

NN31545.0336

CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 336, d. d. 26 mei 1966

Verslag van een 14-daags bezoek aan
Oost-Canada

Ir. Ph. Th. Stol

BIBLIOTHEEK DE HAFF
Droevendaalsesteeg 11
Postbus 241
6700 AE Wageningen

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemid-
delen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onder-
zoek nog niet is afgesloten.

Aan gebruikers buiten het Instituut wordt verzocht ze niet in pu-
blikaties te vermelden.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking.



1704899

Op 24 en 25 februari 1966 werd in Montreal het Fifth Canadian Hydrology Symposium gehouden met als onderwerp 'Statistical Methods in Hydrology'. In het volgende verslag worden in het kort enkele indrukken en ervaringen, opgedaan tijdens het Symposium, de discussies en de daarna afgelegde bezoeken, vastgelegd.

De eerste dag van het Symposium was gewijd aan algemeen toegepaste analyse methoden. Speciaal werd hierbij aandacht besteed aan toepassing van transformaties tot linearisering van frequentie-verdelingen, correlatie- en regressie-rekening en de toepassing van de theorie van extreme waarden. Zie (1 t/m 6).

De tweede dag kwamen de meer moderne technieken ter sprake zoals het gebruik van verdelings-vrije methoden, analyse van tijdreeksen en de toepassing van de theorie van de stochastische processen. Zie (7 t/m 13).

Tijdens de afgelegde bezoeken zijn vele van deze onderwerpen nader besproken waarbij speciaal aandacht besteed werd aan de mogelijkheden van toepassing en de hulpmiddelen die voor het uitvoeren van de bijbehorende rekenwerkzaamheden werden gebruikt (14 t/m 23).

Van belang zijnde literatuur in verband met het voorgaande is in de referentie-nummers (24) en volgende opgenomen.

Een van de punten die men bij toepassing van statistische methoden in de hydrology steeds voor ogen moet houden is de omstandigheid dat de waarnemingen veelal niet met het oogmerk verzameld zijn er statistiek op toe te passen (6, SLIVITZKY p3). Bovendien is het de vraag of de waarnemingsreeks de juiste parameter is voor het verschijnsel dat men bestuderen wil. Een van de mogelijkheden om uit een hoeveelheid waarnemingsmateriaal een kansverdeling af te leiden is het uitzetten op waarschijnlijkheidspapier eventueel na het toepassen van een geschikte transformatie. Maar daarnaast kan voor numerieke doeleinden gebruik gemaakt worden van het gemiddelde, de scheefheid en kurtosis waarna de gevonden waarden gesubstitueerd worden in reeksen van het Gram - Charlier - Edgeworth type. Hiermede is de kansverdeling dan uitgedrukt in een veelterm op basis van afgeleiden van de normale verdeling, (1, ANDERSON), (24, KENNEY and KEEPING dl II p108) en (25, KENDALL and STUART dl 1 p159) en geschikt gemaakt voor numerieke behandeling.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. This is essential for ensuring the integrity of the financial statements and for providing a clear audit trail. The records should be kept up-to-date and should be easily accessible to all relevant parties.

2. The second part of the document outlines the procedures for handling any discrepancies or errors that may arise. It is important to identify the source of the error as soon as possible and to take appropriate corrective action. This may involve adjusting the records or providing additional information to the relevant parties.

3. The third part of the document discusses the role of the auditor in verifying the accuracy of the financial statements. The auditor should perform a thorough review of the records and should provide a clear and concise report on the results of their audit. This report should be made available to all relevant parties.

4. The fourth part of the document outlines the responsibilities of the management in ensuring the accuracy of the financial statements. Management should ensure that all transactions are properly recorded and that the records are kept up-to-date. They should also ensure that the auditor has access to all relevant information.

5. The fifth part of the document discusses the importance of transparency and accountability in financial reporting. Management should provide clear and concise information to all relevant parties and should be open to questions and scrutiny. This is essential for maintaining the trust and confidence of the stakeholders.

6. The sixth part of the document outlines the consequences of non-compliance with the relevant regulations. This may include fines, penalties, and damage to the reputation of the organization. It is therefore essential for management to ensure that all transactions are properly recorded and that the records are kept up-to-date.

Speciaal voor de verdeling van neerslaghoeveelheden wordt door verschillende auteurs het gebruik van de derde machtswortel van de neerslag aanbevolen teneinde de verdeling te lineariseren (2, KENDALL). Zowel voor korte als voor lange perioden en voor verschillende klimaatstypen blijkt deze transformatie goed te voldoen (26, STIDD). Tevens blijkt het mogelijk een bundel curven te berekenen door op deze wijze getransformeerde gegevens voor verschillende tijdvakken gezamenlijk te bewerken, waarmede het voordeel verkregen wordt dat het aantal graden van vrijheid aanmerkelijk groter is dan bij bewerking per tijdvak of per maand (15, 27, CAVADIAS)

Een andere benadering, welke meer rekenwerk vereist, doch 'best fits precipitation series' (2, KENDALL, p-9-) wordt verkregen met de Incomplete Gamma-verdeling. Het vergelijken van beide laatste methoden onder Nederlandse omstandigheden kan van belang zijn voor het verkrijgen van aansluiting bij numerieke bewerkingen (28, BARGER and THOM; 29 THOM en 47, STOL).

Nagegaan dient hier te worden welke periode lengten gebruikt kunnen worden. Voor jaarlijkse gegevens werd geen verschil in aanpassing gevonden tussen normale, log-normale met 2 respectievelijk 3 parameters en gamma-verdelingen met 2 respectievelijk 3 parameters (6, SLIVITZKI p7). Dit onderzoek werd uitgevoerd door MARKOVIC (39).

Als eenvoudige en efficiënte methode voor het verkrijgen van een eerste overzicht over het basismateriaal werd door verschillende inleiders de grafische analyse wel genoemd (o.a. 3, SOLOMON). CAVADIAS (30) toont echter aan dat de genoemde methode namelijk die welke werkt met het correleren van achtereenvolgens overgebleven residuen en de zogenaamde coaxial-method niet steeds ten volle rekening houden met inter-correlaties reden waarom van deze twee de iteratieve coaxial-method nog de voorkeur verdient.

Het toepassen van transformaties verdient meer aandacht dan gewoonlijk hieraan gegeven wordt. Afhankelijk van de toegepaste transformatie kan een verdachte correlatie in de variabelen optreden. In sommige gevallen kan een correlatie ingevoerd worden die hoge waarden kan aannemen. Bijvoorbeeld indien x_1 en x_2 niet gecorreleerd zijn dan zal indien $\frac{\sigma_{x_1}}{\bar{x}_1} = \frac{\sigma_{x_2}}{\bar{x}_2} = \frac{\sigma_{x_3}}{\bar{x}_3}$ tussen de getransformeerde variabelen. $z_1 = \frac{x_1}{x_3}$ en $z_2 = \frac{x_2}{x_3}$ de correlatie 0,5 zijn. Vele voorbeelden van gebruikelijke transformaties en de daarbij geïntroduceerde correlatie worden gegeven door (31, BENSON, 1965 p37 and 39).

The first part of the report discusses the current state of the market and the challenges it faces. It highlights the need for a comprehensive strategy to address these challenges and ensure long-term growth. The second part of the report focuses on the implementation of this strategy, detailing the key initiatives and the resources required for their successful execution. The final part of the report provides a summary of the findings and recommendations, emphasizing the importance of continuous monitoring and evaluation to adapt to changing market conditions.

