

TOEGEPASTE STATISTIEK IN HET WATERBEHEER (8)

Analyse van de variatiebronnen

Voordat een kengetal uit de gegevens kan worden bepaald zijn daaraan al veel behandlungsstappen vooraf gegaan. Dit proces begint met het nemen van een monster tot het rapporteren van dit getal. Elke stap heeft een bepaalde invloed of storing op het uiteindelijke resultaat en is daarmee een bron van variatie. Voor het in kaart brengen van de grootte van deze variatiebronnen is onderzoek nodig. In dit deel 8 van de serie over statistiek in het waterbeheer wordt het proces van bemonsteren tot het berekenen van een kengetal als gemiddelde of mediaan gevolgd aan de hand van een voorbeeld. Inzicht in de variatiebronnen leidt tot meer inzicht in de 'knoppen' waaraan men kan draaien om het eindresultaat te verbeteren.

Het Rijksinstituut voor Kust en Zee meet onder andere het PCB-gehalte in de Waddenzee. Hiervoor heeft het een monitoringprogramma dat zowel analyses verricht in het zwevend stof als in het sediment. De opzet van de monitoring van beide compartimenten is verschillend: in het zwevend stof willen we graag informatie over de trendmatige veranderingen in de tijd vinden, terwijl voor het sediment de informatie gericht is op het vastleggen van het ruimtelijk beeld. Voor het eerste compartiment wordt op vier locaties en op vier tijdstippen in het jaar gemeten; voor het sediment hebben we 23 locaties die eens in de drie jaar worden gemeten. De frequentie is bepaald door de mate van dynamiek in de gegevens.

Voor de analyse van de variatiebronnen moeten we nagaan welke stappen een monster uit het veld ondergaat alvorens ervan een gehalte wordt gerapporteerd. De volgende bronnen kunnen dan worden onderscheiden: de bemonstering, de analyse (in het laboratorium, inclusief de meetnauwkeurigheid), de variatie in de tijd en in de ruimte. De analyse kent in een laboratorium een heel lang traject met op elk moment een bepaalde invloed op de variatie. Op het laboratorium is het hele traject met een protocol vastgelegd. Zo wordt veel aandacht besteed aan het homogeniseren van een monster, het bepalen van de reproduceerbaarheid en herhaalbaarheid van de analysemethode. Stuk voor stuk zaken die nodig zijn om een goed inzicht in de grootte van de variatiebronnen te krijgen. Uiteindelijk worden de gegevens opgeleverd en wordt er voor een bepaald jaar een mediaan, een gemiddelde of een 90 percentiel berekend.

Als het hele proces van monster nemen tot het maken van een kengetal in kaart is gebracht, kunnen met een statistisch model

de verschillende bronnen gekwantificeerd worden. Dit is een gepuzzel en de mate van detail van het onderscheiden en berekenen van een variatiebron hangt af van de beschikbaarheid van de gegevens. Een statistische techniek die hiervoor gebruikt wordt is ANOVA: analysis of variance. Voor de geïnteresseerden naar deze techniek verwijzen we naar het rapport, waarin de variatiebronnen van het gehalte van PCB₁₅₃ in zwevend stof en het sediment zijn geanalyseerd. Het PCB₁₅₃-gehalte is in zwevend stof en sediment voor verschillende monsters slecht te vergelijken, omdat de samenstelling in slib en organisch koolstofgehalte in de tijd en in de ruimte verandert. Voor de vergelijkbaar-

heid worden de monsters teruggerekend naar een standaard sediment zoals in 'Normen voor Water' is vastgelegd. De standaardisatie introduceert ook een fout. In bijgaande afbeelding worden de resultaten van de standaardafwijking in procenten van het gemiddelde uitgedrukt (=variatiecoëfficiënt).

Uit deze afbeelding blijkt dat de grootste variatie optreedt in het veld. Variatie door de locaties is te verminderen met standaardisering. Voor monsters zwevend stof blijkt dan de ruimtelijke component verwaarloosbaar te worden. De variatie krijgen we echter dubbel en dwars terug bij de kwartaalverschillen. De variatie tussen de jaren blijkt voor de monsters zwevend stof gelijk te zijn met die van het sediment. Nemen we echter deelmonsters op de locatie, dan is de variatie in zwevend stof groter dan bij het sediment.

Kunnen we deze informatie nu gebruiken bij het optimaliseren van het meten van deze stof? Wat we zien is dat de beheersbare processen op het laboratorium klein zijn vergeleken met de niet beïnvloedbare variatiebronnen. Het verbeteren van deze processen levert dus niet veel op. Willen we de variatie in het gebiedsgemiddelde van PCB₁₅₃ van het sediment verlagen, dan is naast het standaardiseren vooral het vermeerderen van het aantal locaties zinvol. Voor het zwevend stof ligt het voordeel vooral in meer metingen binnen een jaar. ▀

Voor meer informatie: r.n.m.duin@rikz.rws.minvenw.nl of deVries@cqm.nl

De variatiecoëfficiënt in procenten van de verschillende variatiebronnen bij de analyse van PCB₁₅₃ in zwevend stof en sediment en in de gestandaardiseerde monsters (Std). locatie = de ruimtelijke variatie, Jaar = de variatie tussen de jaren, Kwartaal = de variatie tussen de kwartalen (alleen van toepassing voor zwevend stof), Deelmonster V = de deelmonsters op de locatie, Deelmonster L = de deelmonsters op het laboratorium, Reproduceerbaarheid = de reproduceerbaarheid van de analyse op het laboratorium.

