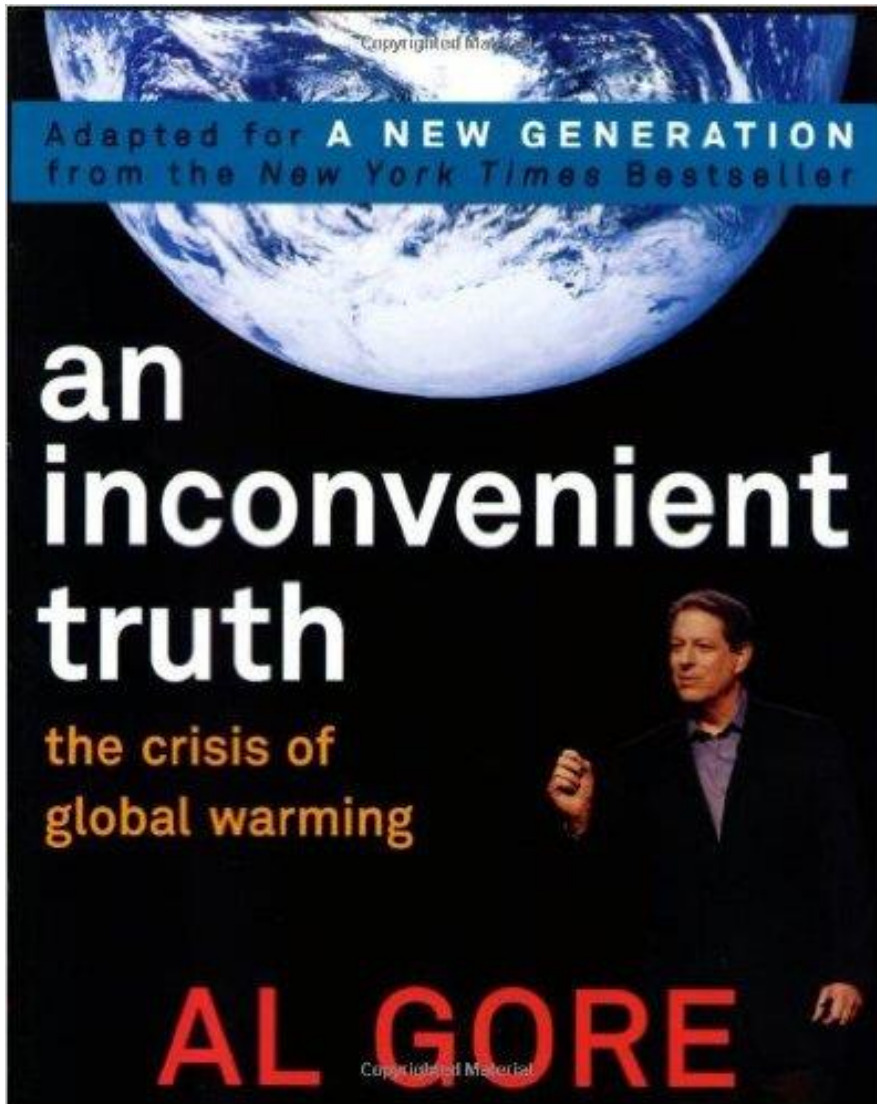




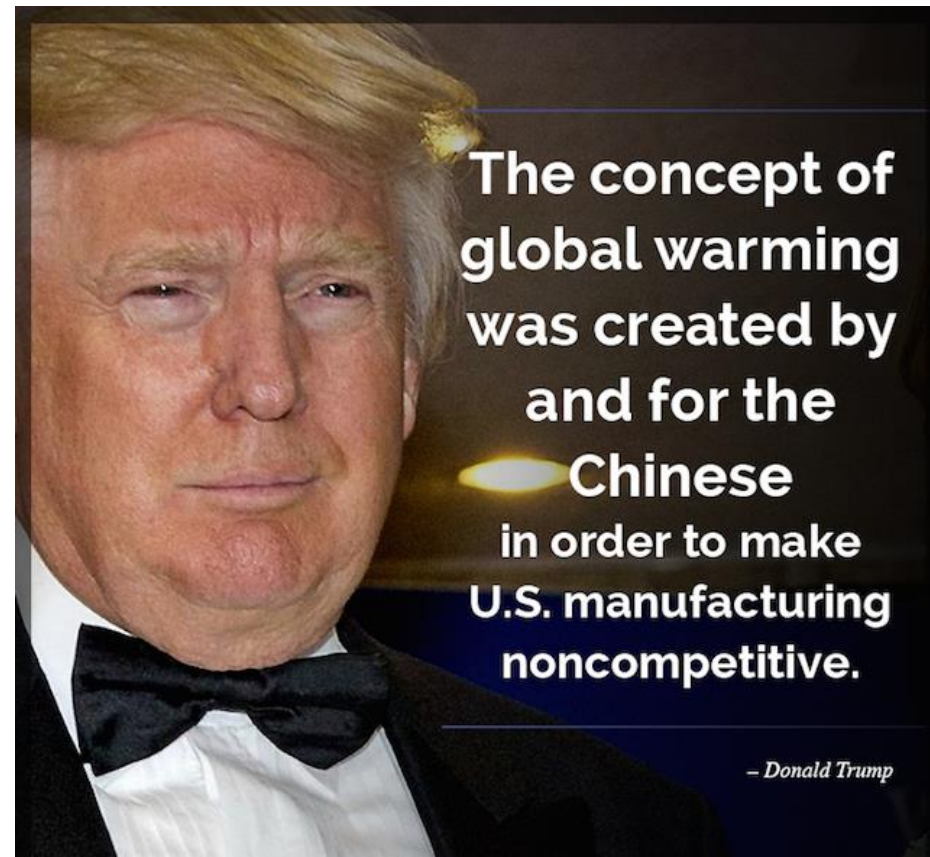
Последствия изменений климата для водоснабжения и