The findings of this study indicate that the current market environment is highly volatile and uncertain. This volatility is primarily driven by external factors such as global economic trends and technological advancements. To navigate this uncertainty, the organization must adopt a flexible and agile approach. This involves investing in research and development to stay at the forefront of innovation, as well as strengthening the organization's financial and operational resilience. The recommendations provided in this report are based on a thorough analysis of the market and the organization's internal capabilities. They aim to provide a clear and actionable roadmap for the organization's future success.

In conclusion, the market is facing significant challenges, but there are also opportunities for growth and innovation. By implementing the strategy outlined in this report, the organization can position itself for long-term success in a competitive and dynamic market. The key to success lies in the organization's ability to adapt to change and embrace new technologies and business models. The recommendations provided in this report are intended to guide the organization in this process, ensuring that it remains a leader in its industry.

In het genoemde geval zijn alleen gevolgtrekkingen van waarde die betrekking hebben op de variabelen z_1 en z_2 .

Bij de grafische analyse werd tevens genoemd het gebruik van double-mass curves (3). Bij deze analyse worden gesommeerde grootheden uitgezet waarmede een gevoelige wijze van weergave wordt verkregen tegen het optreden van systematische afwijkingen. In twijfel gevallen kan verschil in richting getest worden met een door WEISS and WILSON (32) beschreven statistische test. Bij het vaststellen van een verandering in de richting - dus verhouding - tussen gesommeerde grootheden zal nader onderzoek uit moeten wijzen welke van de variabelen de afwijking teweeg heeft gebracht. Een dergelijke techniek kan met voordeel in het Delta-onderzoek worden toegepast waar afvoergegevens van verschillende gemalen vergeleken moeten worden en niet steeds zeker is of het waarnemingsmateriaal over de reeks van jaren homogeen is. Bovendien valt te testen of de noodgedwongen toepassing van verschillende berekeningsmethoden over de loop der jaren een systematisch verschil in uitkomsten heeft gegeven of niet (33, 34, STOL).

Zijn grote gebieden het onderwerp van onderzoek dan is het slechts zelden het geval dat de benodigde gegevens zonder meer beschikbaar zijn. Veel onderzoek wordt in Canada gedaan gericht op 'extension' van hydrologische gegevens, 'transposition' en het empirisch, dus snel en met eenvoudige middelen vaststellen van samenhangen (4).

Veelal dienen deze drie methoden gezamenlijk en dooreen verweven toegepast te worden indien uitspraken verwacht worden van afvoeren van stroomgebieden zonder dat gegevens uit het gebied zelf beschikbaar zijn. Vaak zal blijken dat een beter resultaat verkregen wordt met uit langjarige reeksen meteorologische waarnemingen (neerslag) afgeleide afvoerfrequenties dan met extrapolatie van korte reeksen afvoergegevens (35, KRESGE and NORDENSON).

In samenhang hiermee kan afhankelijk van de omvang van de hoeveelheid rekenwerk onderscheid tussen de volgende methoden gemaakt worden, (4), en wel

1. frequentie - analyse
2. simulatie door gebruik van meteorologische gegevens en
3. synthese van afvoergegevens door het gebruik van Monte Carlo-methoden waarbij door het genereren van toevalsgetallen zowel rekening met systematische als toevallige afwijkingen wordt gehouden.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial reporting. This section also outlines the various methods and tools used to collect and analyze data, highlighting the need for consistency and reliability in the information gathered.

In the second part, the focus shifts to the analysis of the collected data. This involves identifying trends, patterns, and anomalies that may indicate potential issues or opportunities. The document provides a detailed explanation of the statistical techniques and models employed to interpret the data, ensuring that the findings are based on sound mathematical principles. It also discusses the challenges associated with data analysis, such as missing data and outliers, and offers strategies to address these challenges effectively.

The third part of the document addresses the application of the analyzed data to real-world scenarios. It illustrates how the insights gained from the analysis can be used to inform decision-making and strategic planning. This section includes case studies and examples that demonstrate the practical value of the data analysis process. It also discusses the importance of communication in sharing the results of the analysis with relevant stakeholders, ensuring that the information is presented in a clear and accessible manner.

Finally, the document concludes with a summary of the key findings and a call to action. It emphasizes the ongoing nature of data analysis and the need for continuous monitoring and evaluation. The document encourages organizations to embrace a data-driven culture and to invest in the necessary resources and skills to maximize the benefits of data analysis. It also provides a list of references and further reading materials for those interested in exploring this field in more depth.

Een eerste inleiding over dit laatste onderwerp werd gehouden door YEVDJEVICH (14) die aantoonde dat het op de genoemde wijze mogelijk is nieuwe frequentie-verdelingen af te leiden respectievelijk langere reeksen gegevens te genereren waarvan aan de McGill University, (15) en bij de Water Resources Branch (19) en Canada Geological Survey (20) verschillende voorbeelden werden bestudeerd, waarop later nog teruggekomen wordt. Opgemerkt moet worden dat het op deze wijze niet mogelijk is nauwkeuriger schattingen voor gemiddelde en spreiding van de frequentie-verdeling te verkrijgen daar het gehele systeem met alle reeds beschikbare informatie tot stand is gekomen. Voor de meer gebruikelijke eerste methode wordt speciaal verwezen naar DALRYMPLE (36).

Een tweetal voorbeelden uit de bijdrage van BRUCE and CLARK (4) toont aan dat in een uitgestrekt gebied van onderzoek veelal noodzakelijker wijze naar eenvoudige snel te ontwikkelen en toe te passen methoden (formules) moet worden gezocht.

Zo wordt voor afvoergebieden te New Brunswick en Gaspé Peninsula de volgende betrekking gegeven (37, COLLIER)

$$\begin{aligned} \text{Log MAF} &= 2.37 \times 10^{-5} \text{ DA} + 0.8384 \text{ Log DA} + 6.2 \times 10^{-5} \text{ E} \\ &- 2.23 \times 10^{-3} \text{ C} + \text{Log} (100 - 2\text{L}) - 0.357 \end{aligned}$$

waarin

MAF	= mean annual flood	(cfs)
DA	= drainage area	(mi ²)
E	= average elevation of drainage basin	(ft)
C	= proportion of drainage basin lying above the outlets of lakes or reservoirs	(%)
L	= proportion of drainage area covered by lakes or reservoirs	(%)

Een voorbeeld van het berekenen van de afvoer uit neerslaggegevens wordt gegeven in de betrekking (38, GLASSPOOLE)

$$Q = 0.18 P_{wp} + 0.51 P_{sp} + 0.73 P_{wc} + 0.13 P_{sc} - 13.0$$

The first part of the report
 deals with the general situation
 of the country and the
 economic development
 during the last few years.
 It is followed by a
 detailed analysis of the
 main sectors of the
 economy, such as
 agriculture, industry,
 and services.

The second part of the report
 focuses on the social
 conditions and the
 living standards of the
 population. It discusses
 the impact of the
 economic changes on the
 social structure and
 the role of the state in
 social development.

The third part of the report
 discusses the external
 relations of the country
 and the role of
 international organizations.
 It also touches upon the
 environmental issues and
 the future prospects of
 the country.

The final part of the report
 contains conclusions and
 recommendations. It
 suggests ways and means
 to improve the economic
 and social conditions
 of the country and
 to strengthen its
 international position.

The report is a valuable
 source of information
 for anyone interested
 in the economic and
 social development of
 the country. It provides
 a comprehensive overview
 of the current situation
 and offers useful
 insights into the future
 challenges and opportunities.

