

# Erosjon og massetransport

Bransjeseminar NVE Veileder 3/22- Sikkerhet mot flom  
26.03.2025

# Lorentz Reinertsen

## Utdanning

- HIN Bygg og anlegg
- UMB Vann og miljøteknikk
- NORD MBA

## Arbeidserfaring (Hydrolog)

- Sweco Norge AS (3 år)
- Rambøll Norge AS (8 år)
- Lorentz Reinertsen EFTF AS





# Noen praktiske eksempler

**Markbekken**



**Sagelva**

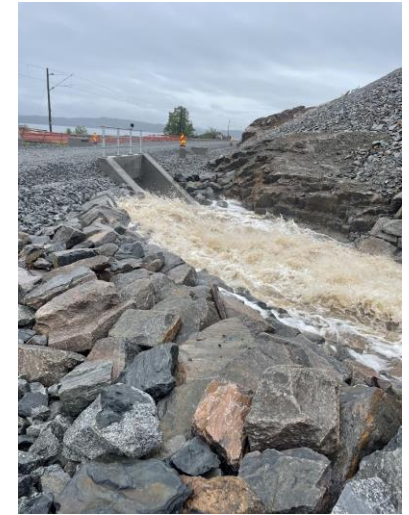
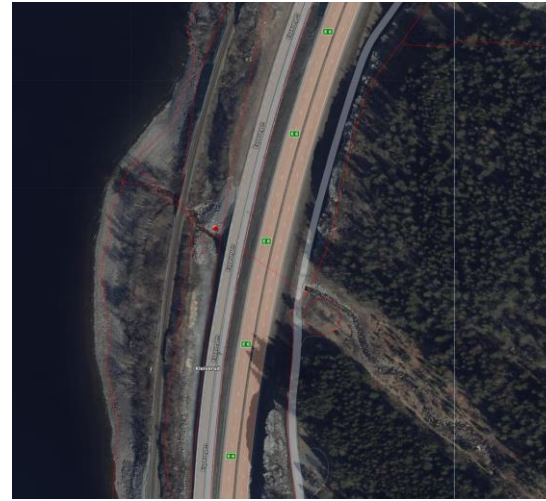


# Massetransport



# Markbekken

- Ekstremnedbør (Hans)
- Massetransport
- Store vannhastigheter
- Bratt vassdrag
- Dårlig hydraulisk utforming
- Dimensjonering av erosjonssikring
- Utførelse (erosjonssikring)
- Kompetanse



