

WORLD CLIMATE *TEACH-IN DAY*



*Climate Change: Facts, Problems and
the Search for Solutions*

Klimawandel: Fakten, Probleme und
die Suche nach Lösungen



氣候變遷和水

Climate change and waters

Maris Klavins, University of Latvia

Presentation in the context of the „World Climate Teach-In Day“

世界氣候教育論壇日之教學資源

翻譯者：環境品質文教基金會

Translation by Environmental Quality Protection Foundation



大綱

- 氣候變遷影響整個水循環
- 趨勢的變化和氣候變遷模型
- 洪水的風險
- 需要適應
- 結論
- 問題與討論



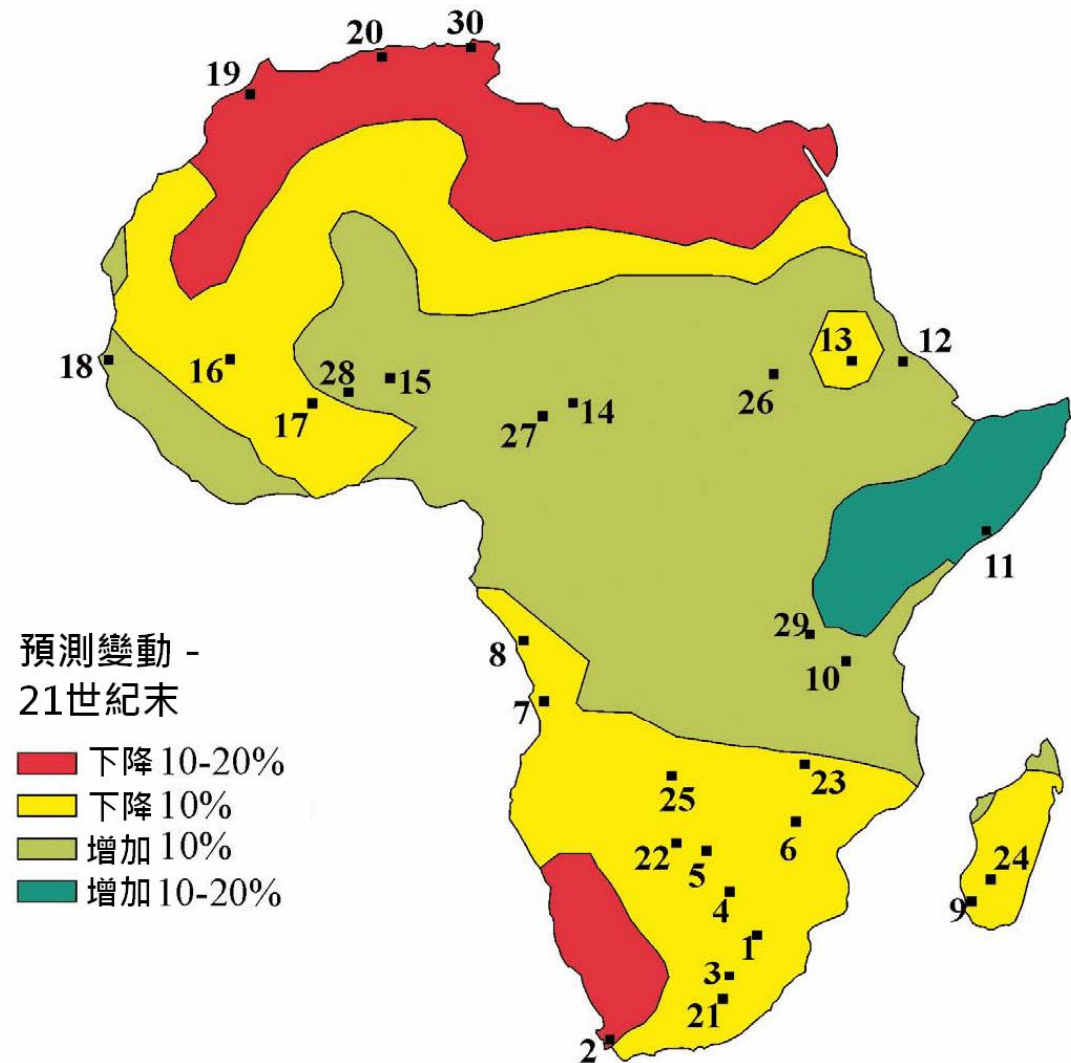


關鍵資訊

- 在氣候的變化將於水環境中被放大。
- 今天改善我們對水的使用與管理方法，將使明天的挑戰較容易應對。
- 處理氣候變遷對水的影響，最好的方法是以水資源綜合管理(Integrated Water Resources Management)的哲學和方法論引導。
- 沒有簡單的(修復科技)。
- 在解決缺水問題時，管理需求與透過引進高效能科技與僅推廣節約文化以增加供應，都應該受到重視。
- 我們未來將面臨「氣候防護」(Climate Proofing)的挑戰，現在需要有充分的資金分配給水資源管理。