управления сточными водами

Харша Ратнавира



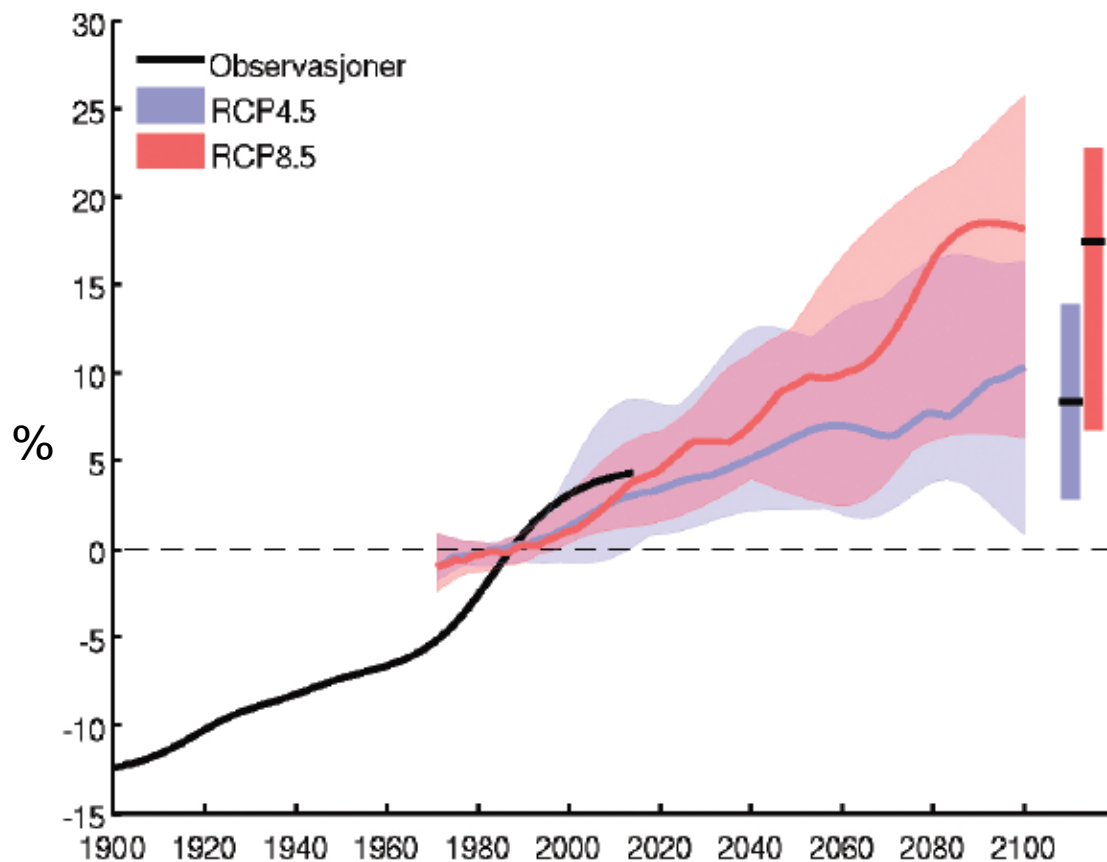
Эл Гор «Неудобная правда. Кризис глобального потепления»