# Hvordan gripe dette an?

## Befaring

☐

☒ Kartlegging av situasjonen

☒ Kontrollmål av stein

☒ Innmålinger

## Kartlegging

☐

☒ Hydrologiske og hydrauliske vurderinger

☒ Premisdata, prosjekteringsgrunnlag og intern kommunikasjon

☒ Terrengdata

☒ Som bygget dokumentasjon

## Anbefaling

☐

☐ Rivning av eks. erosjonssikring

☐ Ny erosjonssikring

☐ Bedre hydraulisk utforming

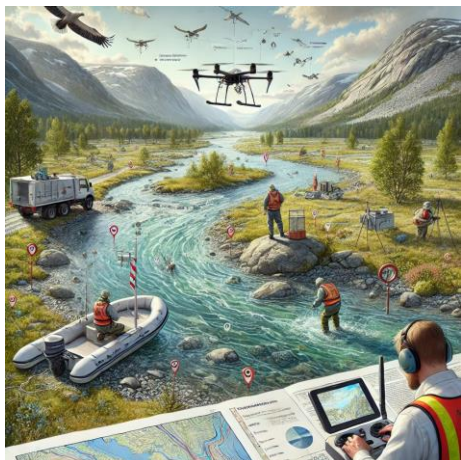
☐ Bedre adkomst til området

☐ Drift & vedlikehold

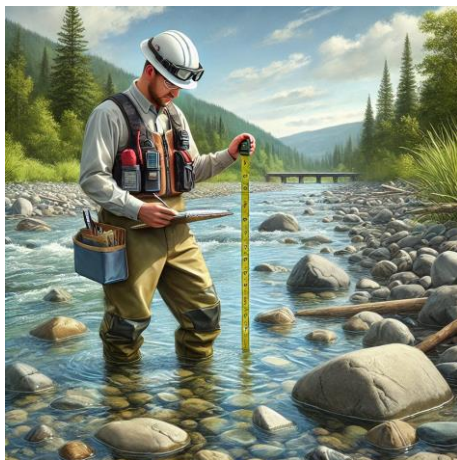




# Hva gjør vi



Kartlegging av situasjonen



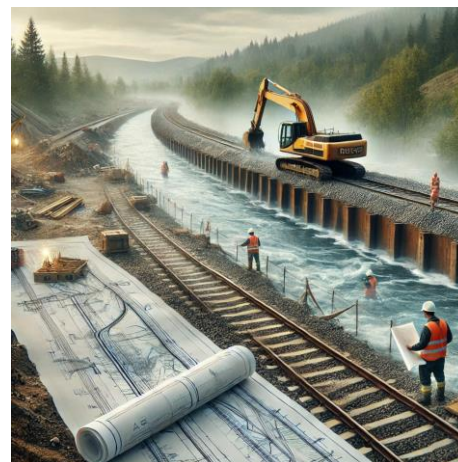
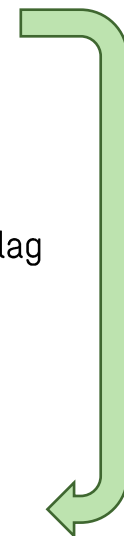
Kontrollmål av stein



Hydrologiske og hydrauliske vurderinger



Premisdata, prosjekteringsgrunnlag og intern kommunikasjon



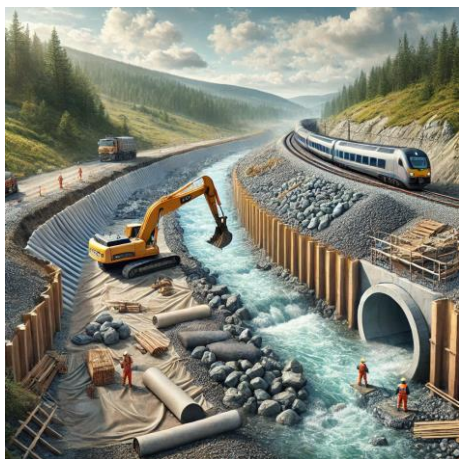
Gjennomgang  
«Som bygget dokumentasjon»



Gjennomgang av  
terrengdata



# Hva anbefaler vi



Fjerne eksisterende  
erosjonssikring



Etablere ny erosjonssikring



Bedre hydraulisk utforming



Bedre tilkomst



Drift og vedlikehold



# Kompetanse

Kompetanse prosjekterende/ utredende

*Foretak som skal utføre utredning av flomfare i henhold til denne veilederen, må ha formell og tilstrekkelig relevant kompetanse innen hydrologiske og vassdragshydrauliske analyser og i tillegg erfaring fra utredning av flomfare, vassdragshydraulikk, vassdragsteknikk eller tilsvarende.*

*Alle prosjektmedarbeidere må ha utdanning som minst tilsvarer bachelor i teknologi, ingeniør eller naturvitenskap innen fagområdet vassdragshydraulikk, vassdragsteknikk, hydrologi, meteorologi eller tilsvarende. Fagansvarlig må ha utdanning tilsvarende sivilingeniør eller master i teknologi eller naturvitenskap, innen fagområdet vassdragshydraulikk, vassdragsteknikk, hydrologi eller meteorologi. I tillegg må fagansvarlig ha minimum 5 års relevant arbeidserfaring innen ovennevnte fagområder.*

*Kravene til utdanning kan reduseres ved relevant etterutdanning og/eller med mer enn 5 års relevant arbeidserfaring.*

*Kravene til formell kompetanse og relevant arbeidserfaring må kunne dokumenteres i form av CV og relevante referanseprosjekter.*

