



Naturbaserte løsninger for å sikre mot skred og flom

Anders Solheim, Amy Oen, Bjørn Kalsnes, NGI

- NBS og sikringstiltak
- H2020 – PHUSICOS eksempler:
 - Innlandet, Norge; Pyreneene, Spania
- Barrierer
- Refleksjoner / meldinger: Hva kan NBS brukes / ikke brukes til?

Sikringstiltak mot skred

Tradisjonelle 'grå' tiltak

Active mitigation measures (reduce Hazard)



Passive mitigation measures (reduce consequences)



Fell et al. (2005)



Miljødirektoratet, 1. november, 2023

- Kostnader pga. skader etter ekstremvæershendelser (flom, tørke, skred, stormflo, etc.) er store og økende.
- Klimaendringer, men også andre store endringer, som demografi og arealbruk, forverrer situasjonen.
- Tradisjonelle, 'grå' sikringskonsepter er ofte dyre, lite fleksible, landskapsmessig inngripende ('stygge') og kan påvirke økosystemer negativt.
- Naturbaserte løsninger er tilgjengelige for mange problemer, men trenger oppskalering og, i mange tilfeller 'proof of concept', såvel som standarder og guidelines.

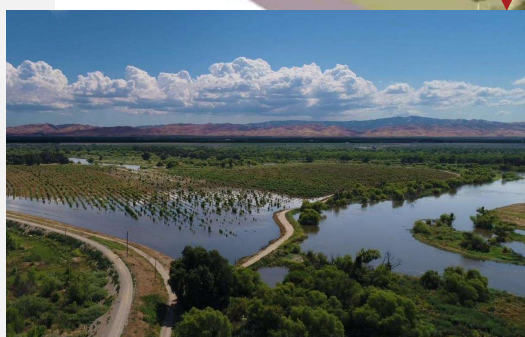
NBS eksempler

- Jord- og skogvern
- Stabilisere skråninger
- Energireduksjon i kanaler
- Redusere avrenning fra skråninger
- Skogplanting
- Flomarealer, flomveier og infiltrasjon
- Flomvoller
- Erosjonssikring



