

Mer vann! Kan du identifisere punkter langs en vei som må dimensjoneres opp?

Helle Ross Gobakken, Stephanie Eisner, Stephan Hoffmann

Veiplanleggersamling – 21 oktober 2025, Ski



Veiprosjekter på NIBIO

1. VEIFLYT, Klimatilpassede dreneringssystemer for skogsbilveier i etterkant av "Hans"

Helle Ross Gobakken

2. Risky Roads, Flomskaderisiko for skogsveger

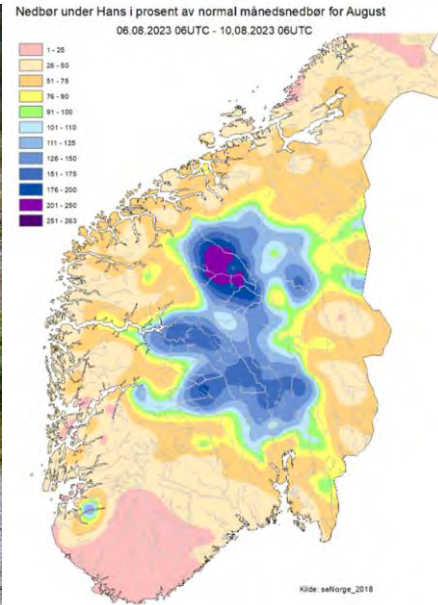
Stephanie Eisner

3. RoadSens (SmartForest), automatisk veiklassifikasjon og tilstands overvåkning

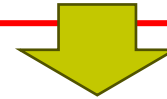
Stephan Hoffmann

VEIFLYT

Hovedmålet er å evaluere standarden av dagens dreneringssystemer for skogsveier i Norge i sammenheng med ekstremnedbør som følge av klimaendringer.



1. Utvikle en metode for å vurdere om skogsbilveiers dreneringssystemer er tilstrekkelig for nye ekstremværsituasjon
2. Utvikle en simuleringsmodell for å kvantifisere tilstrekkelige dreneringssystemer for ulike nedbørsregimer
3. Lage et støtteverktøy for risikovurdering med inkludert beregningsverktøy for dimensjonering av stikkrenner