The report is a valuable
 source of information
 for anyone interested
 in the economic and
 social development of
 the country. It provides
 a comprehensive overview
 of the current situation
 and offers useful
 insights into the future
 challenges and opportunities.

Q = annual yield of the Thames River (in)
P_{wp} = precipitation for winter of the previous year
P_{sp} = precipitation for summer of the previous year
P_{wc} = precipitation for winter of the current year
P_{sc} = precipitation for summer of the current year

terwijl voor gebieden met een meer gematigde hoeveelheid neerslag (20 to 60 in) niet lineaire betrekkingen zoals

$$Q = a (P - b)^2$$

$$Q = a P^h$$

$$Q = b \log P - a$$

'may yield useful results' (4, BRUCE and CLARK p8 - 9).

Speciaal geldt dit wanneer de hydroloog voornamelijk geïnteresseerd is in de mate van statische samenhang tussen de variabelen (6, SLIVITZKI p9). Niet vergeten mag worden dat een hoge correlatie coëfficiënt in dit type onderzoeken nog geen garantie is dat een zinvolle samenhang is gevonden (40).

Het toepassen van de theorie der extreme waarden op overschrijdingen kan geschieden zonder kennis van de oorspronkelijke (initiële) verdeling. Een belangrijk resultaat van deze theorie is dat de kans dat de grootste van n voorbije waarnemingen in N = n toekomstige waarnemingen niet overschreden zal worden 50% bedraagt, terwijl de kans dat niet meer dan 1 overschrijding optreedt naar 75% convergeert. (5, GUMBEL p2) en (7, KEEPING p8). Deze methoden zijn vooral van belang wanneer het gaat om het aantal overschrijdingen van een gegeven waarneming en niet om de grootte ervan.

Met betrekking tot de extreme waarden zelf bestaan er slechts drie typen (asymptotische) verdelingen van extreme waarden. De theorie voor de asymptotische verdelingen blijft geldig indien enkele elkaar in grootte opvolgende waarnemingen afhankelijk zijn. Zowel de zogenaamde tweede als de derde verdeling zijn slechts door een logaritmische transformatie aan de eerste gebonden. De te verrichten keuze wordt vergemakkelijkt door het gebruik van het juiste extreem-waarschijnlijkheidspapier.

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

CHAPTER I. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION I. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION II. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION III. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION IV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION V. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION VI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION VII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION VIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION IX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION X. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XIV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XVI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XVII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XVIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XIX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXIV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXVI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXVII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXVIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXIX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXIV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXV. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXVI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXVII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXVIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XXXIX. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XL. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XLI. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XLII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

SECTION XLIII. THE DISCOVERY OF AMERICA.

Aangezien hier gebruik gemaakt wordt van een theoretische verdeling die onder verschillende typen van de initiële verdeling - die dus niet in detail bekend hoeft te zijn - geldig is kan extrapolatie naar langere herhalingsperioden, binnen zekere nader te berekenen risico-grenzen, meer zinvol worden uitgevoerd. Met name leidt de veelal toegepaste regel dat de ontwerpnorm 2 x zo groot moet zijn als de grootste waargenomen waarde tot een te lange herhalingsperiode, namelijk het kwadraat van de waarde behorend bij de grootste waarde.

Een vaak meer efficiënt gebruik van de beschikbare gegevens kan gemaakt worden door meer moderne methoden toe te passen. Speciaal werd de aandacht gevestigd op parameter vrije methoden waarbij het niet noodzakelijk is een specifieke verdeling aan te nemen terwijl bij het aanwezig zijn van persistentie - tot uitdrukking gebracht in de auto-correlatie-coëfficiënt - de theorie van de analyse van tijdreeksen met vrucht kan worden toegepast (6) en (22, BALEK).

Een van de voorbeelden van gebruik van parameter vrije methoden werd gegeven bij de Water Resources Branch, (19) en (41). Alvorens bewerkingen op een tijdreeks toe te passen wordt als routine getoetst op het aanwezig zijn van

1. het voorkomen van groepen waarnemingen met eenzelfde orde van grootte;
2. het voorkomen van groepen waarnemingen met eenzelfde trend;
3. het voorkomen van enigerlei trend over de gehele reeks van waarnemingen.

Indien een van deze toetsen positief uitvalt kan het waarnemingsmateriaal bijvoorbeeld homogeen gemaakt worden door splitsing in zomer- en winterperiode, door bewerking per seizoen of per maand, door splitsing naar meteorologische oorzaken zoals splitsing van afvoer in neerslag- en smeltwater-afvoer (11).

Over het algemeen vereisen parameter vrije toetsen slechts een geringe hoeveelheid rekenwerk en zijn zij onder ruime voorwaarden toepasbaar. Speciaal wordt niet het normaal-verdeeld-zijn van de te toetsen variabele voorondersteld. Als nadeel kan slechts genoemd worden het feit dat het onderscheidend vermogen van de toets wat geringer is wat echter juist verband

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

houdt met het feit dat slechts weinig veronderstellingen gedaan behoeven te worden.

De bijdrage van STAMMERS (8) geeft een duidelijk en beknopt overzicht van de toepassing van 'multivariate' technieken. Naar de auteur (22) duidelijk aangeeft blijft bij toepassing steeds de nodige waakzaamheid en voorzichtigheid geboden vooral waar het normaal-verdeeld zijn van de bestudeerde grootheid respectievelijk van de afwijkingen ten opzichte van de aangenomen betrekking betreft. Slechts zelden (lees: eigenlijk nooit) zal men over voldoende gegevens beschikken om deze aanname te testen. Bovendien kan het resultaat strijdig zijn met een logische fysische interpretatie, doordat bepaalde parameters bijvoorbeeld negatieve waarden aannemen of boven 100% (volume) uitgaan.

Van de door CAVADIAS (27) en CAVADIAS en LYONS (30) sterk gepropageerde analytische correlatie methoden worden door Stammers de mogelijkheden meer afgewogen en overwogen en door MORTON^{*)} (13) zeer sceptisch bekritiseerd, waarbij het geen verwondering behoeft te wekken dat in de genoemde volgorde het interesse gebied van genoemden verschuift van een theoretische naar een praktische benadering.

Het algemeen bekende regressie-model (8 p1) is van waarde voor het ontwikkelen van een formule teneinde een grootheid (bv. y) te kunnen voorspellen, uit (een of meer variabelen) x . Ook wanneer de te voorspellen variabele niet normaal verdeeld is kan een kleinste kwadraten oplossing verkregen worden die als voorspellings-formule kan dienen zonder dat echter een betrouwbaarheidsgebied berekend kan worden. In dat geval wordt gesproken van kleinste kwadraten regressie en is de uit te voeren bewerking tamelijk formeel en kan geen statistische toets toegepast worden.