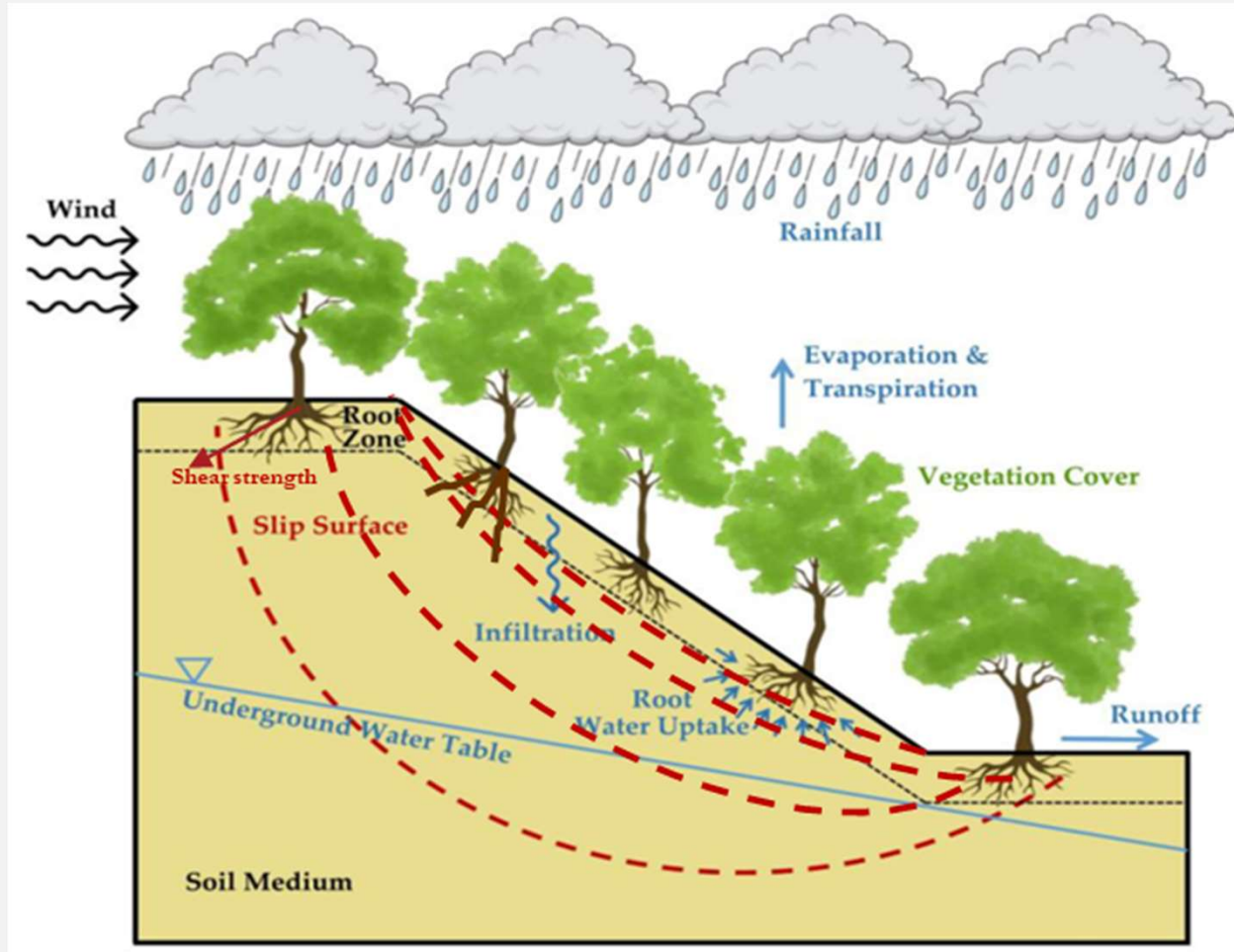
NBS mot flom og erosjon – fra NVE

- 1 Område utsatt for oversvømmelse og flom
- 2 Erosjon i elv/bekk
- 3 Massetransport
- 4 Vann på avveie
- 5 Ispropp
- 6 Kvikkleiresone
- 7 Tett kulvertinnløp



Kilde: Sikringshåndboka (NVE)

Vegetasjon og skråningstabilitet



Hydrologiske og
Mekaniske virkninger

Over bakken

- Reduserer overflateerosjon

Røtter påvirker

- Jordsmonnets struktur
- Jordsmonnets styrke
- Jordsmonnets hydrauliske egenskaper

NBS er ikke noe helt nytt: Eksempel fra Pyreneene



Biescas (Spania)



Kilde: CTP

- ↗ Tiltak etablert i 1905
- ↗ Tørrmurte terrasser, dreneringsveier og skogplanting
- ↗ Sees i dag som en grønn, skogledd dalside
- ↗ Ingen skredproblemer etter 1905



Foto: A. Solheim

H2020 - PHUSICOS –EU-prosjekt om NBS

- 5 år (2018-23), 10 mill. Euro
- Koordinert av NGI
- 15 partnere fra 7 land.
- Innovation Action:
Finansieringen mer rettet mot
anvendelse og aktiviteter rettet
mot ‘markedet’ (implementere,
demonstrere virkninger,
oppskalere, etc.)
- 5 case områder i 6 land (Spania,
Frankrike, Italia, Tyskland, Østerrike, Norge)



Gudbrandsdalen: Øyer, flom og erosjon

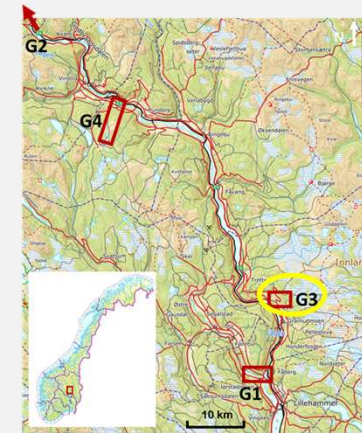
- Boligutvikling i tidligere grustak
- NBS: bekkeåpning, re-vegetering, meandrering, sedimentasjonsbasseng, etablering av 'blå-grønn park' for flomdemping.
- Plantet vegetasjon tilpasset dagens klima (!)
- Opprinnelig vegetasjon beskyttet innenfor to inngjerdete områder;