По мнению Д.Трампа, концепция глобального потепления придумана китайцами для них же самих, чтобы нивелировать конкурентоспособность американского производства



Влияния глобального потепления, Норвегия

- Прогнозирования годового количества осадков



Европа и наводнения



Floods Hit Tourist Areas of Greece and Turkey after 280 mm of Rain in 24 Hours

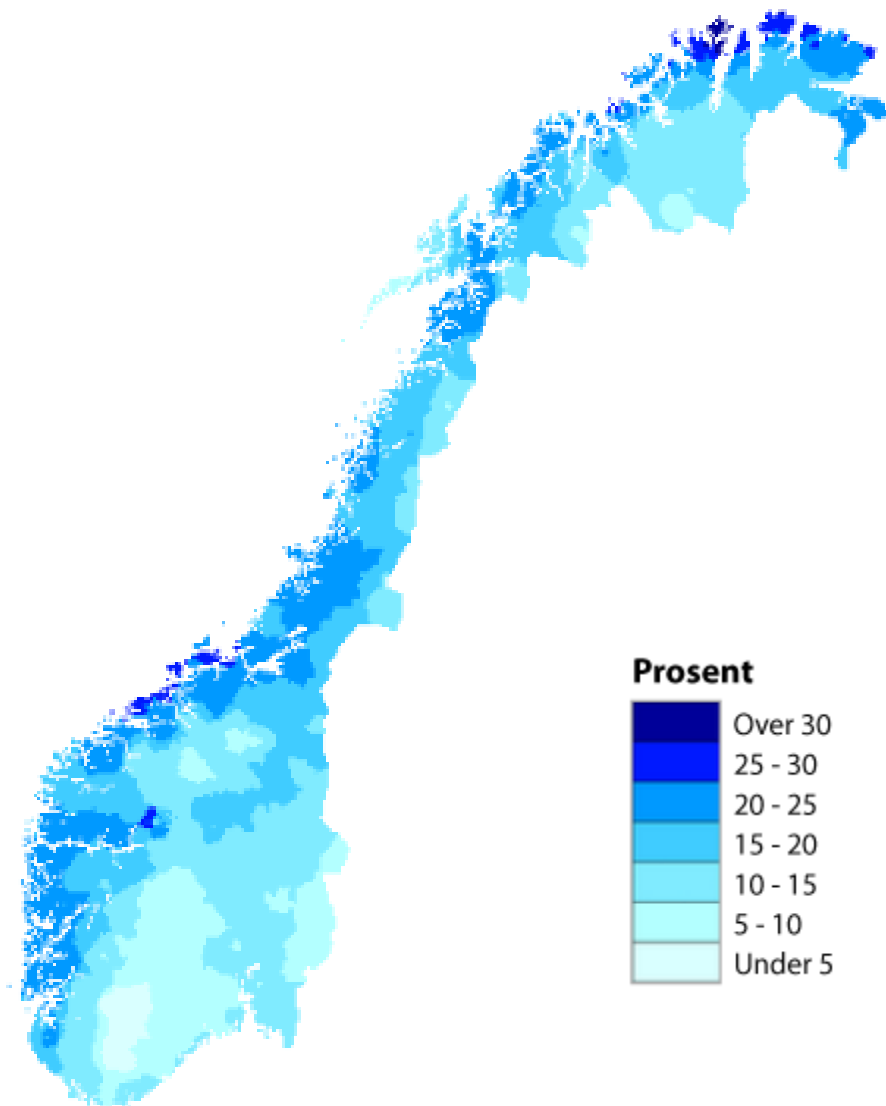
Italy Floods – 330 mm of Rain in 4 Hours – One Dead and Two Missing in Piacenza

