



NVE

VANNET I NATUREN – DET HYDROLOGISKE KRETSLØPET

Hege Hisdal
Hydrolog og klimarådgiver i NVE

Innhold

- Hydrologiens historie
- Om vannet på jorda og det hydrologiske kretsløpet
- Naturbaserte løsninger, eksempel flom



Kjelen ved Juvfonne, Foto: NVE

Historikk – hvor kommer vannet fra?

I spørsmålet om kildenes opprinnelse, et av de mest omdiskuterte problemer i naturfilosofien, fremkommer det både i Bibelen og i Aristoteles skrifter at vannet sirkulerer:

"Alle Bække løbe i Havet, dog (bliver) Havet ikke Fuldt; til det Sted, fra hvilket Floderne løbe, derhen gaae de igjen tilbage."
(Predikeren 1,7).

De fleste forfatterne, fra antikken og helt til slutten av 1600-tallet var enige om at vannet i første omgang tar den underjordiske veien.

Gottschalk, L. (1997) Hydrologiens historie

Kildenes opprinnelse 1700-tallet



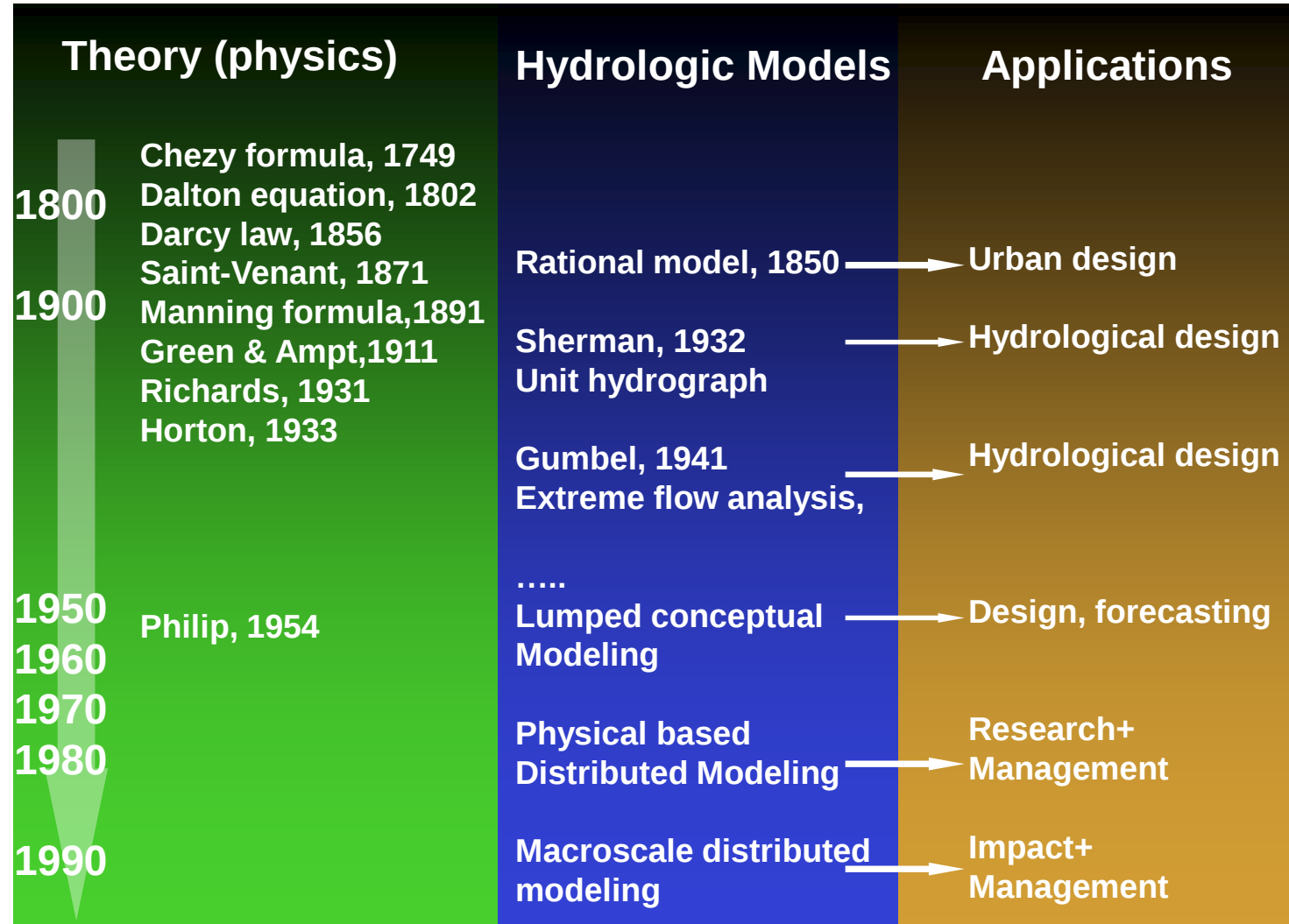
Figur 1. Oppfylling og uttømming av *Hydrophylacia* gjennom *Modus Primus*.
Anthanasius Kircher, Mundus subterraneus, 1664.