最脆弱的地區-非洲

非洲氣候變遷與地表
水供應的預測變化





水資源和氣候變遷對農業的影響

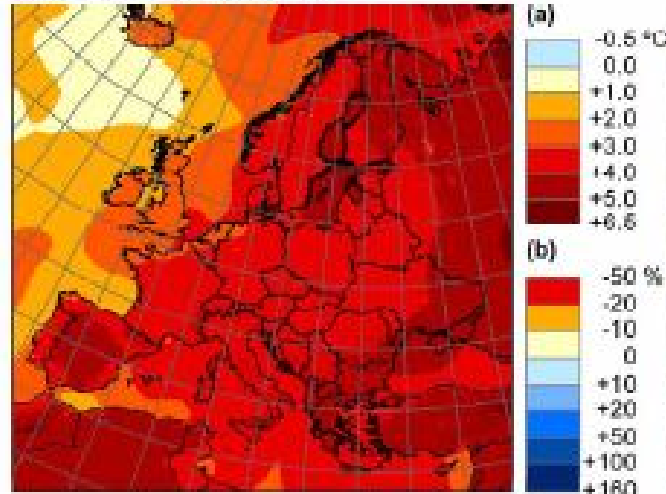
- 人們不相信氣候變遷會對世界糧食安全構成威脅。然而，這就需要有效地適應氣候的變遷。
- 預期在洲際與區域間，農業生產模式將會有大位移。在歐洲，最多贏家出現在西北歐，而最多輸家出現在南歐。氣候變遷透過影響水的可獲得性與水質，因而造成許多影響(如農業生產模式)。
- 農作物生產力與氣候的改變，也會影響農作物保護和養分流失的途徑。