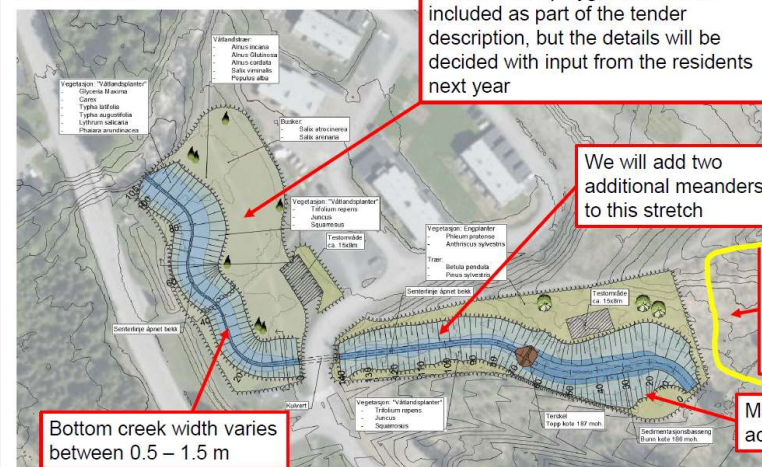
Foto: A. Solheim



Dronefoto: Øyer kommune



Overview



Anleggsfasen, juni 2022



Foto: Øyer kommune

Etter 1 år, 28 august 2023



Foto: A. Solheim

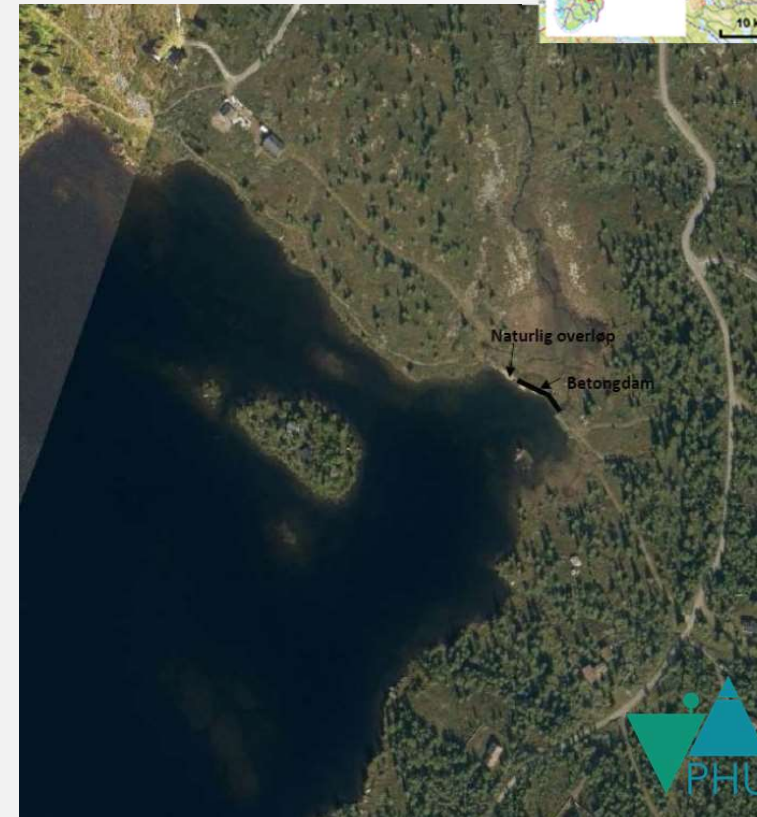
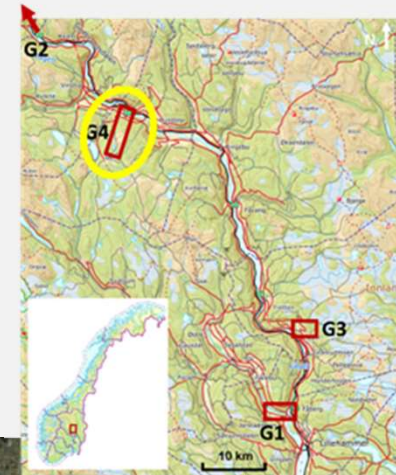
- God tilvekst
- Noen problemer med kanalen nedstrøms sediment-dam
- Ingen problemer under 'Hans'