In het correlatie-model wordt echter een aantal variabelen met een gemeenschappelijke kansverdeling beschouwd. Rekenkundig zijn de verschillen met het vorige model slechts gering, hier wordt echter gevraagd naar de verwachtingswaarde van y onder voorwaarde dat x gegeven is. Het model gaat dus

*) Engineer-in-Charge with the great Lakes-St. Lawrence Study Office of the Water Resources Branch, Cornwall, Ontario

1. Introduction

2. Methodology

3. Results and Discussion

4. Conclusion

5. References

6. Appendix

7. Acknowledgements

8. Author Biographies

9. Contact Information

10. Declaration of Interest

11. Funding Sources

12. Data Availability Statement

13. Ethics Approval

14. Conflicts of Interest

15. Supplementary Materials

16. Correspondence

17. Editor's Note

18. Peer Review History

19. Copyright

20. Open Access

21. Terms and Conditions

22. Disclaimer

23. Privacy Policy

24. About Us

25. Contact Us

26. Help

27. Feedback

28. Privacy Notice

29. Terms of Service

30. Cookie Policy

31. Site Map

32. Sitemap

33. RSS Feeds

34. About Us

35. Contact Us

36. Privacy Policy

37. Terms of Service

38. Cookie Policy

39. Site Map

uit van voorwaardelijke verwachtingen, gebaseerd op een andere definitie van het kansveld. Bij de beoordeling van de resultaten valt het onderscheid tussen beide modellen echter op. In het eerste geval vindt toetsing plaats op basis van een F-toets, in het tweede geval op basis van een t-toets. (8 p.5) en (7, KEEPING p1) zie voorts (46, KENDALL and STUART dl II p300).

De interpretatie van de uitkomsten dient met zorg te geschieden. Regressie-coëfficiënten met een teken tegengesteld aan wat op fysische gronden verwacht werd kunnen zoals reeds gezegd voorkomen. Berekening van partiële correlatie-coëfficiënten kan een inzicht geven in een mogelijk storende samenhang tussen de verklarende variabelen, die al of niet toevallig kan zijn.

Ook bij het toepassen van de zogenaamde stapsgewijze regressie, waarbij aan het model achtereenvolgens nieuwe verklarende variabelen worden toegevoegd tot een optimale betrekking is verkregen, worden vaak veranderingen in de regressie coëfficiënten van reeds opgenomen variabelen geconstateerd die niet op fysische gronden te verklaren zijn. Op theoretische gronden, anders dan van statistische aard, dienen dergelijke modellen te worden verworpen. Zie ook (13 p.7 e.v.).

Onderzoek naar een 'optimale oplossing' kan wellicht beter uitgevoerd worden met de zogenaamde 'Principal Component Analysis'. In hydrologische toepassingen kunnen bijvoorbeeld de gemiddelde afvoer, helling van het terrein, hoogteligging, invloed van zijrivieren, lengte van rivieren, dichtheid van rivierenstelsel, neerslag en dergelijke op hun onderlinge samenhangen worden onderzocht (42, WONG). Een recent voorbeeld van toepassing van deze methode bij klimaats-klassificatie werd gegeven in het Tijdschrift Kon.Ned. Aardr.Gen. van oktober 1965 (49, STEINER, 1965) terwijl een dergelijke techniek toegepast werd bij het Plant Research Institute (16), teneinde een empirische formule voor de verdamping te vinden, afgeleid uit een aantal reeksen meteorologische gegevens zoals maximum temperatuur, temperatuur traject, windsnelheid, straling enz. Door middel van zogenaamde voorwaartse selectie kan een 'optimale' reeks variabelen verkregen worden. De formule van Penman diende als basis en de beste benadering hiervoor werd gezocht. Als belangrijkste veranderlijken werden gevonden maximum temperatuur, verschil tussen maximum en minimum dagelijkse temperatuur, straling en dauwpunt. Hiermede werd een correlatie-coëfficiënt van 0,80 bereikt in het basismateriaal en een van 0,83 in een test-reeks (50,51, BAIER, 1965).

Naast de vorengenoemde technieken waarin nog steeds aangenomen wordt dat

y uit (een aantal variabelen) x berekend kan worden staat een andere benadering waarbij y niet berekenbaar is maar tevens door een 'kans-mechanisme' bepaald wordt (10, CAVADIAS; 9, MATALAS; 14, YEVDJEVICH). In dit geval is y dus een stochastische variabele waarvan de verdeling afhangt van (een of meer variabelen) x.

De volgende veronderstellingen dienen te worden gemaakt:

1. De kansverdeling van x (t) is onafhankelijk van t
2. De verwachtingswaarde van x (t) is onafhankelijk van t
3. De autocovariantie is onafhankelijk van t
4. De gemeenschappelijke kansverdeling van alle beschouwde over 1 tot en met k tijdseenheden verschoven reeksen (k reeksen) is onafhankelijk van het beginpunt.

Wordt aan 1 tot en met 4 voldaan dan heet het proces stationair. Wordt slechts aan 1 tot en met 3 voldaan dan zwak (pseudo) stationair.

Het is nu mogelijk de bijdrage aan de totale variantie van de tijdreeks van elke component in een harmonische analyse vast te stellen (12). Er worden net zolang componenten afgesplitst totdat slechts toevallige afwijkingen overblijven, wat bijvoorbeeld geconstateerd kan worden met de eerder genoemde parameter vrije toetsen (19, 41). Door nu toevalsgetallen te genereren en deze aan het te berekenen systematische gedeelte toe te voegen wordt een nieuwe tijdreeks ontwikkeld (12 p6) waarin alle elementen aanwezig zijn en welke voor voorspelling uitermate geschikt is (9, MATALAS p8). Deze nieuwe reeks heeft dan veelal vele malen de lengte van de oorspronkelijke reeks en kan dienen voor het afleiden van nieuwe kansverdelingen (14).

De grondgedachte van bovengenoemde methode is de aanname dat hydro-meteorologische verschijnselen uiteindelijk veroorzaakt worden door gebeurtenissen die van astronomische aard zijn. Een superpositie van cyclische functies, vertroebeld door locale invloeden en topografische verschillen, veroorzaakt het verschijnsel dat waargenomen wordt (9, MATALAS p7). Ook perioden die niet samenhangen met de seizoencyclus kunnen voorkomen namelijk wanneer de omvang, topografie en dergelijke van een gebied in het geding is zoals wel bij meren voorkomt. Mogelijk kan het waarnemingsmateriaal uit het Benelux tunnel onderzoek, dienen tot het opdoen van ervaring met genoemde methoden (44, STOL).

Het gebruik van voortschrijdende gemiddelden voor het elimineren van een

The following information is provided for your reference:

1. The first section of the document contains the main title and the date of the report.

2. The second section discusses the objectives of the study and the methodology used.

3. The third section presents the results of the study, including the data collected and the analysis performed.

4. The fourth section discusses the conclusions drawn from the study and the implications of the findings.

5. The fifth section provides a summary of the key points and a final conclusion.

6. The sixth section contains the references used in the study.

7. The seventh section contains the appendices, which include the raw data and the detailed calculations.

8. The eighth section contains the index, which provides a quick reference to the different parts of the document.

9. The ninth section contains the glossary, which defines the key terms used in the document.

10. The tenth section contains the list of figures and tables, which provides a quick reference to the visual elements of the document.

trend dient veelal afgeraden te worden. Op deze wijze namelijk kan een cyclische fluctuatie in de toevalscomponent van de tijdreeks ontstaan (9, p46).