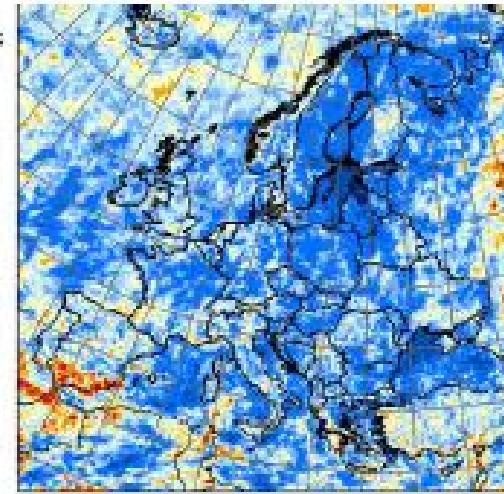
氣候變遷的可能後果

- 歐洲大部分的地區冬季會變得更溫暖和多雨。
- 歐洲多數地區降水事件的強度和頻率增加（即使某些區域的平均降水是減少）

(a) 年平均溫度變化



(b) 每年降水最大變化

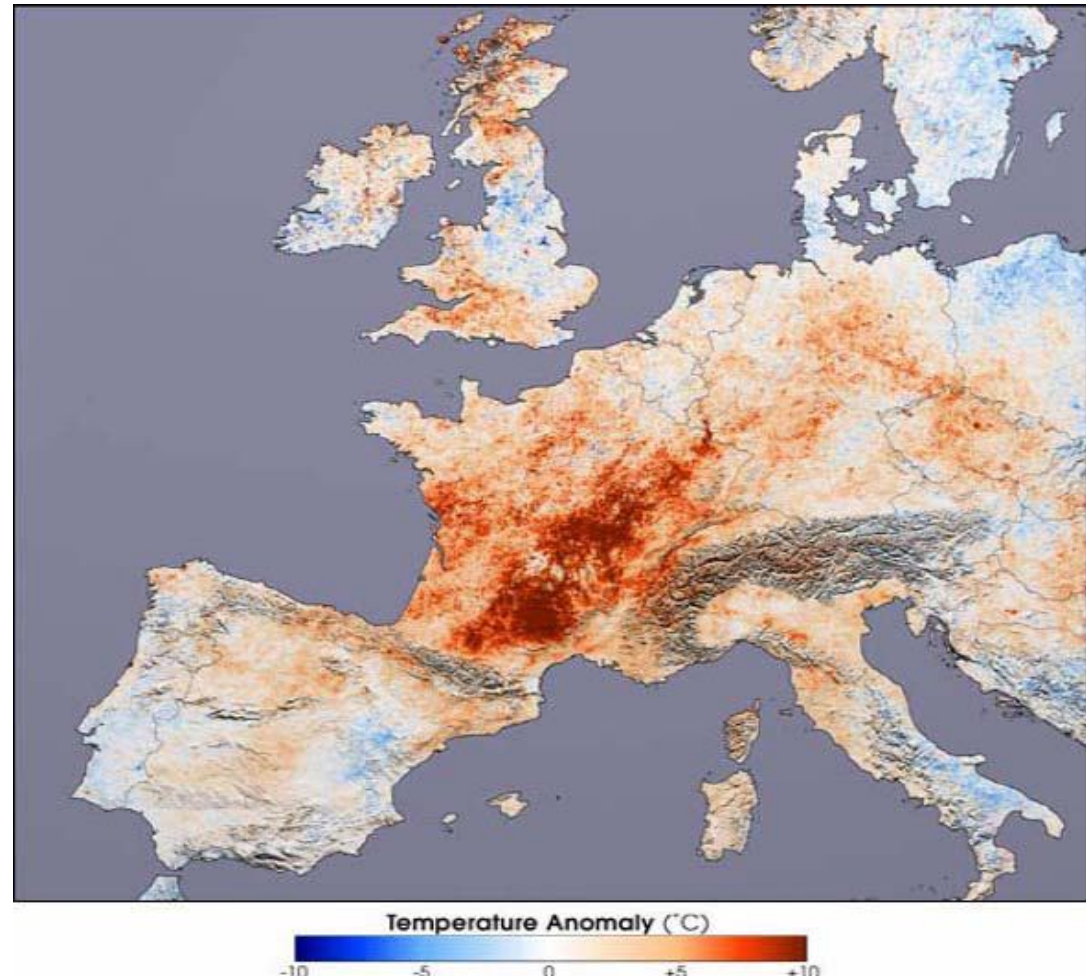


操縱期間（1961-1990年）和預測未來期間（2070年-2099年）的改變
（HIRHAM，12公里空間解析度，A2情景）