Gudbrandsdalen: Skurdalsåa, flom

- Sideelv til Gudbrandsdalslågen, ofte flomproblemer og skader (ca. 10 mill. i 2013) langs elva. Lite nedbørfelt og rask respons på nedbør.
- Tiltaket er å øke fordrøyningskapasiteten i en gammel (1870) dam ved å forhøye dammen ca. 0.3 m og senke tapnings-terskelen, samt rydde langs elva.
- Q200 flom kan da fordrøyes i ca. 2 døgn.
- Alternativet vil være større 'grå' tiltak nedstrøms.
- Tiltaket har stort potensial for oppskalering / replisering, mange slike dammer i regionen.



Foto: Skurdalsåas venner



Anlegget 28.08.2023



Foto: A. Solheim



Miljødirektoratet, 1. november, 2023

Under 'Hans', 2023

- Tappet ned i forkant (pga. Varsler)
- Tappeluke og sideoverløp fungerte som planlagt
- Ingen rapporterte skader nedstrøms
- MEN NBS??!!



Foto: Ole Johan Kolseth



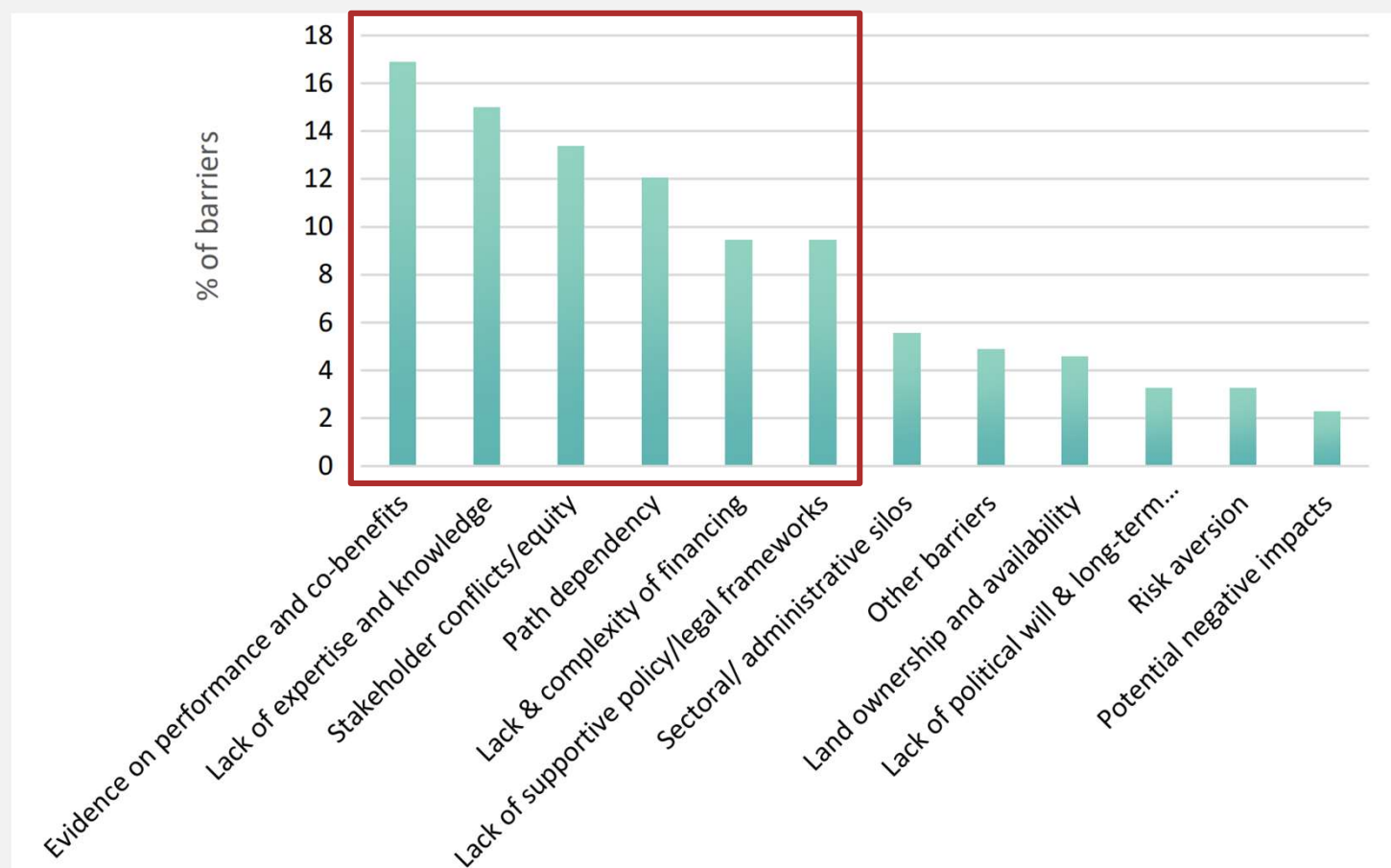
Pyreneene, Flomskred, Erill-La-Vall, Spania