Det hydrologiske kretsløpet



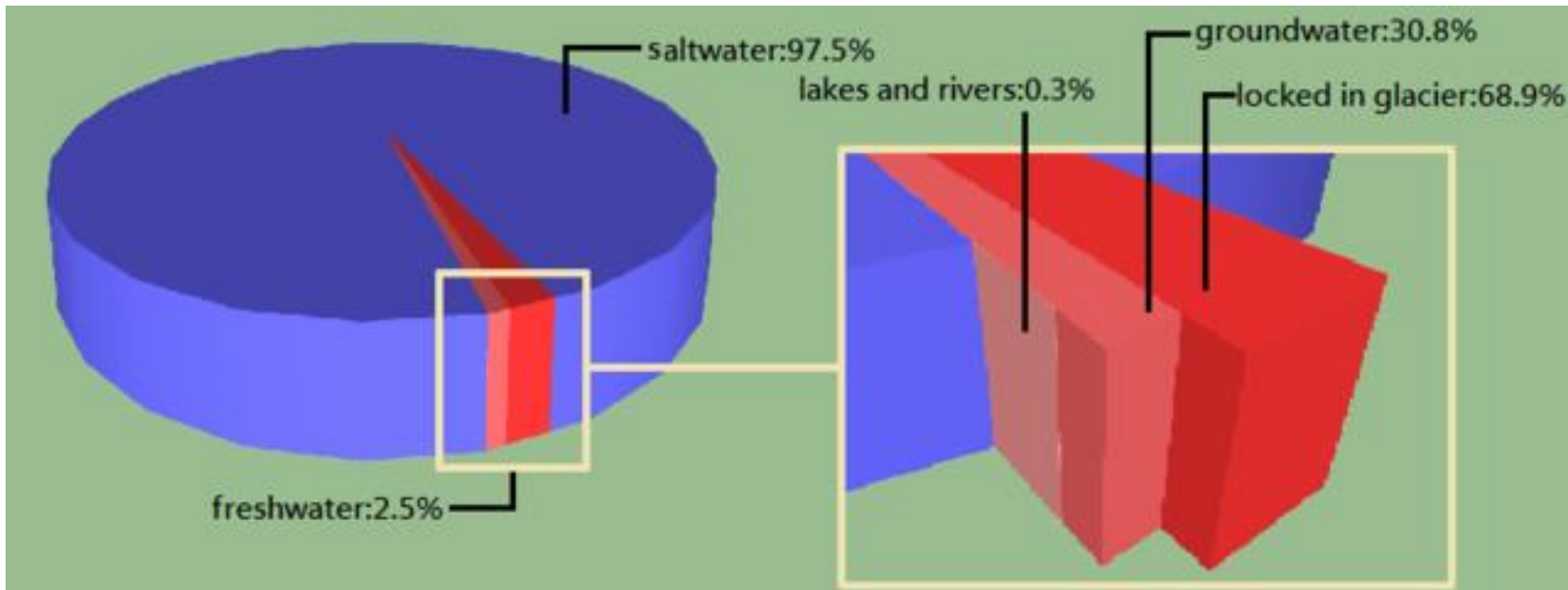
Utviklingen innen hydrologi

Teori – modeller - anvendelse



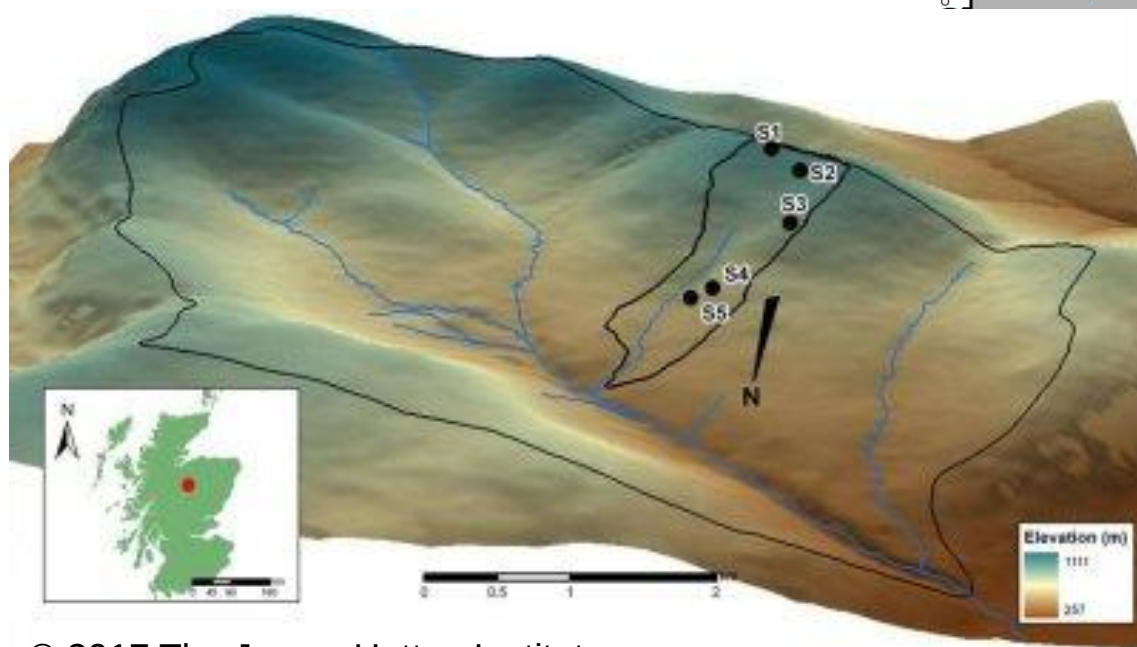
Vannmengder

Den totale massen av vann som finnes på og under jordas overflate ~ 1386 mill. km³ vann