極端氣候事件的影響

- 2003 年夏季在歐洲的熱浪

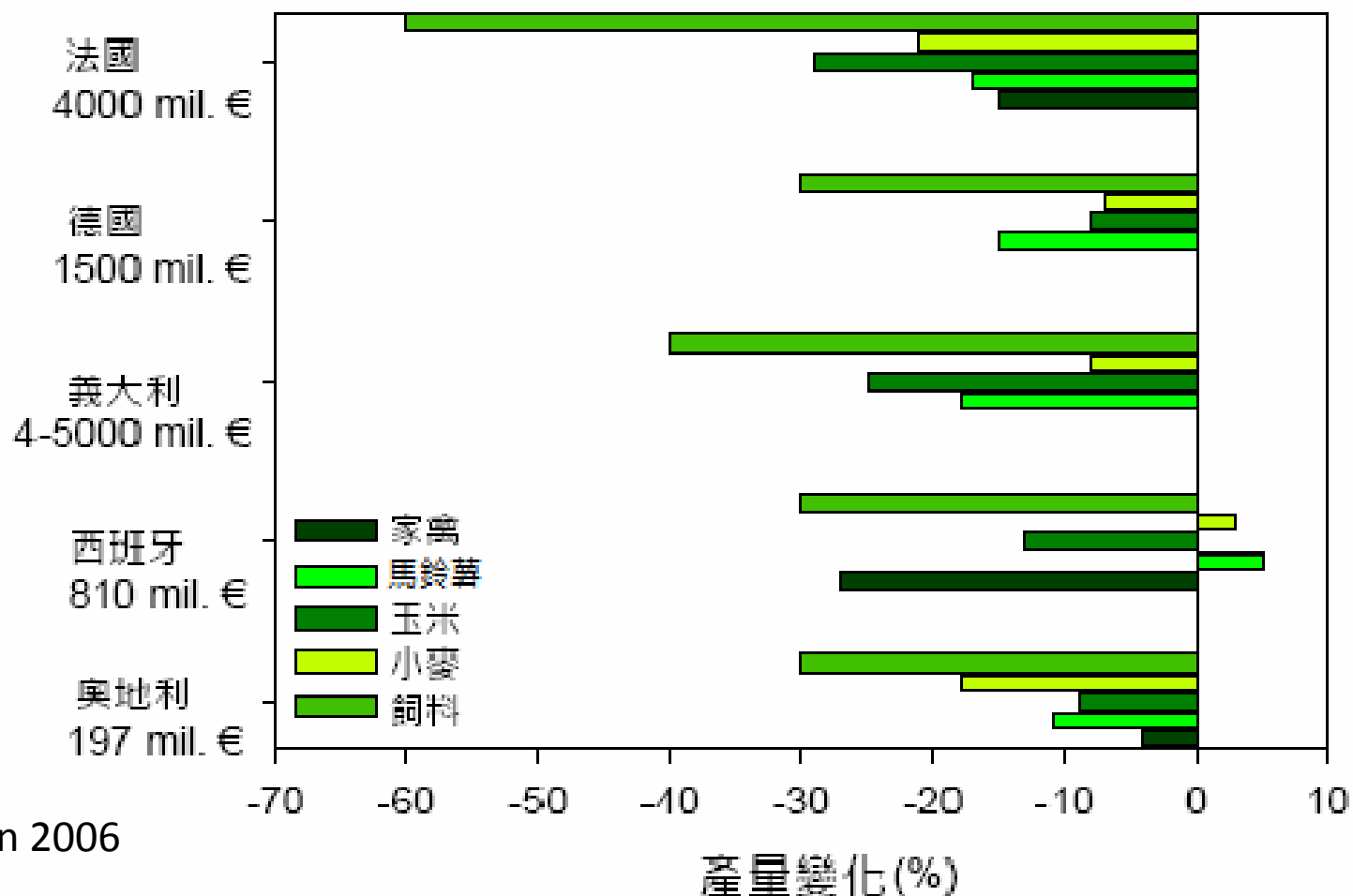


Source J.Olesen 2006



極端氣候事件的影響

- 2003 夏季熱浪造成的農業影響



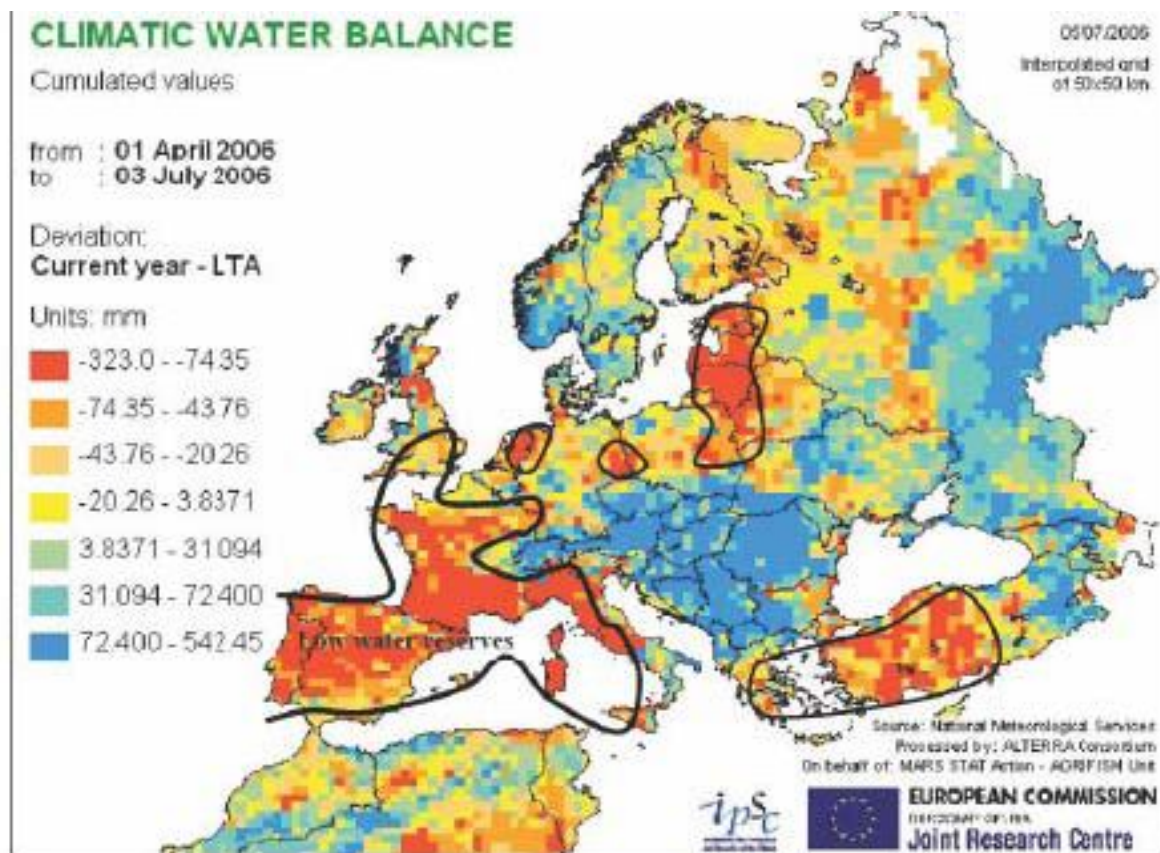
Source J.Olesen 2006



極端氣候事件的影響

預期的變化將不僅是線性的，也與極端事件的變化相關連。日常生活中的各個方面都可能受到影響。