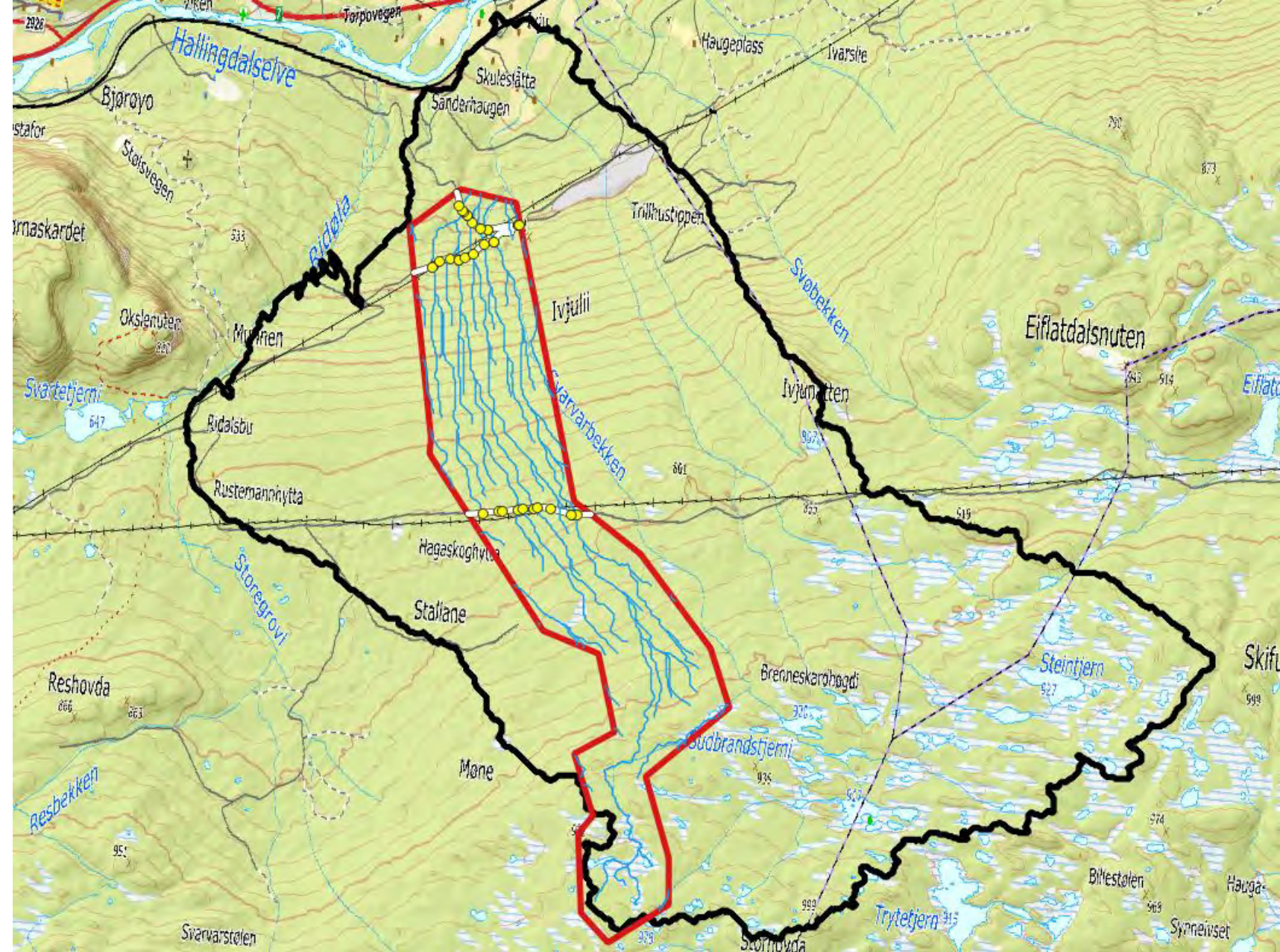


To studieområder, Hallingdal (bratt terreng) og vestlige Mjøsa (kupert terreng).

- Store veiskader etter «Hans» på grunn av vannavrenning
- Dagens standard for drenering av skogsbilveibygging er tilstrekkelige for å møte fremtidens behov?

Torpo, Hallingdal

- Studieområde: ~15 km²
- 340-940 m.o.h
- Drenerer til Hallingdalvassdraget



Feltarbeid



Hvordan beregne tilsig til gjennomløp under ekstreme nedbørshendelser?