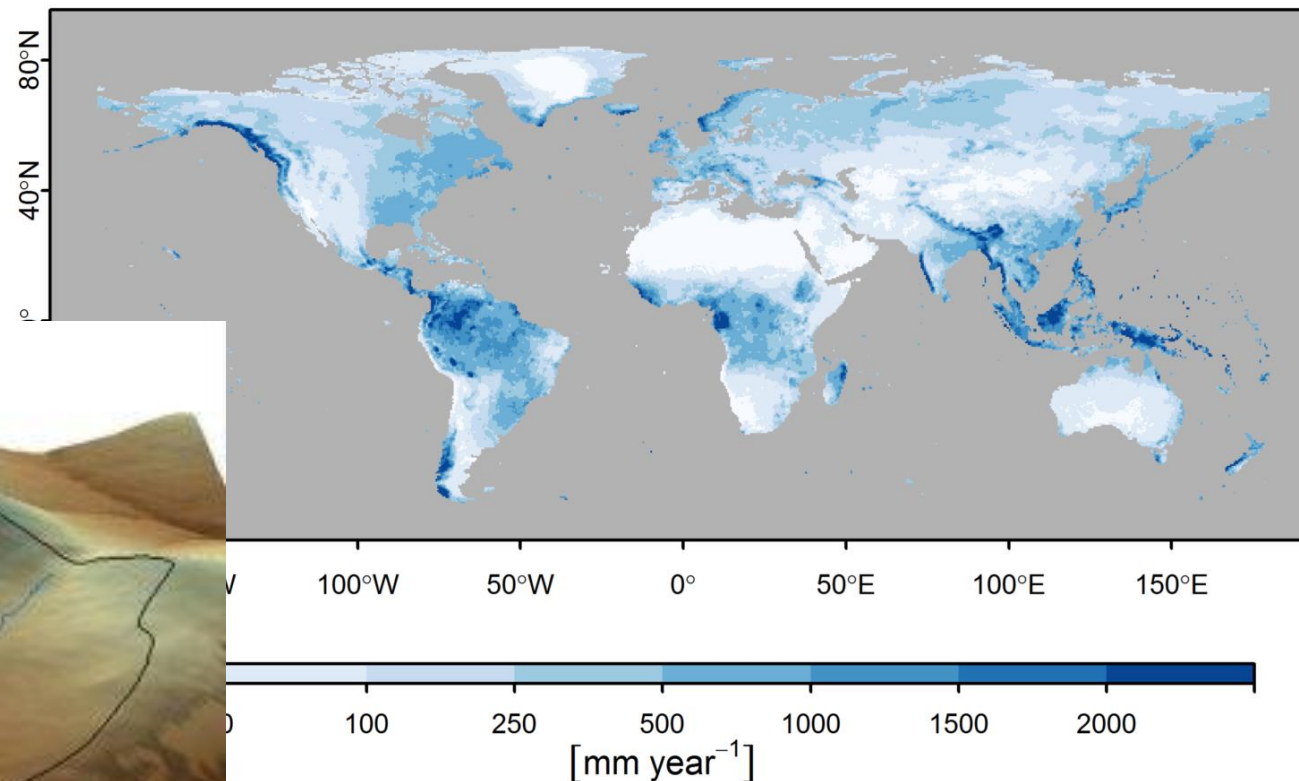


Wikipedia

Fordeling av vannressursene lokalt og globalt



Mean annual runoff (1971 - 2000)



Gudmudsson et al., 2011

Variasjoner i tid

— For mye



— For lite



— For dårlig



Hva gjør hydrologen?

- Jobber med problemstillinger knyttet til *utnyttelsen av vannressurser (grunnvann, markvann, overflatevann)*
- Måler vannkvantitet og -kvalitet
- Fysisk baserte og statistiske modeller
- Rådgir og forsker
- Prognoser for vannføring, flom og snø
- Bygging, planlegging og drift av vannkraftverk, vannverk og renseanlegg
- Jobber tett med meteorologer, sivilingeniører, biologer, kjemikere