Onderscheid dient te worden gemaakt tussen twee problemen: het bepalen van het proces en het voorspellen van toekomstige uitkomsten. Het eerste probleem is boven reeds ter sprake gekomen, van het tweede probleem werd door BALEK (22) een voorbeeld gegeven. Toegepast werd de methode van de lineaire extrapolatie. Door het uitvoeren van een regressie-berekening van de tijdreeks op dezelfde, doch dan over 1, 2, , k dagen verschoven reeks worden regressie-coëfficiënten verkregen waarmee nieuwe te verwachten waarden kunnen worden voorspeld. De berekening kan worden getoetst door bij de afleiding van de coëfficiënten slechts gebruik te maken van een gedeelte van het beschikbare cijfermateriaal. Het overige wordt gebruikt voor toetsing van het resultaat. Het gegeven voorbeeld (43) van de rivier de Vltava te Praag laat zien dat deze methode een redelijk goede voorspellingsmogelijkheid biedt hoewel de correlatie-coëfficiënt tussen berekende en gemeten waarden voor verschillende alternatieven niet veel hoger komt dan tussen .50 en .60.

Een van de problemen waarvoor men zich in Canada geplaatst ziet is het bepalen van afvoer tengevolge van smeltwater (11). In een model tot berekening van dit fenomeen zijn onder andere opgenomen de potentiële hoeveelheid smeltwater, de lucht-temperatuur, neerslagintensiteit, bos-bedekking, windsnelheid, dauwpunt, potentiële hoeveelheid smeltwater beschikbaar voor afvoer zonnestraling, enz. De benodigde formules werden ontwikkeld door het U.S. Corps of Engineers en het U.S. Weather Bureau, en bevat lineaire en product termen. De nauwkeurigheid van de bewerking, die bestaat uit het doen van een keuze uit 6 formules afhankelijk van de bos-bedekking, en van perioden met respectievelijk zonder neerslag, werd nagegaan door herhaalde berekening voor verschillende niveaus van enkele variabelen. De gegeven formules bleken slechts weinig afhankelijk van kleine verschillen en geven de beschreven effecten goed weer. Een berekening van de fouten voortplanting lijkt echter gewenst daar hiermede meer inzicht in de onderlinge samenhang van veranderingen in de variabelen op afwijkingen wordt verkregen.

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

... of the ...

Bij het bezoek aan prof. CAVADIAS (15) en de Water Resources Branch (19) waarvan hij tevens adviseur is, werd nader ingegaan op de bewerkingen die uitgevoerd worden in het kader van het onderzoek naar de peilen in de grote meren. Het verloop van het onderzoek wordt in een International Joint Committee (Canada + U.S.A.) maandelijks besproken en vastgelegd. Het Ontario meer dient als studie-object en met als basis een waarnemingsreeks van 65 jaar werd een model opgesteld waarmee een reeks van 600 jaar gesimuleerd werd.

Het volgende voorbeeld geeft een indruk van de sterk empirische werkwijze.

Wordt het peil (Level) van het Superior meer op tijdstip i voorgesteld door $L_s(i)$ dan kunnen, steeds voor de eerste van elke maand, de peilen onderling gebonden gedacht worden door de betrekking

$$L'_s(i) = a + b_1 L_s(i-1)$$

De residuen (e) worden berekend door de berekende waarden L' van L af te trekken en dus

$$L_s(i) - L'_s(i) = e_s(i)$$

Deze reeks blijkt auto correlatie te vertonen die geëlimineerd kan worden met bijvoorbeeld deze reeks

$$e'_s(i) = a + b_1 e_s(i-1) + b_2 e_s(i-2) + b_3 e_s(i-3) + \dots$$

door te bepalen hoever teruggedaan moet worden voor het verkrijgen van een random reeks δ uit

$$e_s(i) - e'_s(i) = \delta_s(i)$$

Het volgende punt van onderzoek is de reeks $\delta_s(i)$ te correleren met neerslag gegevens (P) en een term voor wateraanvulling (R) volgens het, nog niet doorgerekende schema,

$$\delta'_s(i) = a + b P_s(i-1) + \dots + c R_s(i-1) + \dots$$

Aangezien het peil in het volgend meer (Lake Huron mede bepaald wordt door het peil in het eerste meer wordt voorgesteld de volgende betrekking toe te passen

$$L_H(i) = a L_s(i-1) + b + \epsilon$$

waarin ϵ een toevalsterm vertegenwoordigt. Vervolgens voor Lake Erie

$$L_E(i) = a L_H(i-1) + b L_s(i-1) + c + \epsilon$$

Het lijkt niet uitgesloten dat een verschuiving van L_s over twee tijdvakken meer zinvol zal blijken terwijl de mening (19) dat tussen de peilen op de meren een persistentie tot 3 à 4 jaar bestaat tot een geheel andere conceptie moet voeren (45 p8)

Behalve in de hydrologie, bij bestudering van tijdreeksen, heeft de theorie der 'serial correlation' toepassing gevonden in geologisch onderzoek. (20, 48 AGTERBERG 1965). In dit geval wordt de theorie toegepast op afzettingen van mineralen en wordt een kritieke afstand bepaald waarbinnen analyse resultaten in hoge mate onderling gecorreleerd zullen zijn. Voor het verkrijgen van een overzicht over een gebied dienen de monsters (boorpunten) dus gekozen te worden op afstanden groter dan de kritieke.

Bij al deze technieken wordt gebruik gemaakt van I.B.M.-standaard-programma's. Een groot voordeel hiervan is dat ook de meest geavanceerde methoden in brede kring besproken worden en de resultaten onderling vergeleken kunnen worden doordat de lay-out identiek is en de van belang zijnde uitkomsten daardoor steeds op dezelfde plaats in de uitkomsten lijst voorkomen. Het is misschien goed op dit voordeel eens de aandacht te vestigen. Vooral voor werkers die door de aard van hun werkzaamheden, niet in de techniek van de bewerking zelf geïnteresseerd zijn (kunnen zijn) betekent dit het snel verwerven van een inzicht in het ter beschikking staande cijfermateriaal.

Elk departement en elke grote instelling heeft zijn eigen computer-faciliteiten waarvan alle onderafdelingen gebruik kunnen maken. Een strenge

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

scheiding bestaat steeds tussen de groepen operateurs en programmeurs. De programmeurs stellen hun programma's aan de operateurs ter beschikking die voor verdere bewerking zorgen. Zelf bedienen de programmeurs nooit de apparatuur ook niet in het test-stadium. Zo is bijvoorbeeld de werkindeling bij de Data Processing Services van het Department of Agriculture (18) de volgende: Een werkdag is ingedeeld in drie werkperiodes, in de ochtenduren worden routine programma's doorgewerkt en programma's getest waarvan de vermoedelijke machinetijd minder dan 1 uur bedraagt, in de tweede periode worden de langere programma's verwerkt en in een derde periode de eventueel geheel nieuw te testen programma's en de werkzaamheden die meer dan 3 uur per object zullen vergen. De afdeling heeft ongeveer 120 vaste gebruikers en werkt met 24 programmeurs waarvan ongeveer de helft buiten Ottawa gestationeerd zijn. Verder werken op de afdeling 20 à 25 ponsters.

Wetenschappelijk advies voor zover het de toe te passen statistische methoden betreft wordt gegeven door de Statistical Research Services (17), welke werkt met een staf van 8 leden, wat gevoeld wordt als een te kleine bezetting waar ongeveer 800 onderzoekers geacht worden van de afdeling gebruik te zullen maken.

Geleidelijk aan schakelt men over op een I.B.M. 360 computer die zelf de inkomende programma's aan de hand van een code voor omvang, benodigde tijd, subroutines en dergelijke een optimale werkafl levering waarborgt. Eventueel kunnen door een telexverbinding opdrachten worden gegeven en resultaten worden teruggeseind. Programma's waarvan de bestede tijd de opgegeven tijd met bijvoorbeeld een factor 2 overschrijdt worden weer naar achter in de reeks opdrachten teruggeschoven en als laatste bewerkt. Men verwacht dit systeem van werken omstreeks september 1966 te kunnen realiseren.

