt daar uit en kan je dit verklaren?
- Suggestie: breidt PIRFICT uit om via kruiscorrelogram te toetsen voor ieder van de invloeden en voor sommen van verschillende responsfuncties.
- In Pastas zit een optie voor 2<sup>e</sup> exponentiële responsfunctie, kan je dus testen.
- Vraag voor Paul m.b.t. pasvorm versus toepassing: je merkte op dat de correlatie binnen de bandbreedte viel? Is dat voldoende? Of gebruik je meer criteria?
  - Paul: Hangt van je doelstellingen af. Zie econometrie, daar is zelfs een model met EVP van 30-40% al bruikbaar en kun je uitspraken doen over statistisch significantie relaties van sommige componenten. Dit heeft dus niets te maken met EVP. In hydrologie moet om een of andere reden de EVP altijd boven de 70% ... We zijn veel te streng.
  - in mondiale modellering zijn we veel minder streng...
  - hangt af van doel, over welke periode en tijdschaal kijk je?
  - als je een hele lage EVP hebt, is de kans wel vrij klein dat er nog een aantoonbaar significant effect aangetoond kan worden. Dit is ongunstig voor degene die schade denkt te hebben en gunstig voor de aangeklaagde. Welke effecten moet je nog kunnen aantonen?
  - Stel dat je met hoogfrequente reeksen kan voldoen aan modelcriteria. Dan kan je met het model uitermate nauwkeurig schatten en alles kan dan significant zijn door lage onzekerheden. Maar is het nog wel relevant? Niemand ligt bijvoorbeeld wakker van een verlaging van 3 mm ook al kan dat misschien wel significant worden aangetoond met hoge frequentie, omdat de parameter heel nauwkeurig kan worden geschat.
- Vraag over fitness-for-use: hoe kwantificeer je effect van winningen op een goede manier? Houdt dit stand voor de rechter? Plaatje over dekingsgraad van betrouwbaarheidsintervallen was verontrustend: blijkt vaak verkeerde inschatting door modellen. Hoe voorkom je dit? Waar moet je op letten? Wat moeten we doen om dekingsgraden goed te krijgen?
  - zorg dat je model voldoet aan alle randvoorwaarden (zie PPT Paul),
  - je wilt betrouwbaar betrouwbaarheidsinterval van je effect. Hoe doe je dat? Ruisproces moet dan goed gemodelleerd zijn. Dit staat los van basismodel (PIRFICT of Box-Jenkins).
  - Dit staat niet altijd los van modeltype: als je teruggaat naar een equidistant model zijn er veel meer mogelijkheden voor complexere/geschiktere ruismodellen.

- Vraag: zijn er mogelijkheden meer complexe ruismodellen in (bijv. Pastas) in te bouwen?
  - Pastas is open-source, je bent dus vrij om dit in te bouwen. Er is wel de intentie om die ruismodellen in te bouwen. Eenvoudigste stap is dit eerst voor equidistante reeksen te doen. Dus oproep aan iedereen hieraan bij te dragen ...
  - Wie kan dit?
  - Het is er al, moet alleen vertaald worden naar Python.
  - Een complexer ruismodel vereist wel meer kennis van betrouwbaarheidsintervallen. Is het mogelijk voor gebruikers de valkuilen rond betrouwbaarheidsintervallen af te vangen? Dergelijke gebruiksgemak was nl. een voordeel van Menyanthes. Wat moet je bijv. toevoegen aan Pastas?
  - Als je een grondwatermodeller vraagt: geloof je erin dat er software is die voor jou een goed grondwatermodel kan maken? Dan zal deze ontkennend antwoorden. Er is meestal geen vertrouwen dat alles automatisch is op te lossen. Ervaring en kennis specialist is gewenst. Het kan ook voldoening geven als je begrip hebt van de materie en erboven staat. Voor dergelijke complexe problemen zijn goede toolboxes belangrijker dan programma's die alles overnemen.
  - Toolboxes inderdaad belangrijk. Ook voor \voortraject, al voordat je start met modelleren.
  - Hangt ook af van de context waarin je TRA gebruikt. Bij rechtszaken luistert het veel nauwer. Maar als het gaat om indicaties, nog vroeg in een traject, dan kan het mogelijk eenvoudiger.
  - Als je een ingewikkeld ruismodel inbouwt, dan moet je ook de bijbehorende, complexere diagnostische toetsen inbouwen, zodat die complexere ruismodellen niet alsnog blind gebruikt worden en je in staat bent te beoordelen of het model voldoet.
- Vraag vanuit de bouwwereld: Soms is er vraag naar stijghoogten die eens in de 70.000 jaar voorkomen. Zou TRA hierbij kunnen helpen? Stel bijv. er is een 100j-periode met neerslag/verdamping/etc. Kan je dan naar een voorspelling voor 70.000 jaar?
  - Gezond leven en blijven meten!
  - Wil je rekening houden met klimaatverandering of niet? Je moet gigantisch extrapoleren.
  - Kijk naar extreme-waarden-statistiek.
  - Dit probleem is er ook voor rivierafvoeren. Je kunt een simpel transfermodel maken met een fit o.b.v. neerslag en verdamping. Het KNMI heeft bijv. bijna 2000 jaar geschat. Dit kun je loslaten op TRA-model. Daar fit je maximale waarden op en die ga je extrapoleren...
  - Gebruik dan zeker je ruismodel.
- Concluderend:
  - Er zijn verschillende manieren voor TRA. Consensus is dat je bij fit-voor-purpose moet kijken naar het ruismodel. Kan in continue domein, maar bij voorkeur wel equidistant anders wordt het al gauw complex.
  - Als het voor de rechter komt, haal er dan een expert bij.
  - Ga van grof naar fijn, dus start met maandelijks metingen en kijk dan of een hogere frequentie meerwaarde heeft.