Kilde: utdanning.no

Irrigasjon



Kraft
produksjon



Vannforsyning



Forurensning



Transport

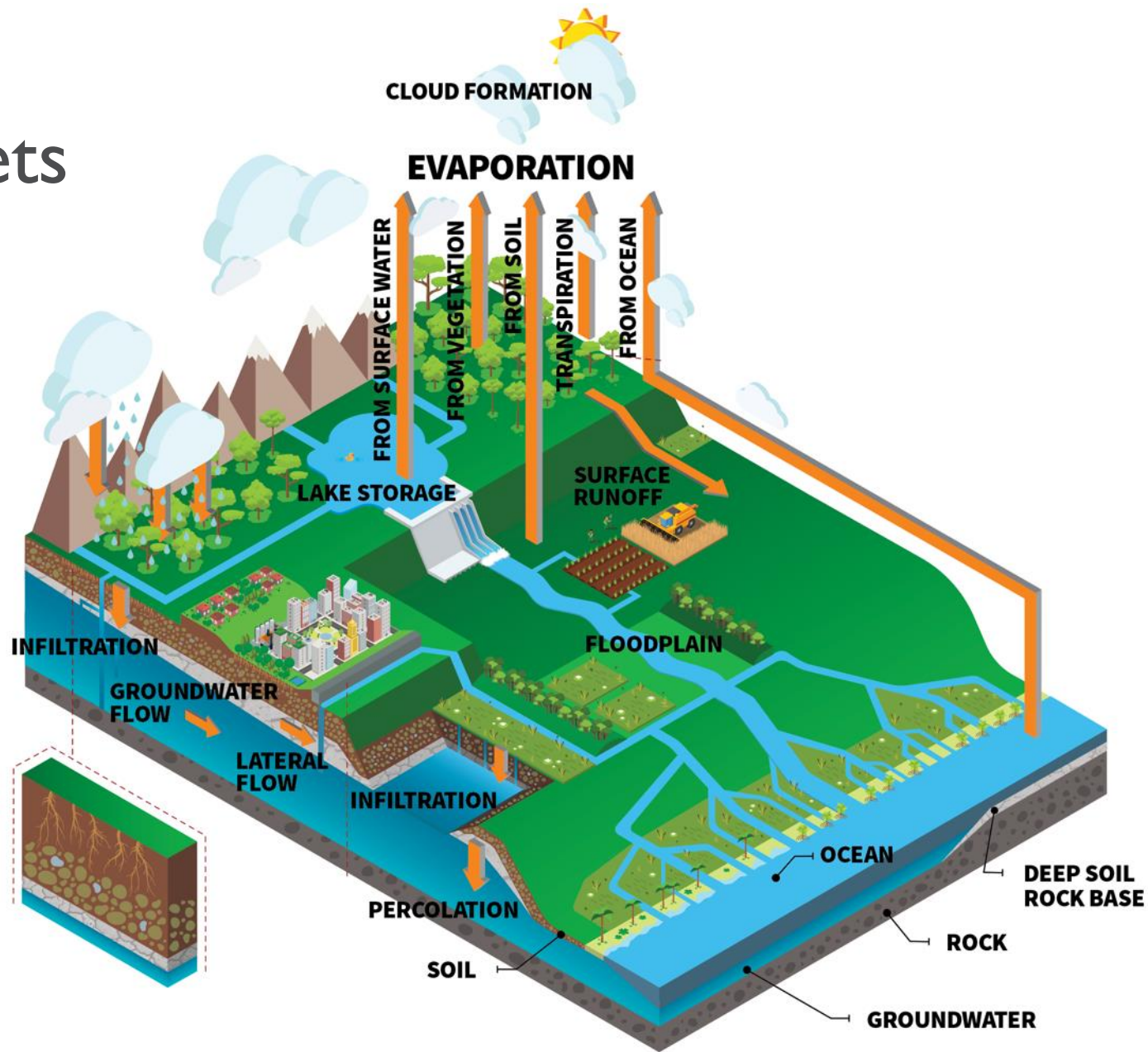


Industri



Sammenheng økosystemer og vannets kretsløp

Økologiske prosesser i vegetasjon og jord i skoger, våtmarksområder, og urbane landskap spiller en svært viktig rolle for bevegelsen og lagringen av vannet i dets ulike faser.



Kilde: WWDR 2018

Naturbaserte løsninger for vann

- Inspirert av naturen
- Bruker eller kopier naturlige prosesser
- Mål: Bedre, «kosteffektiv» vannforvaltning
- Bidra til å «redusere» for mye, for lite og for dårlig



SOIL MOISTURE RETENTION,
GROUNDWATER RECHARGE



NATURAL AND
CONSTRUCTED WETLANDS



REFORESTATION



RIPARIAN BUFFER STRIPS



URBAN GREEN SPACES AND
GREEN BUILDINGS



DRY TOILET

Naturbaserte løsninger og flom (Dadson et al., 2017)

- Hvor i nedbørfeltet tiltaket gjennomføres
 - Andre typer tiltak i nedbørfeltet
 - Størrelsen på nedbørfeltet
 - Hvordan elvenettverket er koblet sammen