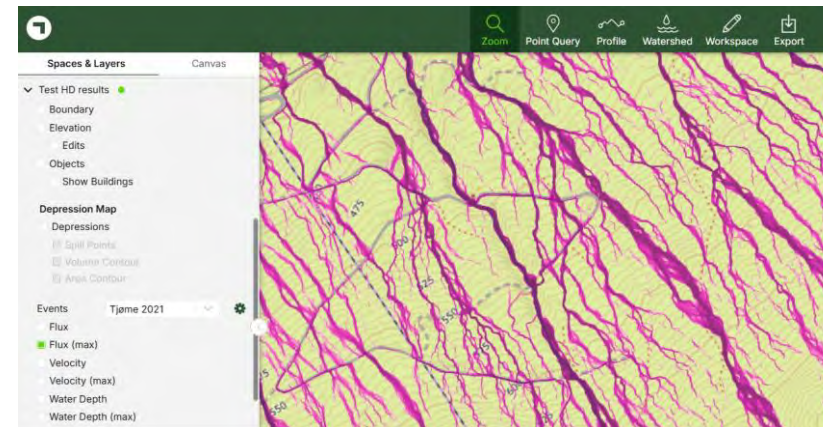
1. Hydrologisk modell



2. Empirisk metode: Den rasjonelle metoden

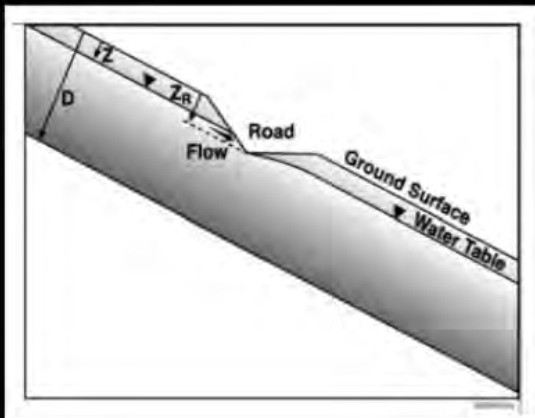
$$Q_T = C_T \cdot i_T \cdot A$$

3. GIS verktøy Scalgo (hydrodynamiske flomsimuleringer i 2D)



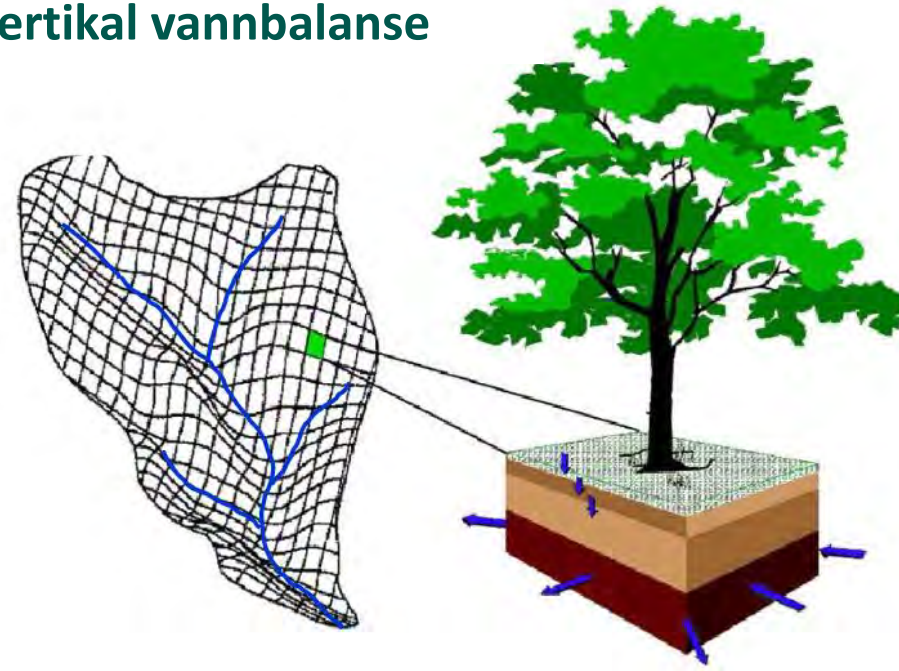
Metode 1: Hydrologisk modell

DHSVM (Distributed
Hydrology Soil Vegetation
Model)