Italy – Floods in Calabria after 200mm of Rain in 24 Hours, 500 Evacuated

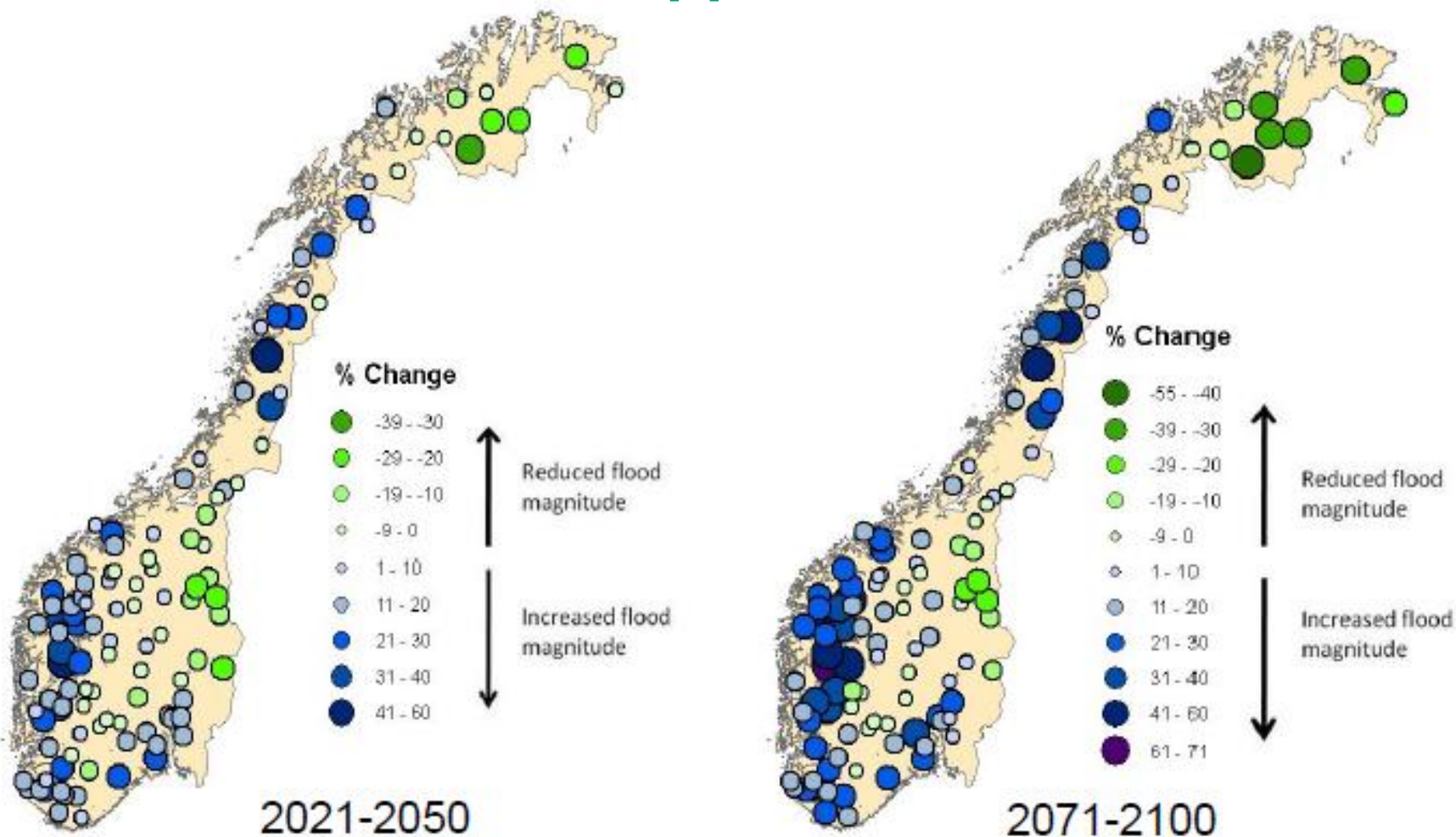
Flooding in France and Italy After 163 mm of Rain in 24 Hours

Копенгаген 2011

Процентное изменение годового количества осадков начиная с 1961-1990 и до 2071-2100