De gevolgde wijze van werken heeft het nadeel dat het niet mogelijk is problemen met een heuristische techniek te benaderen. Steeds zal enige tijd verlopen tussen het verstrekken van de opdracht en de beoordeling van de deel-uitkomsten zodat procedures waarbij aan de machine de beslissing voor de volgende stap genomen kan worden nu 2 à 3 dagen tijd vergen alvorens een volgende stap tot uitvoer kan worden gebracht. Een à-priori programmeren van alle mogelijkheden is vaak nauwelijks mogelijk wanneer met een bepaalde formule nog niet een grote ervaring, verkregen met gegevens onder zeer veel verschillende omstandigheden, is opgedaan. Om deze redenen, een tekort schieten aan communicatie, gaf het bepalen van de parameters in de Manning-formule

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations. This section also outlines the various methods and tools used to collect and analyze data, highlighting the need for consistency and reliability in the information gathered.

The second part of the document focuses on the implementation of these practices across different departments and levels of the organization. It provides detailed instructions on how to set up the necessary systems and procedures, ensuring that everyone involved understands their role in the process. This part also addresses potential challenges and offers solutions to ensure a smooth transition to the new system.

The final part of the document discusses the ongoing monitoring and evaluation of the implemented practices. It stresses the importance of regularly reviewing the data and processes to identify any areas for improvement and to ensure that the system remains effective and efficient over time. This section concludes with a summary of the key findings and recommendations for future actions.

The following table provides a summary of the key findings and recommendations from the study. It details the specific areas where improvements were identified and the actions that should be taken to address these issues. This information is crucial for the organization's leadership to make informed decisions about resource allocation and strategic planning.

Area of Concern	Key Findings	Recommendations
Data Accuracy	Inconsistent data entry across departments.	Implement standardized data entry protocols and provide training.
System Integration	Lack of communication between different software systems.	Invest in integrated software solutions and ensure data synchronization.
Resource Allocation	Overallocation of resources in certain departments.	Conduct a regular resource audit and reallocate resources as needed.
Reporting Mechanisms	Complex and time-consuming reporting processes.	Simplify reporting structures and automate data collection where possible.

In conclusion, the study has identified several critical areas for improvement in the organization's data management and reporting processes. By implementing the recommended actions, the organization can enhance its operational efficiency, improve decision-making, and ensure the highest quality of data and reporting. It is essential that these changes are implemented promptly and effectively to achieve the organization's long-term goals.

in eerste instantie geen bevredigende oplossing daar de optimale parameter waarden juist buiten de ruimte van opgegeven combinaties lag.

Bij de bezochte instellingen bestaat slechts weinig ervaring met niet lineaire vereffeningsmethoden. Men kent het probleem doch evenzeer de complexiteit ervan. Voor uitgebreide berekeningen toe te passen op grote gebieden wordt aan de standaardmethoden vaak de voorkeur gegeven vanwege de eenvoud van berekening, en de snelheid waarmee gewerkt kan worden.

Een voorbeeld van het samengaan van een computer-model met een analog model werd gegeven bij Acres and Co (23). Hierbij tracht men het probleem op te lossen dat modellen voor grondwaterstromingen tengevolge van capillaire verschijnselen in het gebruikte medium niet goed op schaal te brengen zijn. Een oplossing werd gezocht in het toepassen van een visceuze vloeistof die door openingen (orifices) stroomt. Het model was opgebouwd uit kubusjes met uitstroomopeningen in de zij-, boven- en onderkanten. Bij het twee-dimensionale model zijn de voor- en achterkanten uiteraard dicht. Een berekening van hetgeen in het model plaats vindt kan op een computer gesimuleerd worden aangezien het systeem mathematisch uit een eindig aantal differentie-vergelijkingen is opgebouwd die zich goed voor een numerieke behandeling lenen.

Interessanter is mogelijk de voorgestelde verdere ontwikkeling waarbij aan de bouw van een drie-dimensionaal model gedacht wordt waarbij de randvoorwaarden willekeurig gekozen kunnen worden en de mogelijkheid bestaat verschillende verticale- en horizontale doorlatendheden te simuleren en eventuele atmosferische verschillen na te bootsen (52, Acres and Co, 1963).

De algemene indruk werd verkregen dat in vele onderdelen van het onderzoek correlatie- en regressie methoden respectievelijk autocorrelatie- en autoregressie-methoden met meer vertrouwen toegepast worden dan bij ons het geval is. De noodzaak grote gebieden op beperkte termijn te moeten bestrijken speelt hierbij een grote rol. In het gebied van onderzoek, dat wil zeggen het gebied waarin een werk uitgevoerd moet worden, ontbreken vaak alle gegevens en door middel van extrapolatie in tijd en afstand moet getracht worden de benodigde gegevens te verkrijgen.

Met referentie tot dit soort problemen kan melding gemaakt worden van enkele recente publicaties verschenen bij de Meteorological Branch te Toronto (21). Hierin worden onder andere behandeld: Extreme neerslaghoeveelheden (54), Probable maximum rainfall (het bepalen van een omhullende als begren-

zing van mogelijke extreme toestanden (55), verband tussen netwerk dichtheid en verbreiding van neerslaghoeveelheden, (56) en zie ook (57).

De bepaling van wat te verwachten maximale hoeveelheden zijn is gebaseerd op de betrekking

$$P_T = \bar{P} + K S_N$$

waarin P_T = neerslag voor de gevraagde herhalingsperiode, \bar{P} = steekproef gemiddelde, S_N = standaard afwijking van een steekproef bestaand uit N gegevens en K een factor onafhankelijk van de geografie, neerslaghoeveelheid en dergelijke, die van 2 - 7 kan variëren, doch opgevat kan worden als een stochastische grootte (53, HERSCHFELD).

Zoals reeds is vermeld bij het overzicht van de op het symposium behandelde onderwerpen wordt bij de verdere ontwikkeling van de toepassing van statistische methoden gebruik gemaakt van multivariate analysis en methoden van beschrijving door middel van stochastische processen. Bij dit type onderzoeken wordt gebruik gemaakt van praktisch alle eerder besproken methoden zodat reeds een goed inzicht in het ter beschikking staande materiaal is verkregen. Dat bij de simulatie respectievelijk het vervaardigen van hypothetische reeksen waarnemingsuitkomsten geen nieuwe elementen ingevoerd worden en veelal de totaal aanwezige informatie reeds is verbruikt werd eerder al besproken en bij het interpreteren van de uitkomsten zal hiermede rekening gehouden moeten worden.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the use of advanced software and manual processes to ensure the accuracy and reliability of the information.

3. The third part of the document describes the process of identifying trends and patterns in the data. It explains how this analysis helps in making informed decisions and predicting future outcomes based on historical data.

4. The fourth part of the document discusses the challenges faced in data collection and analysis. It mentions issues such as data quality, consistency, and the need for skilled personnel to handle the information effectively.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key findings and conclusions. It reiterates the importance of data-driven decision-making and the need for continuous improvement in data management practices.

6. The sixth part of the document discusses the future directions of data analysis. It mentions the potential of emerging technologies like artificial intelligence and machine learning to further enhance data processing capabilities.

7. The seventh part of the document provides a detailed look at the specific steps involved in data collection. It includes information on how to design surveys, conduct interviews, and utilize various data sources to gather comprehensive information.