- Terrassering med bruk av lokalt treverk og stein, i kombinasjon med beplantning, for å redusere energi og erosjon i raviner.
- Vil hindre tilførsel av sedimenter til hoved-skredbanene og redusere faren for større hendelser nedstrøms.
- Beplantning med lokale planter, del av områdets økosystem.



NBS barrierer

- ‘Proof-of-concept’, både for risikoreduksjon og for tilleggs-effektene.
- Mangel på kunnskap og ekspertise: Standarder og retningslinjer mangler
- Frykten for ‘det ukjente’
- Interessekonflikter, NBS er ofte arealkrevende
- Finansiering og mangel på støtte i politikk og lovverk



Linnerooth-Bayer et al. (2023) Phusicos deliverable D5.4: <https://www.phusicos.eu>

Hvor vil vi med dette – hva er meldingene?

- NBS for skred og flom er gode løsninger, men vil ofte være et supplement til 'tradisjonelle' løsninger.
- NBS kan redusere fare for: *Flom og erosjon langs vannveier; grunne skred (jord- og flomskred); Utløsning av snøskred; Steinsprang av begrenset volum*
- NBS alene fungerer ikke mot: *Kvikkleireskred og andre skred med dyptliggende bruddflater; Fjellskred og større steinskred; Stoppe skred som har oppnådd høy energi. - Der det er akutt fare for liv og helse*
- Hybride løsninger bør aksepteres der alternativene er dårligere
- Vegetasjon utgjør en viktig del av NBS for skred og flom, men også 'inerte, ikke-levende' materialer kan være del av NBS.



Foto: A. Solheim

Skogens effekt???

Meldinger, forts.

- Implementering av NBS møter en rekke barrierer. Mangel på kunnskap er en fellesnevner, særlig 'co-benefits', som sjelden er med i nytte / kost vurderinger.
- NBS kan ta lang tid (10-30 år) før de er fullt funksjonelle – Rest-risiko er viktig!
- Tidlig involvering av interessenter er viktig, samt tverr-sektoriell beslutningstaking
- Vær pragmatisk: NBS løser ikke alle problemer, men skal alltid vurderes, i det minste som et supplement!



Foto: A. Solheim



Foto: Santiago Fabregas

Takk!

anders.solheim@ngi.no
<https://phusicos.eu/>



Foto: A. Solheim