- ➔ Vanskelig å overføre kunnskap fra små til store nedbørfelt, eller fra ett nedbørfelt til ett annet



Hva viser forskningen? «Natural flood management» i UK

- Flomstørrelsen for SMÅ flommer i SMÅ nedbørfelt kan reduseres vesentlig
- Flomstørrelsen for STORE (skade)flommer påvirkes ikke vesentlig
- Flomstørrelsen i STORE nedbørfelt påvirkes ikke vesentlig



- Økt størrelse på flomsletter, og tilbakeføring av elver kan redusere flomtoppen
- Restaurering av våtmarker og myrer: Virker i liten grad flomdempende på store (skade)flommer → er ikke et spesielt godt klimatilpasningstiltak – MEN:
- Bidrar til karbonfangst → klimatiltak
- Viktig for å bevare naturmangfoldet



FOR 3 MÅNEDER SIDEN

Hvorfor bruke millioner på restaurering av myr, når lokalpolitikere gir blaffen?

Regjeringen bruker titalls millioner kroner på å restaurere myr, og i 2015 startet et omfattende arbeid med å restaurere myrer og våtmarker med tre millioner kroner over statsbudsjettet. Beløpet ble økt til 16 millioner i 2016 og til 26,6 millioner i inneværende år



MORTEN MARTHINSEN

Seiglivet «myte»?