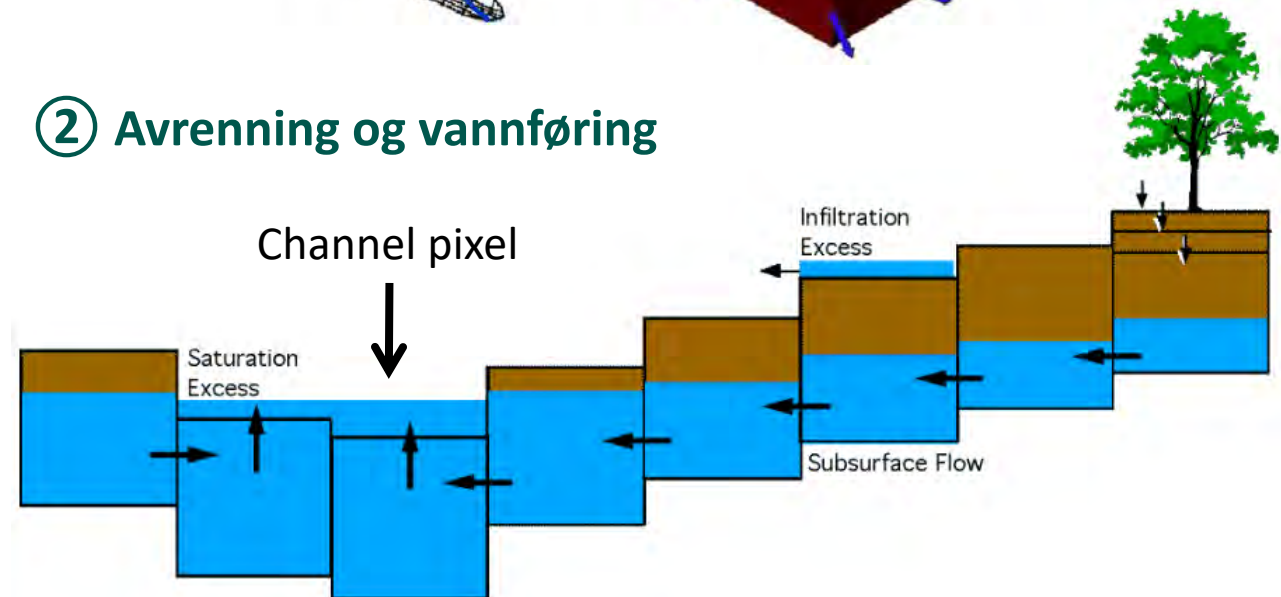


- Interception of shallow groundwater
- Flows through the road-side ditch network
- Discharges from culvert

① Vertikal vannbalanse



② Avrenning og vannføring

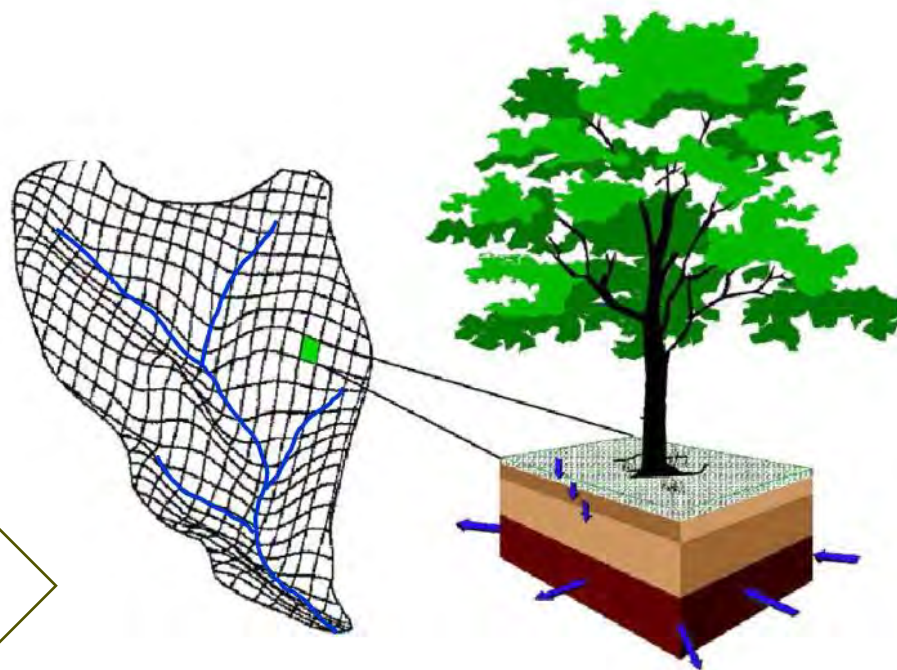


Metode 1: Hydrologisk modell

Meteorologiske variabler:
Nedbør, temperatur, fuktighet, stråling
SeNorge kart (nedskalering fra 1 km rutenett)

Terrengforhold
Helning, retning,
strømningsretning,
dreneringslinjer
Digital høydemodell

Veinett og -drenering
*Elveg 2.0 + egen
datainnsamling*



**Arealtype og
vegetasjonsegenskaper**
Treslag, middelhøyde,
bladarealindeks, bl.a.
AR5, SR16

Jorddybde og -egenskaper
Kornstørrelse, organisk
karbon, stein- og grusinnhold
*Løsmassekart + AR5
grunnforhold + jorddatabase*