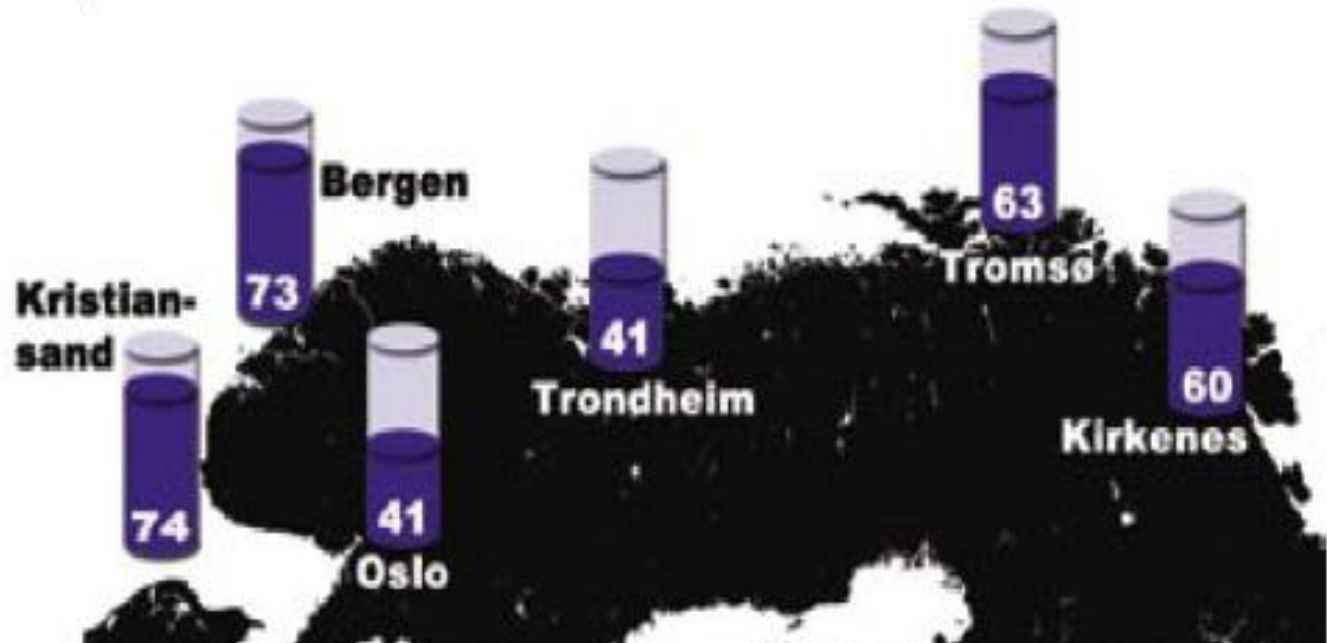


Изменение распространённости наводнений



Повышение уровня моря и штормовых приливов

Figur 2. Midlere vannstandsøkning (i cm) langs norskekysten i år 2100 relativt år 2000 for scenario A2. Som en referanse representerer de lyse sylindrene en vannstandsøkning på 100 cm. Inkluderer en usikkerhet i havstigning og landhevning kan vannstanden øke med vel 30 cm i tillegg til det vist her (se tabell 1).



Øvre og nedre verdier for havnivåstigning og stormflo (100 års returnivå) medregnet usikkerheter i havnivåstigning.

	2050				2100			
	Havstigning (cm)		Stormflo (cm) Relativt NN1954		Havstigning (cm)		Stormflo (cm) Relativt NN1954	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Tromsø	10	32	229	251	43	98	267	322
Trondheim	-1	21	246	268	22	77	274	329
Bergen	15	37	178	200	53	108	221	276
Stavanger	17	39	143	165	58	113	189	244
Oslo	-1	21	189	211	21	76	216	271