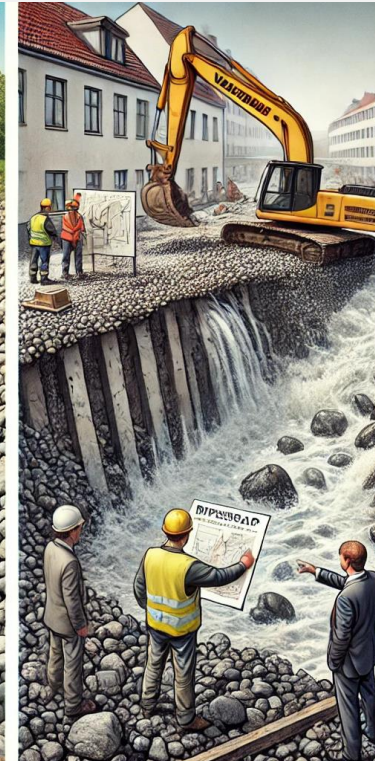
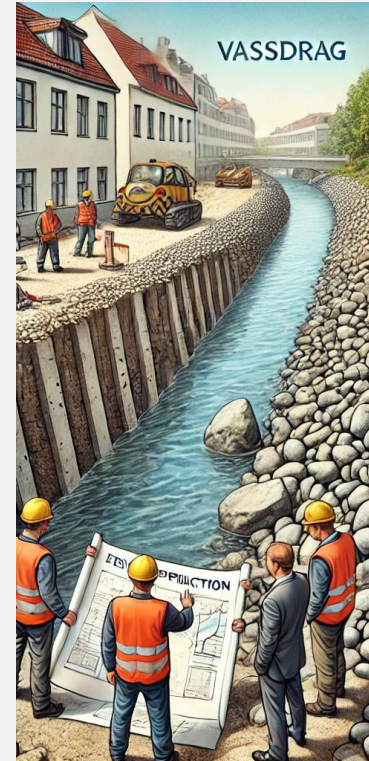
Kompetanse utførende

Maskinførerkurs M2



# Krav til kompetanse hos både prosjekterende og utførende

God oppfølging i byggefase! God kommunikasjon mellom prosjekterende og utførende.

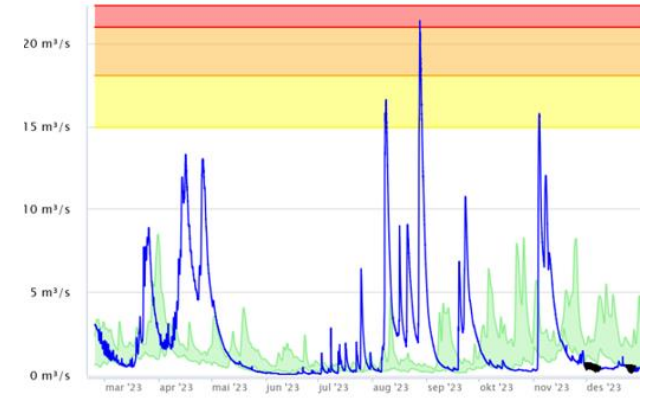
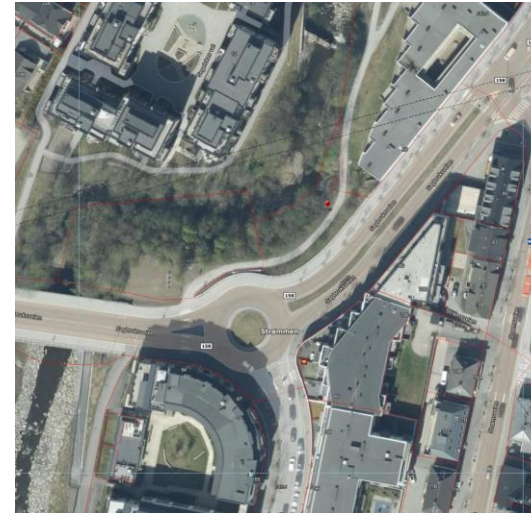




# Erosjon

# Sagelva

- Ekstremnedbør (Hans)
- Alvorlig erosjon (Ras/utglidning og undergravning)
- Dårlig områdestabilitet
- Forurensende masser - deponimasser
- Infrastruktur (fjernvarme, overvannsledning og spillvannsledning)
- Elvekreps og elvemusling





# Hvordan gripe dette an?

## Befaring

☐

- ☒ Vurdere fare for ytterligere ras/utglidninger
- ☒ Tiltak (stenging, stabilisering, evakuering)
- ☒ Vurdere behov for supplerende undersøkelser

## Kartlegging

☐

- ☒ Hydrologiske og hydrauliske vurderinger
- ☒ Geoteknisk vurdering
- ☒ Infrastruktur (VA, fjernvarme m.m.)
- ☒ Miljø (Akvatisk, terrestrisk)

## Prosjekttere

☐

- ☒ Stabilisere området før anlegg
- ☒ Spunt
- ☐ Omlegging av VA og fjernvarme
- ☒ Ny tursti
- ☒ Støttmurer
- ☐ Erosjonssikring
- ☐ Kantvegetasjon

## Oppfølging

☐

- ☐ Flytting av elvkreps og musling
- ☐ Følge opp etablering av erosjonssikring
- ☐ Følge opp reetablering av kantvegetasjon