Metdode 2: Den rasjonelle metoden

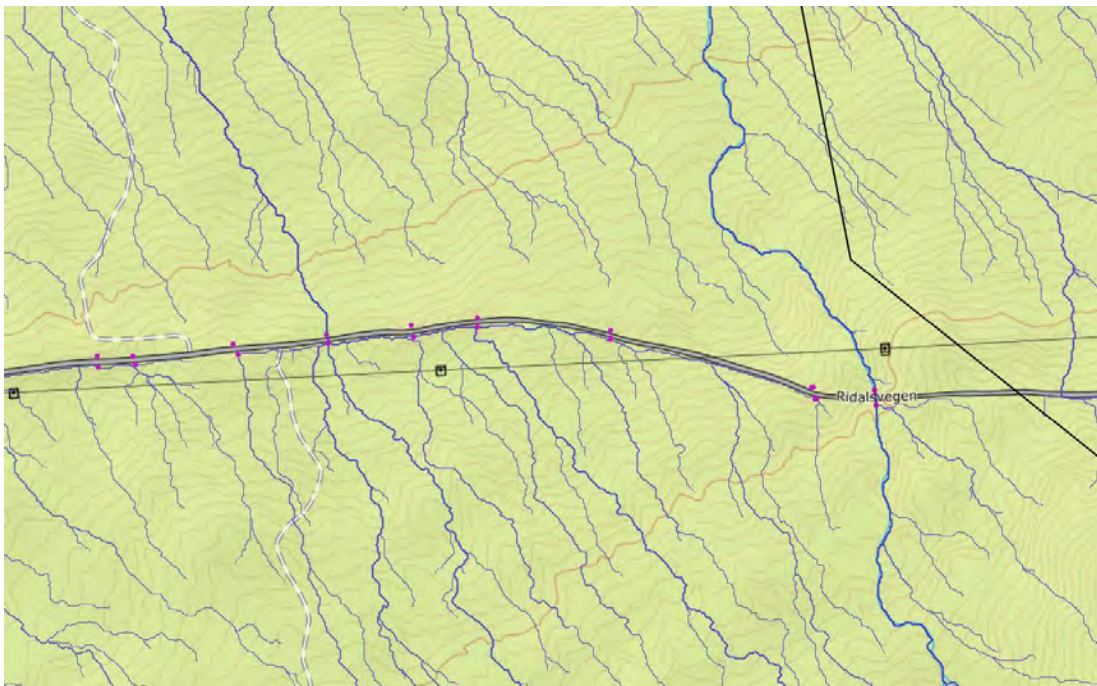
- $Q_T = C_T * i_T * A$

Begrensninger:

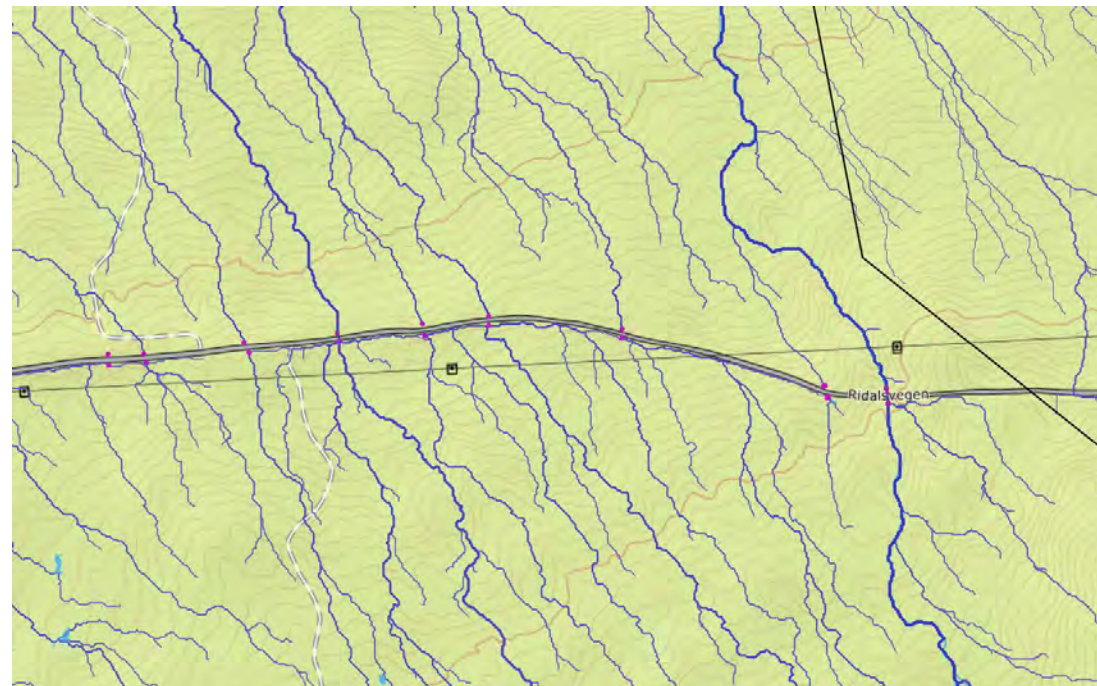
- Mindre enn 2 km²
- Krever lav effektiv sjøprosent



