

VERVOLGDOKTORAAL FYSISCH GEORGRAFIE Tentamennummer:
Tentamen Global Change (KKGK)
Docenten: Dr. W.Z. Hoek & Dr. H. Middelkoop
Vrijdag 31 mei 2002

- 1 Geef een korte omschrijving van de volgende begrippen:
 - a Bond-cycle
 - b Tephrochronologie
 - c Mutual climatic range
 - d Compensation depth

- 2 In zowel marien, ijskern als terrestrisch onderzoek wordt de laatste tientallen jaren veel gebruik gemaakt van stabiele isotopen analyse.
 - a. Vergelijk de zuurstof-isotopen records van ijskappen met die van de diepzee, betrek hierin ook het mechanisme dat aan de geregistreerde isotopen variaties ten grondslag ligt.
 - b. Hoe kunnen IJskernen van Groenland en Antarctica met elkaar op tijdsbasis worden gecorreleerd?
 - c. Hoe kan men een zuurstofisotopen signaal van het terrestrisch milieu verkrijgen?
 - d. Welk ander stabiel isotoop wordt in diepzeekernen routinematig naast zuurstof gemeten en wat valt uit het signaal van dit isotoop af te leiden?
 - e. Hoe kan de Milankovitch theorie worden toegepast met betrekking tot datering van diepzeekernen?

- 3 De ^{14}C dateringsmethode wordt veel gebruikt bij Kwartairgeologisch onderzoek.
 - a. Beschrijf het principe en het toepassingsbereik van de ^{14}C dateringsmethode.
 - b. Beschrijf het principe waarmee ^{14}C ouderdommen kunnen worden omgezet naar kalenderjaren.
 - c. Hoe is het verschil dat er van nature bestaat tussen de ^{14}C ouderdom en de werkelijke ouderdom te gebruiken in palaeoklimatologisch onderzoek?
 - d. Welke foutenbronnen zijn er die een ^{14}C bepaling te oud dan wel te jong kunnen laten uitkomen?
 - e. Noem een tweetal verschillende voorbeelden waar met behulp van een andere absolute dateringsmethode de uitkomst van een ^{14}C datering kan worden getoetst.

- 4 Rijkswaterstaat maakt zich zorgen omtrent het mogelijk toenemen van extreem hoge afvoerpieken in de Rijn als gevolg van klimaatverandering. Het grote probleem voor de beleidsmakers bij RWS is echter dat de onderzoekers maar steeds blijven zeggen dat de onzekerheden zo groot zijn, en niet met een precieze voorspelling kunnen komen. Deze onzekerheden rond klimaatverandering en de gevolgen ervan zijn inherent aan de keten van oorzaak-gevolg relaties die begint bij de oorzaak van klimaatverandering en uiteindelijk bij veranderingen in Rijnafvoer eindigt.
 - a. Noem ten minste 4 stappen in deze keten, en geef daarbij steeds de oorzaak-gevolg relatie aan met de volgende stap.
 - b. Geef bij elk van de genoemde stappen aan (1) met welke methode de oorzaak-gevolg relatie bepaald wordt, (2) waardoor de onzekerheid in de relatie veroorzaakt wordt, en (3) hoe men de bandbreedte van de onzekerheid bij die stap kan bepalen/schatten.

- 5 Het broeikaseffect is al jaren de meest in de media genoemde oorzaak achter klimaatverandering.
- a. Noem de belangrijkste (al dan niet natuurlijke) broeikasgassen (minimaal 4) in de atmosfeer en hun belangrijkste bron, en wel op afnemende volgorde van hun GWP (W m^{-2}).
 - b. Noem behalve veranderingen in de concentraties van deze broeikasgassen tenminste nog 4 verschillende typen van externe forcings die van invloed zijn op het toekomstige klimaat. Geef van elk aan of hun effect overal op aarde even sterk zal zijn en op welke tijdschaal hun invloed merkbaar is.