Myr og våtmark er leveområder for mange arter, de er flomforebyggende og karbonlager. Derfor er restaurering av myr og våtmark svært nødvendig, og satsingen fra regjeringen er veldig bra. Det er likevel et stort paradoks at kommunene fortsatt aksepterer grofthing i skogbruket, torvuttak og nedbygging av myr og våtmark. Dette er tiltak som etter min mening skulle vært ulovlig.

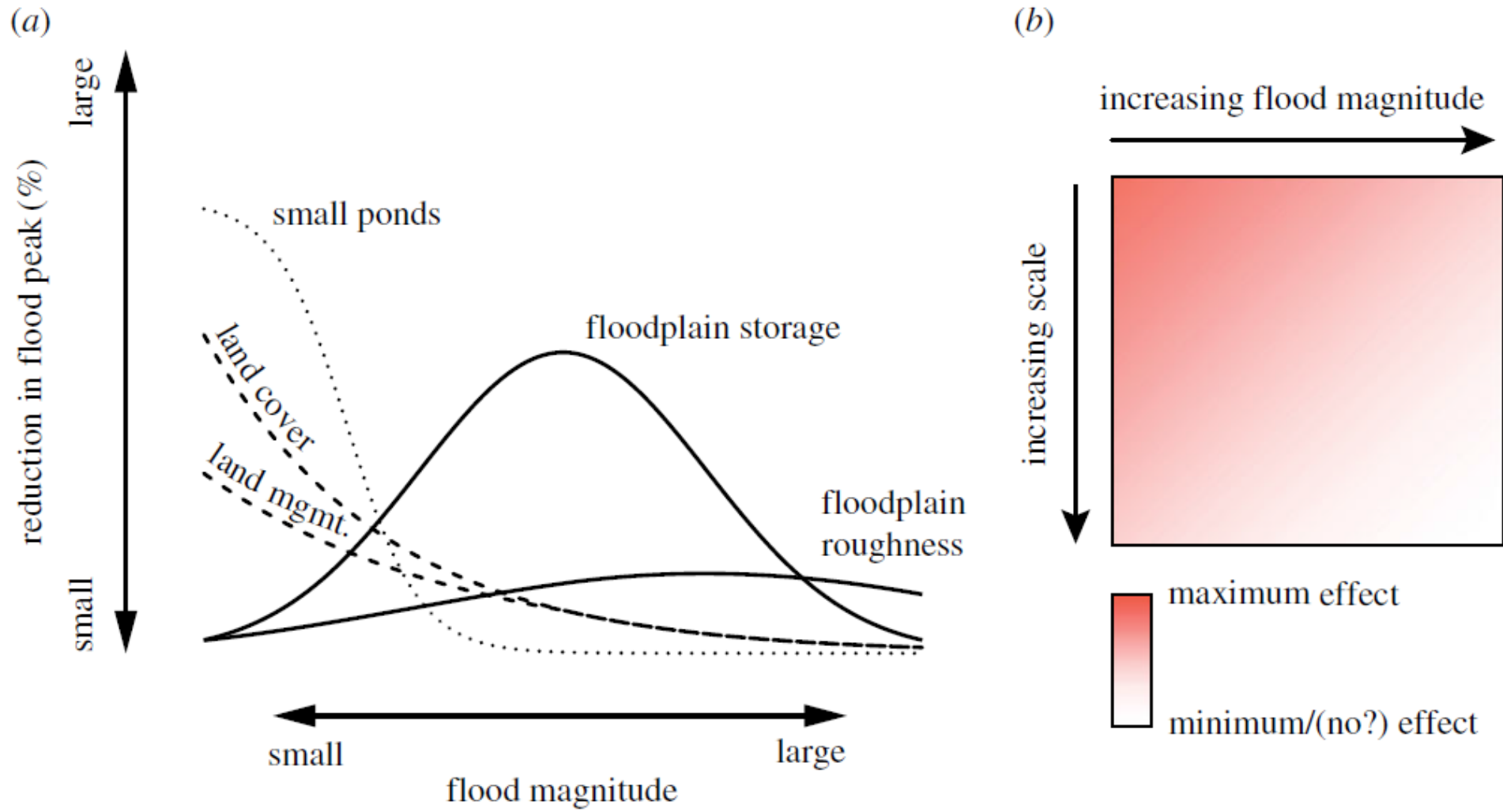


Figure 3. Schematic diagram showing relative effects of catchment-scale interventions on flood peaks. (a) Effect of different types of intervention on flood peak reduction [E_{xp_op}]; (b) combined effect of CBFM interventions with flood magnitude and catchment scale [E_{xp_op}]. We note that the effects achievable in practice will depend on the details of the particular intervention and the context in which it is deployed.