Metode 3: Scalgo



Uten innbrente stikkrenner



Med innbrente stikkrenner

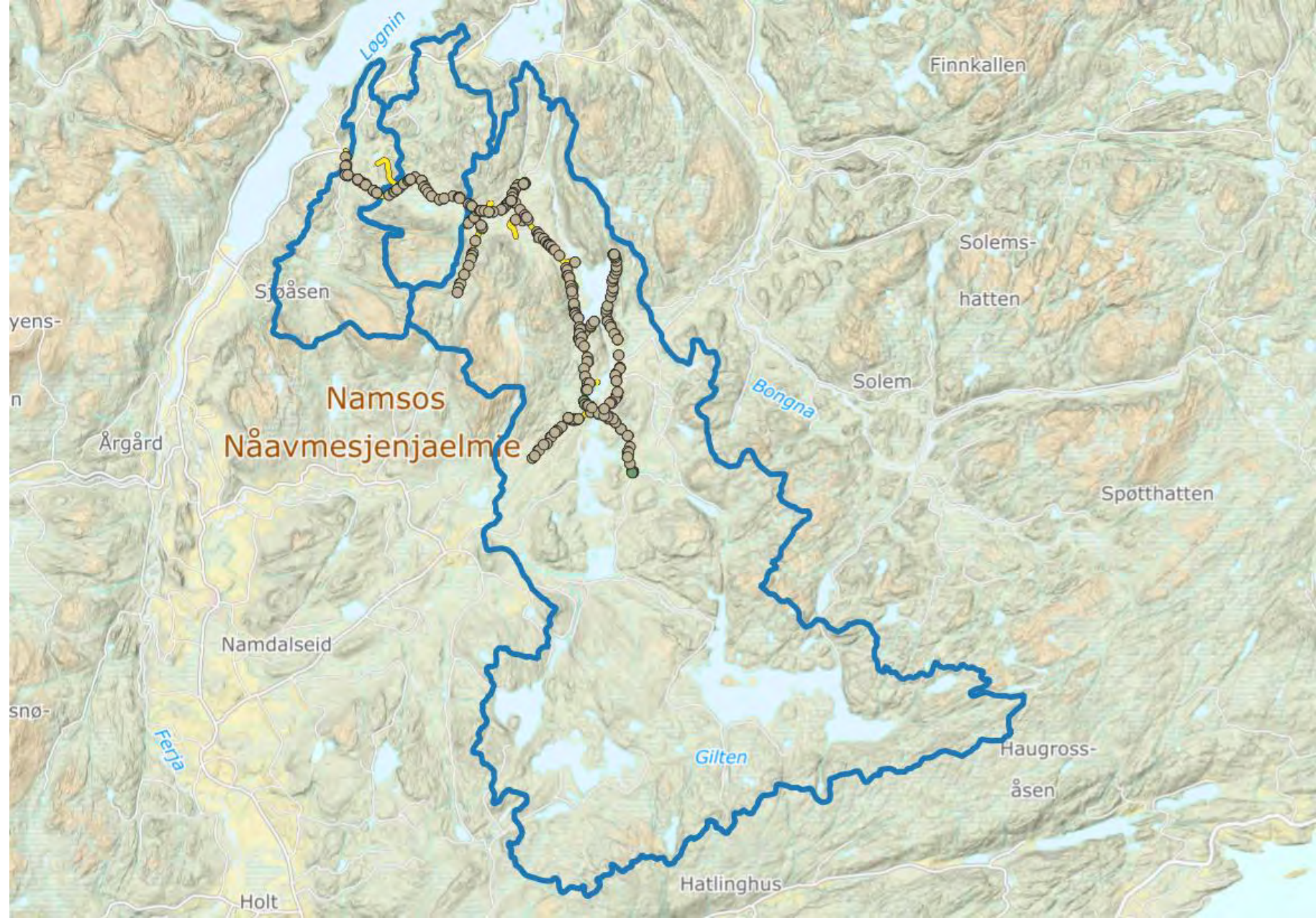
Risky Roads

- Gjøre veg-eier i stand til å finne de viktigste tiltakene for vedlikehold / oppgradering av «hydroteknisk infrastruktur»
- Utvikle / etablere en data-drevet metodikk for
 - Lokalisering av gjennomløp
 - Flomberegning av gjennomløp
 - Kapasitetsberegning av gjennomløp
 - Beregne skadepotensiale og reparasjonskostnad for gjennomløp
 - Beregne veg-parseller sin «viktighet» eller «funksjonelle verdi»
- Konsekvensberegning av oversvømmelser i gjennomløp
- Risikoanalyse for gjennomløp, prioritert tiltaksliste