Влияние климатических изменений на водоснабжение

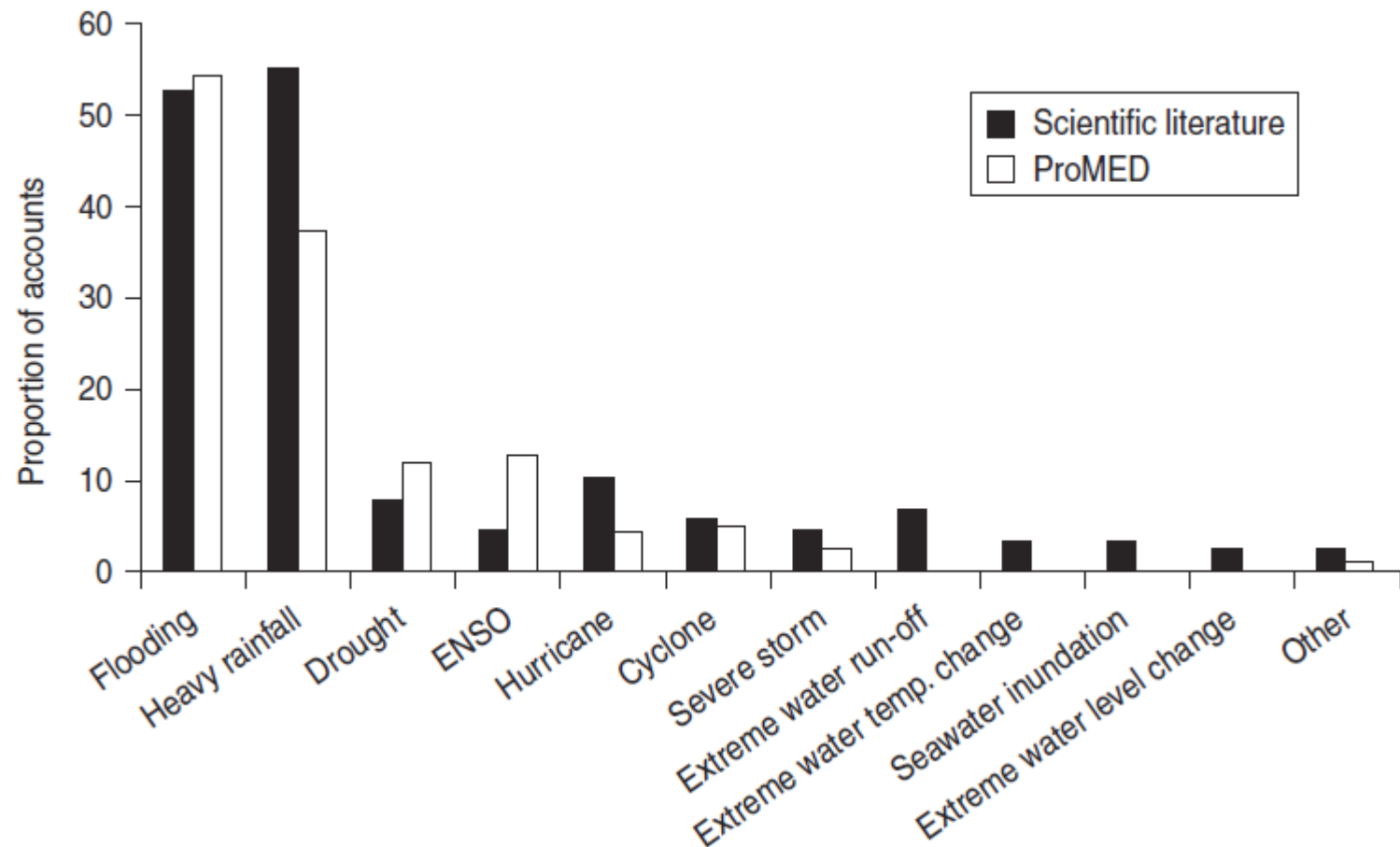
Воздействие на питьевое водоснабжение

- На величину (количество)
- На качество по микробиологическим показателям
- На качество по химическим показателям