Kunnskapshull

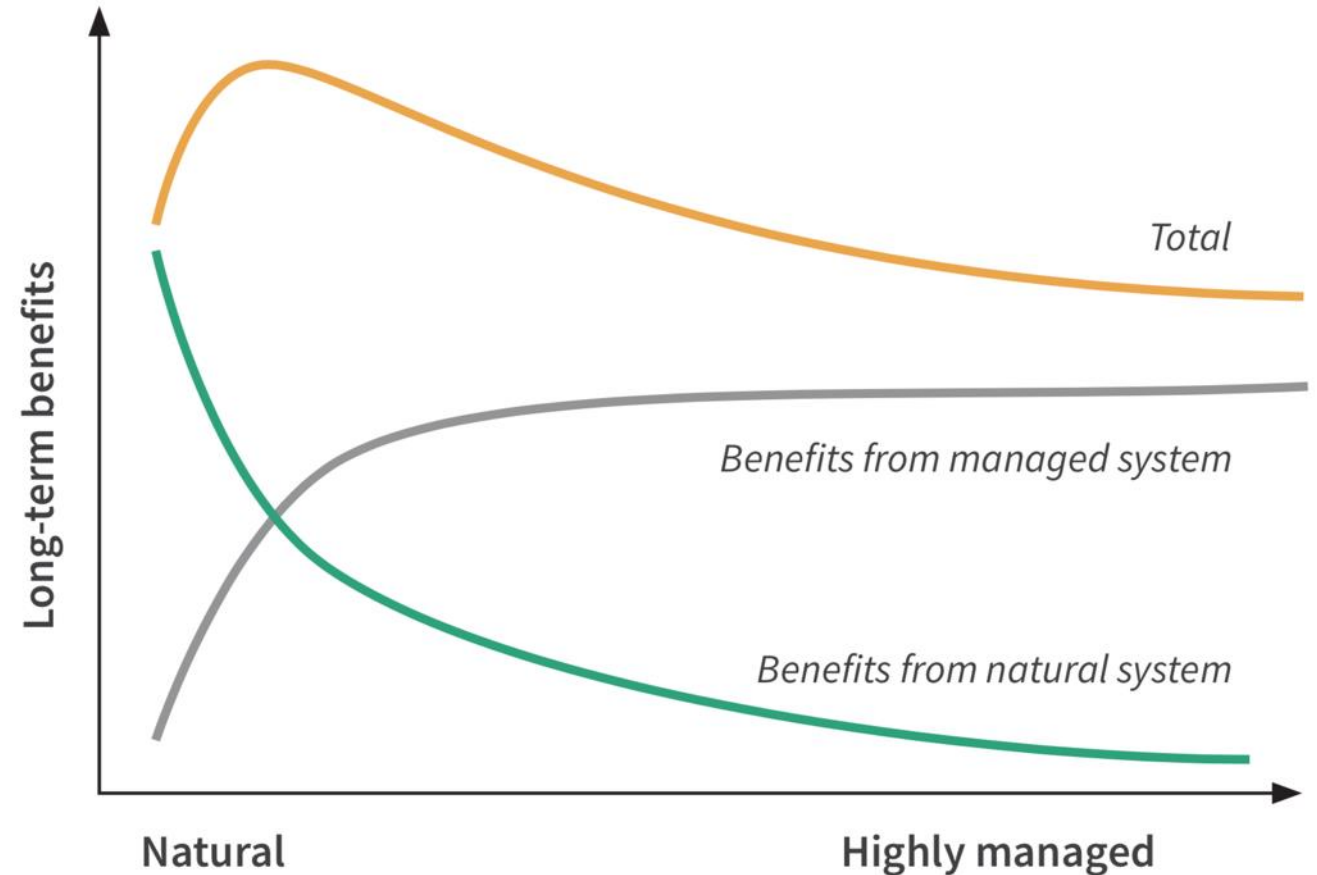
- Trenger lange måleserier
- På hvilken skala og hvilken plassering i nedbørfeltet vil et tiltak påvirke store flommer?
- Hvordan virker tiltak på liten skal på større skala?
- Systematisk sammenlikning med tradisjonelle flomdempende tiltak mangler
- Det mangler veiledere for hvordan naturbaserte tiltak bør designes
- Tverrfaglig samarbeid