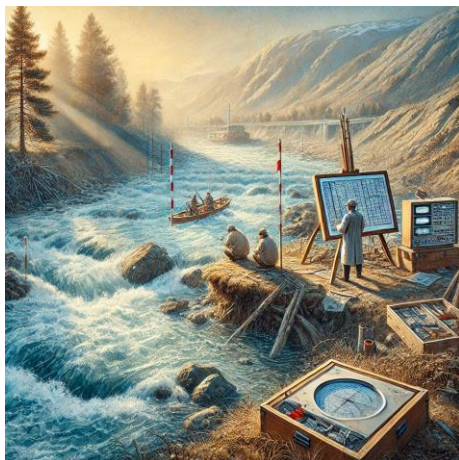




# Hva gjør vi og når



Supplerende grunnundersøkelser



Supplerende hydrologiske og hydrauliske vurderinger



Kartlegging av infrastruktur



Akvatisk vurderinger



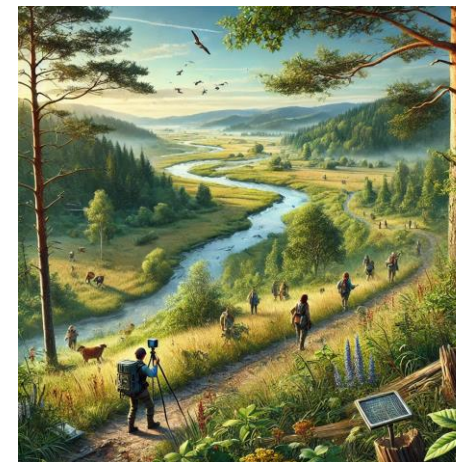
Nødvendige søknader  
Statsforvalter, kommune, NVE



Miljøtekniske undersøkelser



Laserscanning og supplerende  
innmålinger



Terrestriske vurderinger



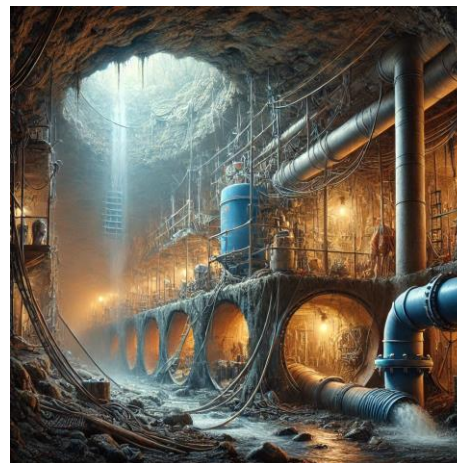
# Hva finner vi



Dårlig områdestabilitet,  
men bedre enn antatt



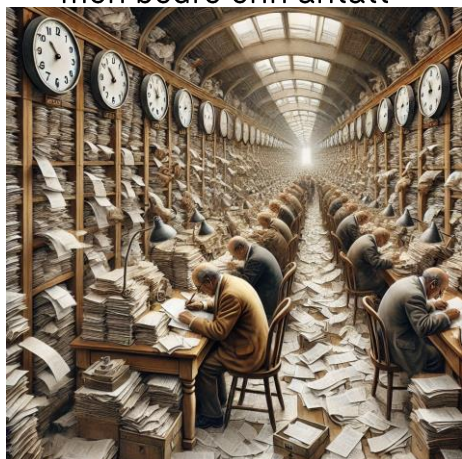
Sensitiv elv, store vannhastigheter  
mot rasområdet



OV-ledninger, SP-ledning, kabler  
fjernvarme



Elvekrepser og musling



Forurensende masser



Brattere rasområde enn først antatt



Utfordrende som følge av vinter



# Ønsker til veilederen

- Prosedyre x: tiltak ved erosjon/ras/utglidning
1. Vurdere situasjon (GEO/HYD ect.)
    - Hvor kritisk/ faregrad?
    - Hvilke lover/regler spiller inn ved faregrad 1, 2 osv.
    - Eierskap
    - Strakstiltak (stenging av veg, bane, evakuering..)
  2. Veien videre etter første fase
  3. ..

- Mange interessenter
- Uoversiktlig/ noe tvetydig regelverk
- Hvem er myndighet/ eier
- Usikkerhet knyttet
- Anbudskonkurranser

Alt dette mens vi venter på neste styrtregn, ras/utglidning..



“

Tydelige  
prosedyrer og  
tydeliggjøring av  
lovverk