氣候水平衡





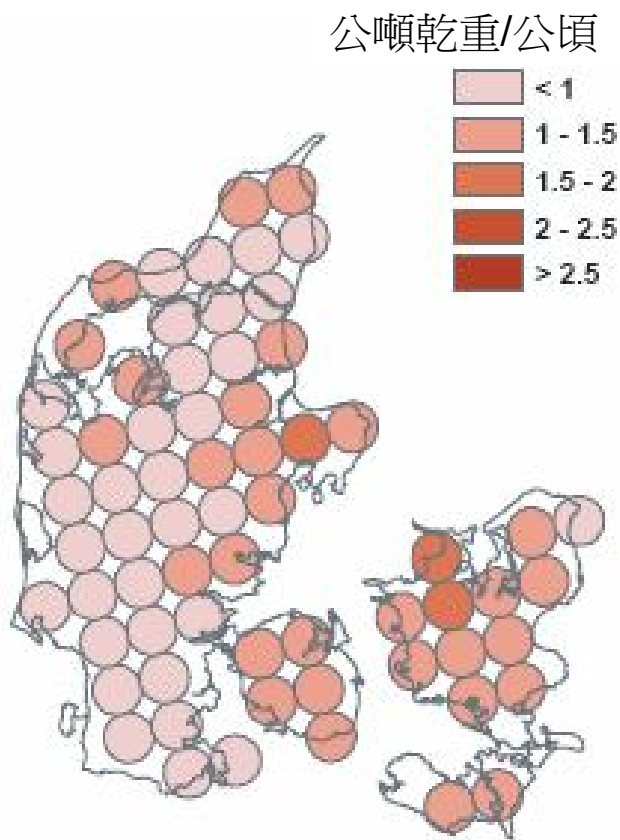
水資源和氣候變遷對農業影響

- 當大氣中二氧化碳濃度達550ppm時，農作物產量平均將增加**17%**。
- 由於氣候暖化與乾旱，造成土壤碳庫的脆弱性增加。
- 模型研究顯示極端事件下將減少產量。
- 寒溫帶地區和緩的氣溫上升將增加產量。
- 雖然生長季節的變化有緩和作用，但灌溉需求仍會增加。
- 病蟲害往極地傳播。
- 較高的溫度和減少的夏季降雨量，將對食草動物有大影響。