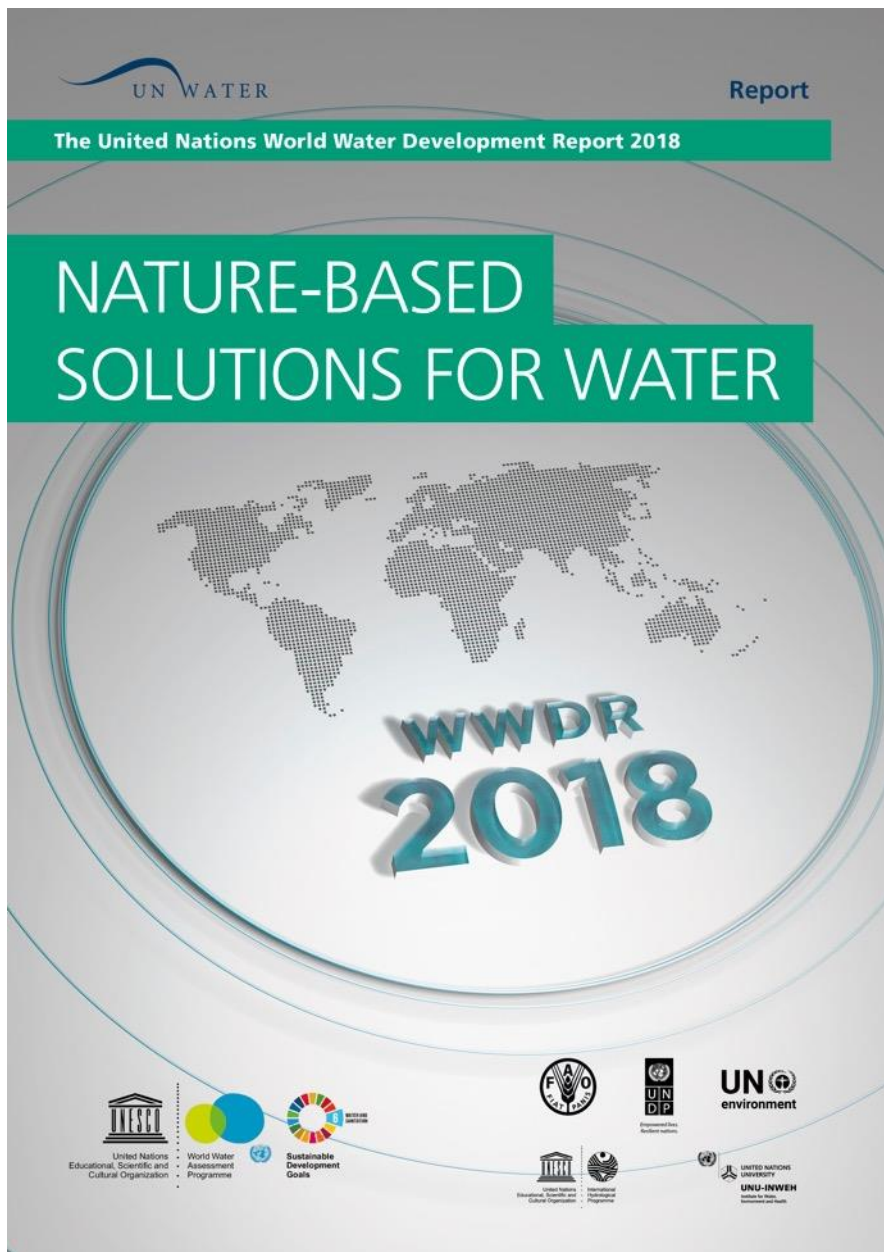


Blågrønne eller grå løsninger?

Målet er å finne den perfekte balansen mellom blågrønne og grå løsninger for å maksimere fordelene og minimere kostnadene!

Stort behov for FoU!





**Takk for
oppmerksomheten!**

hhi@nve.no