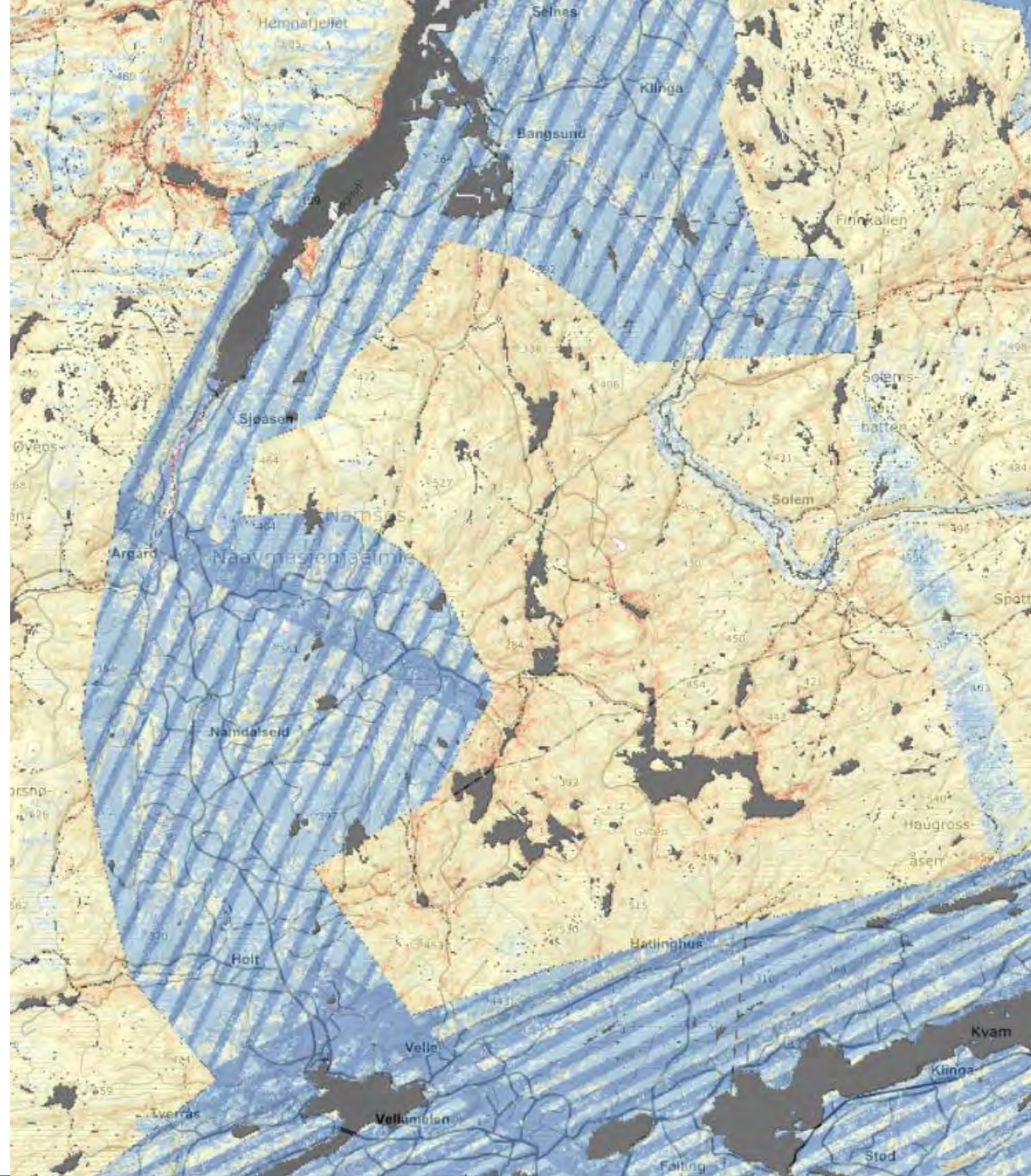
Studieområde

- 3 nedbørsfelt
- Totalt ~200 km²
- Drenerer til Namsosfjorden

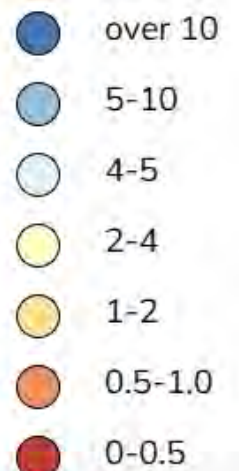