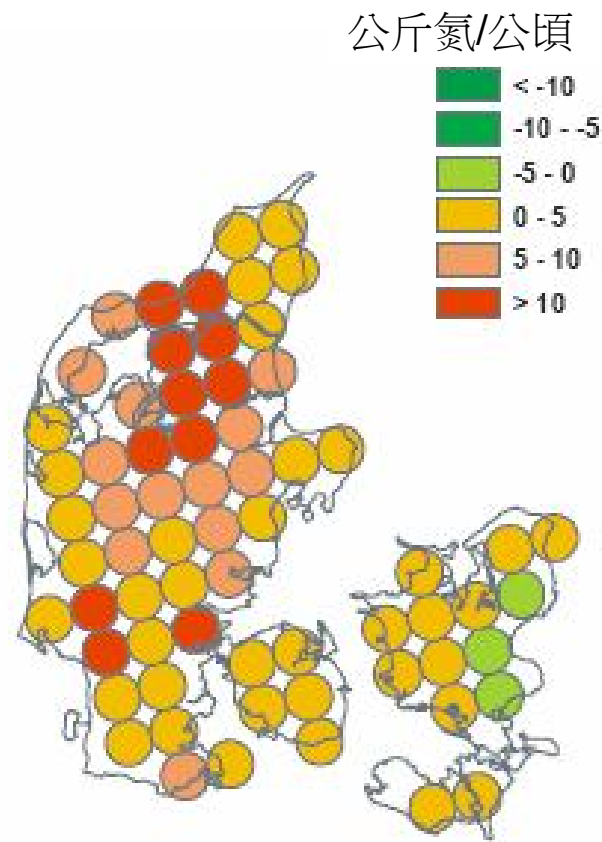


水資源和氣候變遷對農業影響 —丹麥案例

糧食產量的變化



硝酸鹽淋溶的變化





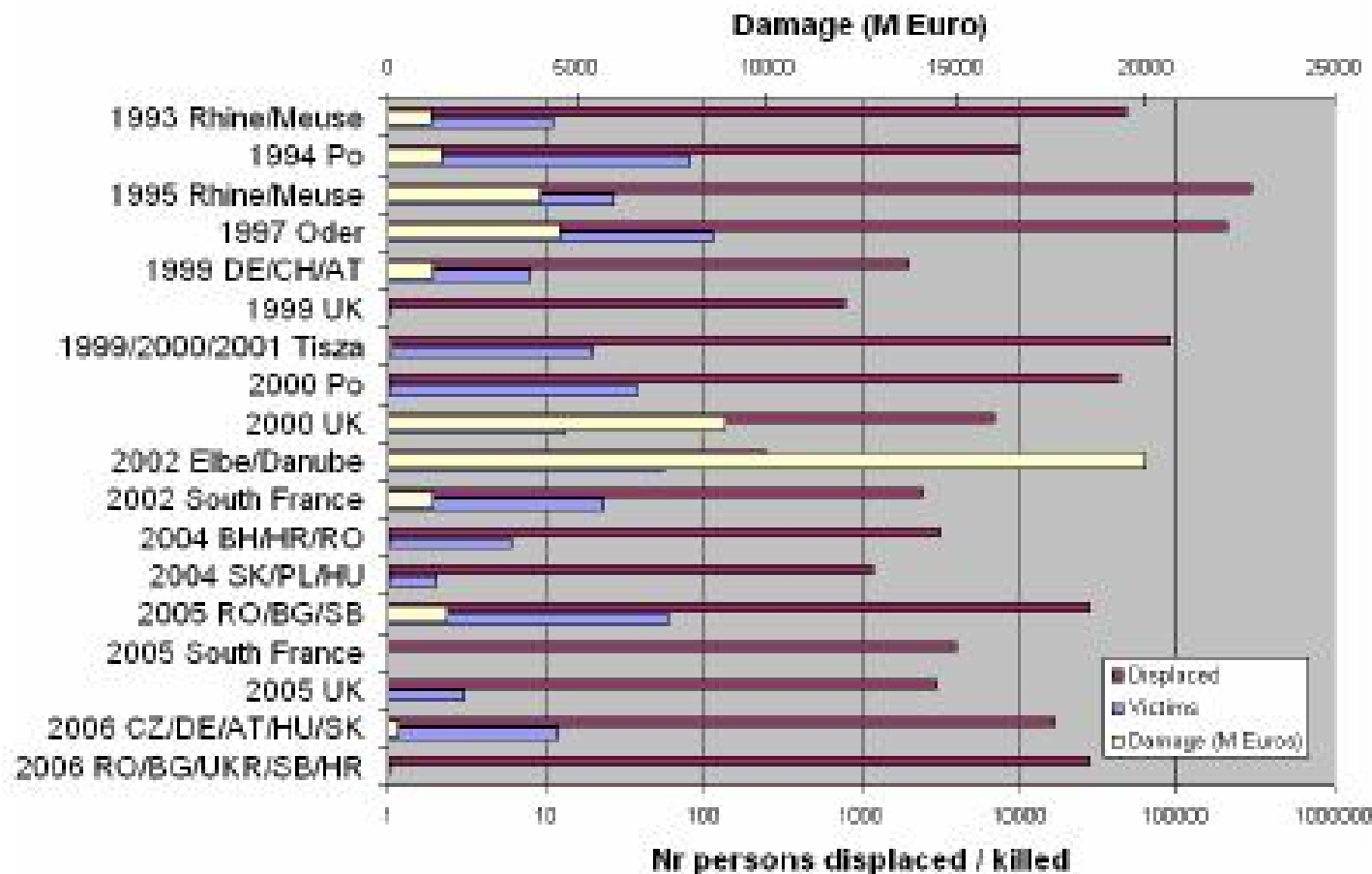
農業對氣候變遷的調適

- 可能在耕作和放牧系統中，有許多短期易響應的調適(自主的)，往往是擴展現有的風險管理系統。
- 調適的成效取決於當前的土壤和氣候條件。在某些調適的案例下，負面的影響是可以扭轉為正面的。
- 在政策和制度上所做的改變是必要的，例如：調控水的使用與可得性，或減少農業活動的環境衝擊。
- 很多政策和體制所需要的改變，與永續發展的需求相連結。