8. The eighth part of the document discusses the importance of data security and privacy. It emphasizes the need for robust measures to protect sensitive information from unauthorized access and ensure compliance with relevant regulations.

9. The ninth part of the document discusses the role of data in strategic planning. It explains how data analysis can help identify opportunities, assess risks, and develop effective strategies to achieve the organization's long-term goals.

10. The tenth part of the document provides a final summary and conclusion. It reiterates the key points discussed throughout the document and emphasizes the ongoing nature of data analysis and its critical role in organizational success.

PROGRAMMA 5TH CANADIAN HYDROLOGY SYMPOSIUM 24 - 25 FEBRUARY 1966

Statistical Methods in Hydrology

I. COMMONLY-USED METHODS OF ANALYSIS, 24 FEBRUARY '66

- 1 ANDERSON, D.V. Review of Basic Statistical Concepts in Hydrology
- 2 KENDALL, G.R. Probability Distribution of a Single Variable
- 3 SOLOMON, S. Statistical Association between Hydrologic Variables
- 4 CLARK, R.H. and J.P. BRUCE. Extending Hydrologic Data
- 5 GUMBEL, E.J. Extreme Value Analysis of Hydrologic Data
- 6 SLIVITZKY, M. Appraisal of Methods of Analysis

II. RECENT CONCEPTS AND TECHNIQUES IN STATISTICAL HYDROLOGY, 25 FEBRUARY '66

- 7 KEEPING, E.S. Distribution - free Methods in Statistics
- 8 STAMMERS, W.N. The Application of Multivariate Techniques in Hydrology
- 9 MATALAS, N.C. Some Aspects of Time Series Analysis in Hydrologic Studies
- 10 CAVADIAS, G. River flow as a Stochastic Process
- 11 ERICKSON, O.M. and J.A. MCCORQUODALE, Application of Computers to the Determination of Snowmelt Runoff
- 12 ETHIER, G.A. The use of Synthetic Flows for Water Power Studies
- 13 MORTON, F.I. The Applicability of Statistical Methods to Hydrologic Problems

BEZOCHTE INSTELLINGEN VAN 23 FEBRUARI TOT EN MET 9 MAART '66

- 14 Ecole Polytechnique, Montreal Lecture by Prof. V.M. Yevdjevich Civil Engineering Section Colorado States University Fort Collins, Colorado 80521 U.S.A. 'Stochastic Problems in Design of Reservoirs'
- 15 Mc Gill University, Montreal, P.Q. Graduate School of Business and Civil Engineering Department Prof. G.S. Cavadias
- 16 Department of Agriculture, Ottawa 4, Ontario Research Branch, Agrometeorology Section G.W. Robertson, Head. Dr.W. Baier, Agrometeorologist (Plant-Weather Relationships)
- 17 Idem Statistical Research Services Dr. P.Robinson, Chief
- 18 Idem Data Processing Services Dr.K.H.Mackay, Head of Programming Section

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are clearly legible and dated.

3. Regularly reconciling the accounts helps to identify any discrepancies early on.

4. Keeping receipts and supporting documents for all transactions is crucial for verification.

5. The document also emphasizes the need for confidentiality and security of the records.

6. Proper record-keeping is not only a legal requirement but also a best practice for business management.

7. In conclusion, diligent record-keeping is the foundation of sound financial management.

8. By following these guidelines, you can ensure the accuracy and reliability of your financial data.

9. This document serves as a comprehensive guide for anyone responsible for financial record-keeping.

10. Thank you for your attention and commitment to maintaining high standards of financial integrity.

11. For further information, please contact our accounting department at [contact information].

12. We appreciate your cooperation and look forward to continuing our partnership.

13. Sincerely,
[Signature]

14. [Name]
[Title]
[Company Name]

15. [Address]
[City, State, ZIP]

- 19 Department of Mines and Technical Surveys, Ottawa 4, Ontario Water Resources
Branch
- 20 R.H. Clark, Chief Hydraulic Engineer
Great Lakes Studies Division
H.B. Rosenberg
N.P. Persoage
R.L. Pentland, Engineers
- 21 Department of Mines and Technical Surveys, Ottawa 4, Ontario Geological Sur-
vey
Dr.F.D.Agterberg
Department of transport, Toronto 5, Ontario Meteorological Branch
Mr Boughner, Chief
B.S.V. Cudbird, Data Processing
J.P. Bruce, Hydrometeorology Department
G.R. Kendall, Climatology Department
- 22 University of Guelph, Guelph, Ontario School of Agricultural Engineering,
Prof. W.N.Stammers, Dept. of Engineering Science
Prof. H.D.Ayers, id.
Dr.J.Balek, Czechoslovak Academy of Sciences
- 23 H.G.Acres & Company Ltd., Niagara Falls, Ontario
O.M. Erickson, Head of Hydraulic Department
A.D.McConnell, Head of Geotechnical Department
P.J.Denison, Meteorologist
C.H.Atkinson, Engineer

TER SPRAKE GEKOMEN LITERATUUR

- 24 KENNEY, J.F. and E.S.KEEPING 1959. Mathematics of Statistics. Deel II.
D. van Nostrand Company, Inc. Toronto
- 25 KENDALL, M.G. and A STUART 1958. The advanced theory of statistics Vol. 1.
Distribution Theory Charles Griffin & Comp. Lt. London.
- 26 STIDD, C.K., 1953, Cube-root-normal precipitation distributions Transactions,
American Geophysical Union, V34 Nr 1 pp 31 - 35
- 27 CAVADIAS, G.W. 1966. Statistical Association between Hydrologic variables
Discussion of Solomon's Paper (3)
- 28 BARGER, G.L. and THOM, H.C.S., 1949. Evaluation of Drought Hazard, Agronomy
Journal V41 - No 11 pp 519 - 526

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It also emphasizes the need for regular audits to ensure the integrity of the financial data.

3. Furthermore, the document highlights the role of transparency in building trust with stakeholders.

4. The following section details the various methods used to collect and analyze financial information.

5. This includes a thorough review of the company's internal controls and risk management strategies.

6. The document also addresses the challenges faced by organizations in implementing effective financial reporting.

7. Finally, it provides a comprehensive overview of the current regulatory environment and its impact on business operations.

8. The conclusion summarizes the key findings and offers recommendations for future research and practice.

9. The document is intended to serve as a valuable resource for researchers, practitioners, and students alike.

10. It is hoped that this work will contribute to a better understanding of the complexities of financial reporting.

11. The author expresses their appreciation to the many individuals and organizations that supported this project.

12. The document is published in the journal of Financial Accounting and Taxation, Volume 15, Number 3, 2023.

13. The ISSN number for this journal is 1234-5678.

14. The document is available for free download at the following URL: <http://www.example.com>.

15. The author's contact information is provided at the end of the document.

16. The document is protected by copyright law and all rights are reserved.

17. No part of this document may be reproduced without the prior written permission of the publisher.

18. The publisher's name and address are listed at the bottom of the page.

19. The document is printed on high-quality, recycled paper.

20. The total number of pages in this document is 100.

21. The second part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

22. It also emphasizes the need for regular audits to ensure the integrity of the financial data.

23. Furthermore, the document highlights the role of transparency in building trust with stakeholders.

24. The following section details the various methods used to collect and analyze financial information.

25. This includes a thorough review of the company's internal controls and risk management strategies.

26. The document also addresses the challenges faced by organizations in implementing effective financial reporting.

27. Finally, it provides a comprehensive overview of the current regulatory environment and its impact on business operations.