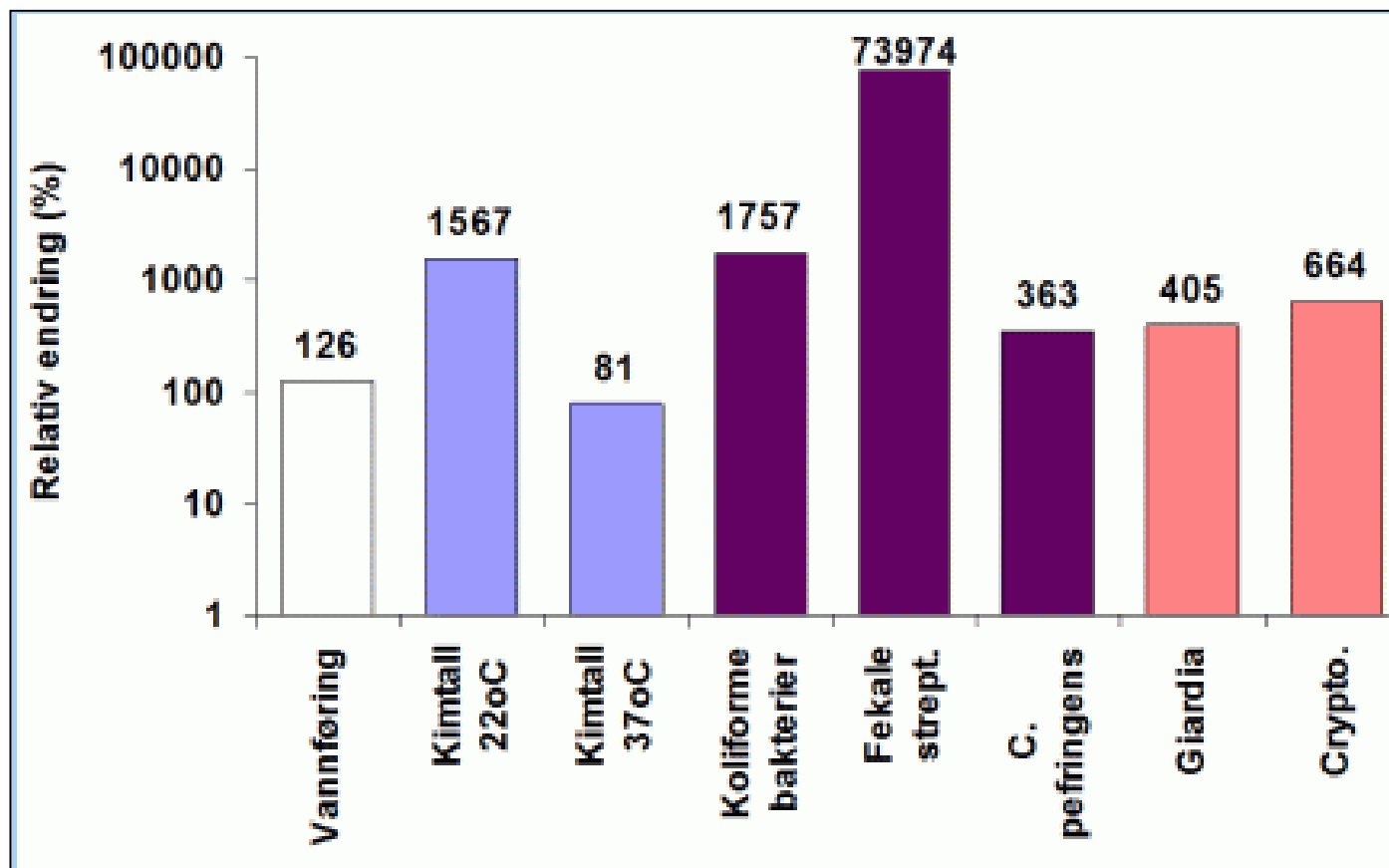
Влияние на качество воды

- Дождевая вода сама по себе имеет малое количество (свободная от?) патогенов!
- Но дождевые осадки становятся стоком на поверхности или в почве
 - Мобилизация патогенов в водоразделе
 - Сброс отходов централизованных или децентрализованных систем очистки сточных вод
 - Затопление
- Засушливые периоды могут существенно повлиять на накопления патогенных микроорганизмов
- Разбавление или мобилизация патогенов?
- Засуха может увеличить относительную нагрузку по патогенным микроорганизмам

Влияние наводнений и сильных дождей на статистику заболеваемости



Увеличенный сток воды → повышенное количество бактерий и паразитов в исходной воде