是氣候變遷導致洪水增加？

- 洪水是歐洲最常見的災難
- 人們認知到洪水增加了
- 洪水造成的損失有上升的趨勢

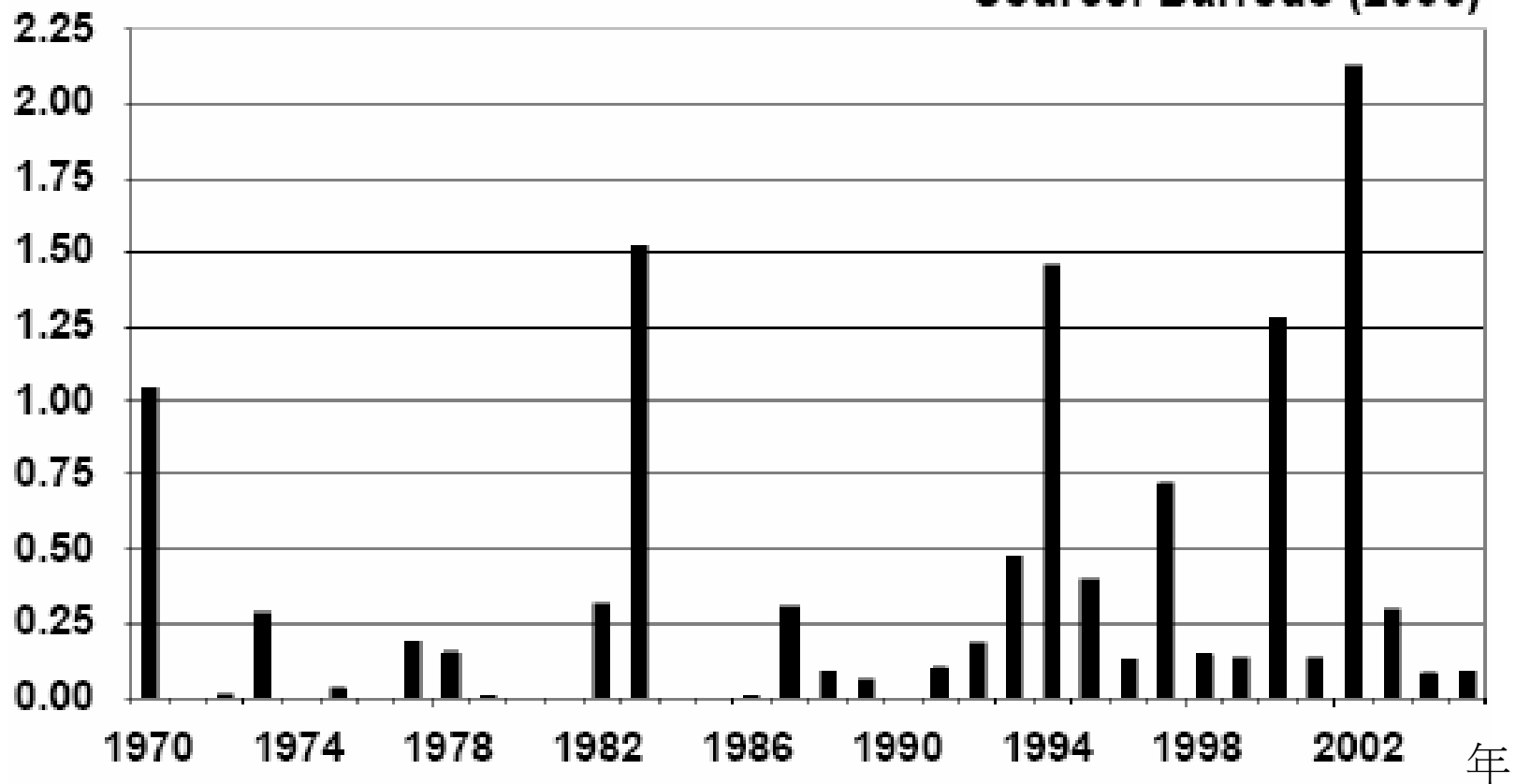




氣候變遷導致洪水增加？

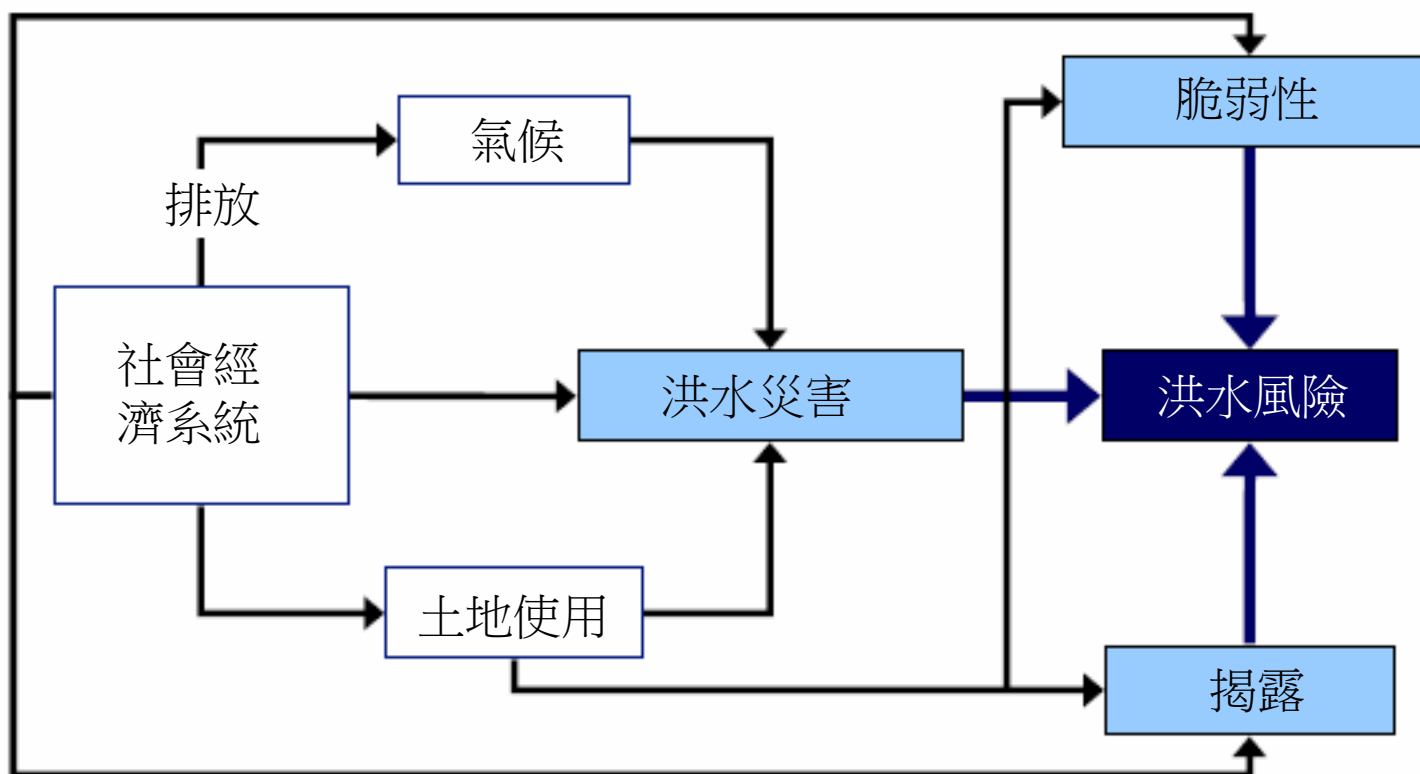
算) 直接損害
以占國內生產毛額的百分比來計

Source: Barredo (2006)





氣候變遷可能會導致洪水的風險增加





氣候變遷對水生棲息地的衝擊

- 表層海水溫度、下層滯水帶的溫度、冰覆蓋的面積、主要離子的化學作用、生長季節、溫度敏感物種的地理分布，為近幾十年來氣候暖化的有力證據。
- 氣候變遷和其他變遷的驅動力之間的交互作用正在發生，驅動力主要為土地使用和污染（氮、磷、硫、有毒物質）。
- 一些變化可能是有益的 (沖積平原荒廢、鹼性產生加速)。
- 大多數情況下，有些影響是負面的，特別是那些關於生態系統服務、營養素、極端事件、有毒物質流動性等的水可得性。



氣候變遷對水生棲息地的衝擊

- 如超過臨界點，有些系統也許會經歷快速的轉變。轉捩點包括冬季冰覆蓋的流失、永久流喪失、乾涸、鹽淡水交換、清濁水交換、無毒有毒交換等。
- 未來的交互影響將是複雜的，模型的發展需要由實驗、有目的的監測、資料共享、整合科學的方法予以支持。
- 歐盟指令的關鍵，特別在於棲息地與水架構指示令 (Habitats Directive and the Water Framework Directive)，需要重新檢討，納入氣候變遷可能的影響
- 淡水管理需要科學家和決策制定者之間緊密地互動。



問題與討論

- 你可以確認在你家社區水資源的質量變化嗎？
- 為什麼第三世界的國家在氣候變遷和水資源短缺問題上更脆弱？
- 熱浪來襲時你的行動是什麼？
- 洪水調適行動要如何落實？
- 大眾傳播媒體反映氣候變遷衝擊的正確性為何？



感謝



Maris Klavins, Professor
University of Latvia, Raina blvd. 19,
LV 1586, Riga, Latvia
maris.klavins@lu.lv