28. The conclusion summarizes the key findings and offers recommendations for future research and practice.

29. The document is intended to serve as a valuable resource for researchers, practitioners, and students alike.

30. It is hoped that this work will contribute to a better understanding of the complexities of financial reporting.

31. The author expresses their appreciation to the many individuals and organizations that supported this project.

32. The document is published in the journal of Financial Accounting and Taxation, Volume 15, Number 3, 2023.

33. The ISSN number for this journal is 1234-5678.

34. The document is available for free download at the following URL: <http://www.example.com>.

35. The author's contact information is provided at the end of the document.

36. The document is protected by copyright law and all rights are reserved.

37. No part of this document may be reproduced without the prior written permission of the publisher.

38. The publisher's name and address are listed at the bottom of the page.

39. The document is printed on high-quality, recycled paper.

40. The total number of pages in this document is 100.

- 29 THOM, H.C.S., 1958. A Note on the Gamma Distribution, Mon.Wea. Rev. V86, No.4, pp. 117 - 122
- 30 CAVADIAS, G.S., and R.O. LYONS, 1966. Applicability and Limitations of Graphical Regression Methods. Discussion of Solomon's Paper (3).
- 31 BENSON, M.A., Spurious Correlation in Hydraulics and Hydrology P. ASCE, Journal of the Hydraulic Division, July 1965, HY 4. Vol 91 Paper 4393
- 32 WEISS, L.L., WILSON, W.T. Evaluation of Significance of Slope Changes in Double Mass Curves, Trans. Am. Geo. Union, Vol. 34, Dec. 1953
- 33 STOL, PH.Th., 1965. Enkele resultaten van het onderzoek naar de afvoerfrequenties van het gemaal 'DE MOER' I.C.W. Nota 299.
_____, in bewerking, Idem met betrekking tot het gemaal 'GROENEWEGEN'
- 34 KRESGE, R.F., and T.J. NORDENSEN., 1955. Flood frequencies derived from River Forecasting procedures Proc. ASCE. Hydr. Div. Vol 81, separate 630, p1 - 16.
- 35 DALRYMPLE, T. 1960. Flood-frequency analysis, U.S. Geol. Surv. Water Supply Paper 1543 - A, Manual of Hydrology, Dt 3, Washington
- 36 COLLIER, E.P. Flood frequency Analysis for the New Brunswick-Gaspé Region. Report to be published by the federal Water Resources Branch
- 37 GLASSPOOLE, J. 1960. Rainfall and runoff, Thames Valley: 1884 - 1949, J. Inst. of Water Eng., V.14: 185 - 186
- 38 MARKOVIC, R.D. 1965. Probability functions of best fit to distributions of Annual Precipitation and Runoff. Hydrology Paper No.8 Colorado State University.
- 39 STOL, PH.TH. 1961. Een samenvatting van enkele resultaten van berekeningen met betrekking tot het vroegheidsonderzoek 1961 I.C.W. Nota 88
- 40 BRENNAN, L.M. 1966. Randomness Test. Description of 3 tests. Stencil Water Resources Branch, Ottawa
- 41 WONG, S.T., 1962 - 63. A multivariate statistical model for predicting mean annual flood in New England; Association of American geographers Annals, vol 52 - 53, p.p. 298 - 311
- 42 BALEK, J. and B. KROPAC, 1966. The application of stochastic theory to the long-term forecasting of mean annual runoff. Czechoslovak Academy of Sciences. Institute of Hydrodynamics
- 43 STOL, PH.TH. 1965. Een analyse van grondwaterstanden die beïnvloed worden door de getijde beweging. Stat. Neerl. jorg 19 nr.4 p.335 - 345

The following table shows the results of the experiments conducted on the effect of temperature on the rate of reaction between hydrogen peroxide and potassium iodide. The concentration of hydrogen peroxide was kept constant at 0.1 M, and the concentration of potassium iodide was kept constant at 0.01 M. The volume of hydrogen gas produced was measured over a period of 5 minutes.

Temperature (°C)	Volume of H ₂ (cm ³)
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

From the above table, it is clear that the rate of reaction increases with an increase in temperature. This is because the higher the temperature, the more molecules have sufficient energy to overcome the activation energy barrier and undergo a successful collision. The increase in the rate of reaction is approximately linear, suggesting that the reaction follows first-order kinetics with respect to temperature.

The following table shows the results of the experiments conducted on the effect of concentration on the rate of reaction between hydrogen peroxide and potassium iodide. The temperature was kept constant at 30°C, and the volume of hydrogen gas produced was measured over a period of 5 minutes.

[H ₂ O ₂] (M)	[KI] (M)	Volume of H ₂ (cm ³)
0.1	0.01	10
0.2	0.01	20
0.3	0.01	30
0.4	0.01	40
0.1	0.02	20
0.1	0.04	40
0.1	0.08	80

From the above table, it is clear that the rate of reaction increases with an increase in the concentration of both hydrogen peroxide and potassium iodide. This is because a higher concentration of reactants leads to a higher frequency of collisions, increasing the likelihood of successful collisions and thus increasing the rate of reaction.

- Water Resources Branch, 1964. Great Lakes Water Levels. Depth of Northern Affairs and National Resources. Ottawa.
- 46 KENDALL, M.G. and A. STUART. 1961. The advanced theory of statistics Vol II. Inference and Relationship. Charles Griffin & Comp. Lt. London.
- 47 STOL, PH. TH. 1965. Goodrich - and log-normal distributions and the cube-root transformation. A comparison. Lecture held at the Observatory Kow-Loon-Hong Kong. (ECAFE - Advisory Group).
- 48 AGTERBERG, F.P. 1965. The technique of serial correlation applied to continuous series of element concentration values in homogeneous Rocks. The Journal of Geology. Vol. 73, No 1 Jan. 1965 p 142 - 154
- 49 STEINER, D. 1965. A multivariate statistical approach to climatic regionalization and classification. Tijdschrift v.h. Kon.Ned.Aardr.Gen. oktober 1965 2e reeks deel 82 No 4 p 329 tot en met 347
- 50 BAIER, W. and GEO.W. ROBERTSON, 1965. Estimation of Latent Evaporation from Simple Weather Observation. Can. J.Plant Sci. Vol. 45, pp 276 - 284
- 51 _____ 1965. The Interrelationship of Meteorological Factors, Soil Moisture and Plant Growth. Int. J.Biometeor. Vol. 9, no. 1, pp. 5 - 20
- 52 ACRES, H.G. and Company Limited, 1963. The application of models and analogues in the study of groundwater hydrology. Acres, Niagara Falls, Canada.
- 53 HERSCHFELD, D.M. 1961. Estimating the probable maximum precipitation. Journal of the Hydraulics Division. Proc. A.S.C.E. Vol 5 pp 99 - 116
- 54 MCKAY, G.A. 1965. Statistical Estimates of Precipitation Extremes for Prairie Provinces. Meteorological Branch, Can. Dept. of Transport
- 55 _____ , 1964. Statistical Estimates of Probable Maximum Rainfall in the Prairie Provinces. Idem
- 56 NEWTON-SMITH, W.H. and G.D.V. WILLIAMS: The Relationship between Rain Gauge Network Density and Areal Rainfall Estimates on the Prairies. Idem
- 57 CAFFEY, J.E., 1965. Inter-station Correlations in Annual Precipitation and in Annual Effective Precipitation. Hydrology Papers, Colorado State University. Fort Collins. Colorado.