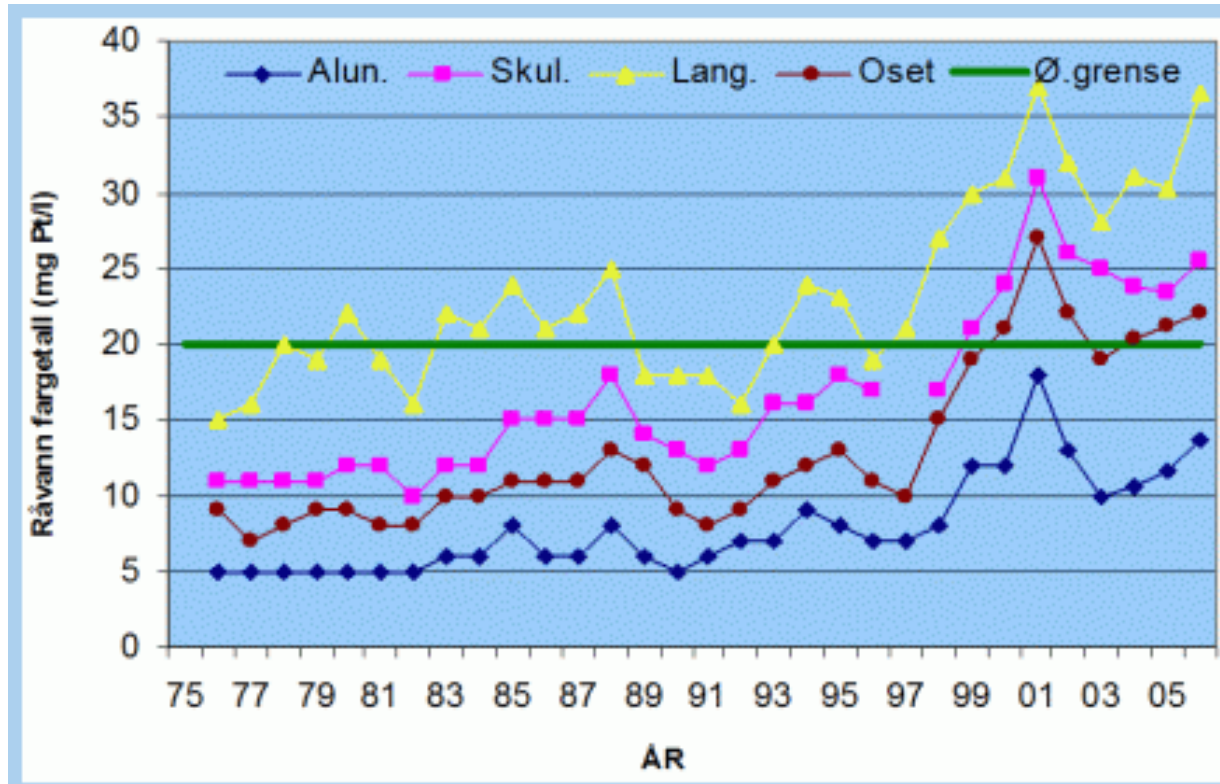


- Результаты немецкого исследования, которые показывают зависимость между усилением поверхностного стока (расхода воды) и увеличением количества бактерий и паразитов в питьевой воде

Качество воды по химическим показателям

- Усиление эрозии и поверхностного смыва биогенных веществ, которые загрязняют свежую воду и влекут возможное цветение воды. Влияние на эффективность дезинфекции
- Если водоём с исходной водой/водозабор имеет источники загрязнения (токсины из окружающей среды, пестициды, тяжелые металлы), повышается риск их проникновения в воду
- Повышенное вымывание природных органических веществ (ПОВ) - что приводит к увеличению их концентрации в исходной воде (на юге и востоке). Необходимость модернизации станций подготовки питьевой воды.
- Для исходной воды с более нестабильным качеством требуется улучшение контроля и дезинфекции
- Увеличенное содержание ПОВ и высшие температуры: интенсификация биофоулинга в трубах
- Повреждение инфраструктуры из-за экстремальных условий

Повышение уровня ПОВ/Цветности ИСХОДНОЙ ВОДЫ



- Различные источники водоснабжения в Осло/регионе Акерсхюс

Станции подготовки питьевой воды, целью построения которых не было удаление цветности (ввиду низкой цветности исходной воды в то время), теперь должны вводить технологии, предусматривающие удаление соответствующих загрязнителей!

Влияние на коррозию



Minor temperature changes can have significant effects on biological reactions.

Влияние изменений климата на сточные воды

Воздействие на сточные воды и управление ливневыми водами

- Повышенные риски наводнений в городских районах, в связи с увеличением интенсивности выпадания осадков и наличием непроницаемых поверхностей
- Больше количество дождевой воды в канализационных сетях, что увеличивает общие объемы
- Увеличение интенсивности выпадания осадков, в частности, большего количества дождей зимой (на замерзшей земле), что усилит поверхностный сток и эрозию
- Риск переливов/перегруженности и повышение загрязнения
- Возрастание количества сбросов очистных сооружений
- Затопления канализационных сетей будут более частые и с большим разрушительным потенциалом (подвалы и другие объекты инфраструктуры)
- Повышение уровня моря приведет к увеличению количества сточных вод в канализационной сети

Факторы, влияющие на эффективность очистки и экономику

Более сухое и тёплое лето
Более влажные и тёплые зимы

↓ накопление на поверхности снега
↑ Количество транспортируемых стоков
↑ разбавление сточной воды

↑ Объемы сточной воды
↓ Температуры стоков
↓ Концентрации в сточной воде

Влияние температуры на коагуляцию

- При очистке сточных методом коагуляции образование флокул, как известно, протекает медленнее при более низких температурах
- Осаждение/флотация может поэтому оказать негативное влияние.
 - ↑ объемы, необходимые для седиментации
 - ↑ потребность в коагулянте/флокулянте

Экономические последствия

Drinking Water and Wastewater—Early Estimated Range of Net Present Value Capital and O&M Costs to Address Climate Change Needs Through 2050

SUMMARY

Drinking Water = \$325 - \$692 billion

Wastewater = \$123 - \$252 billion

GRAND TOTAL

Drinking Water

and Wastewater = \$448 - \$944 billion