Kan vi lokalisere gjennomløp
utfra terrengmodell?

Og: Hvor «god» må
terrengmodellen være?

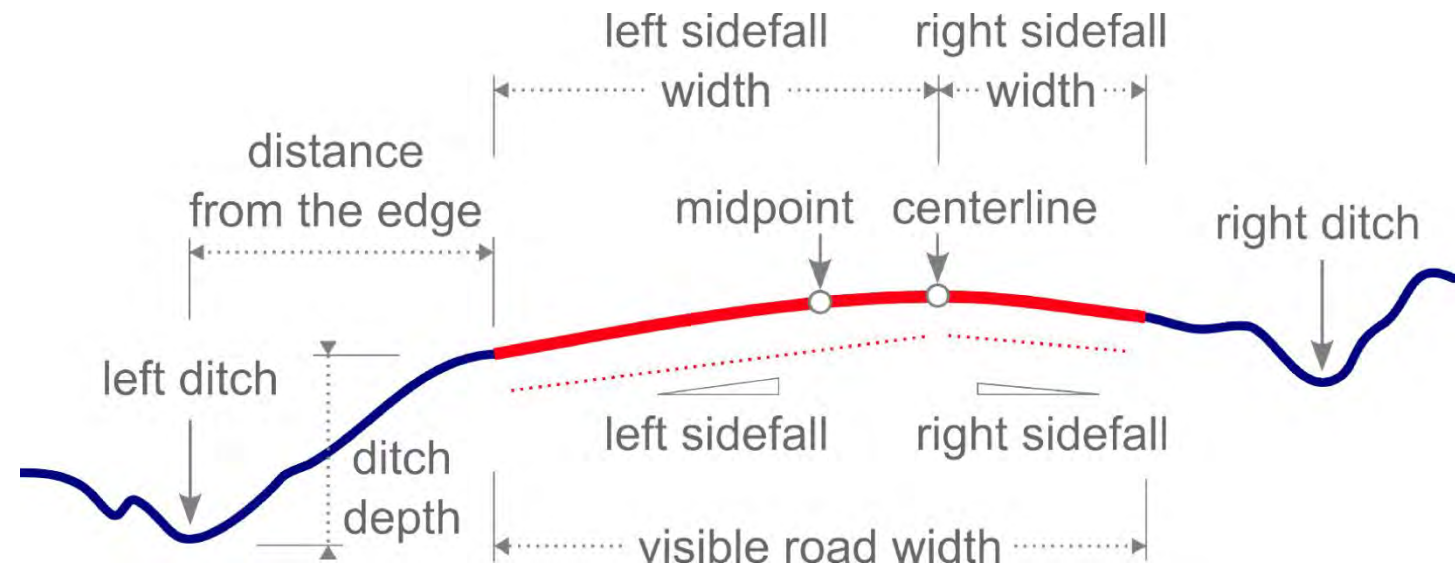
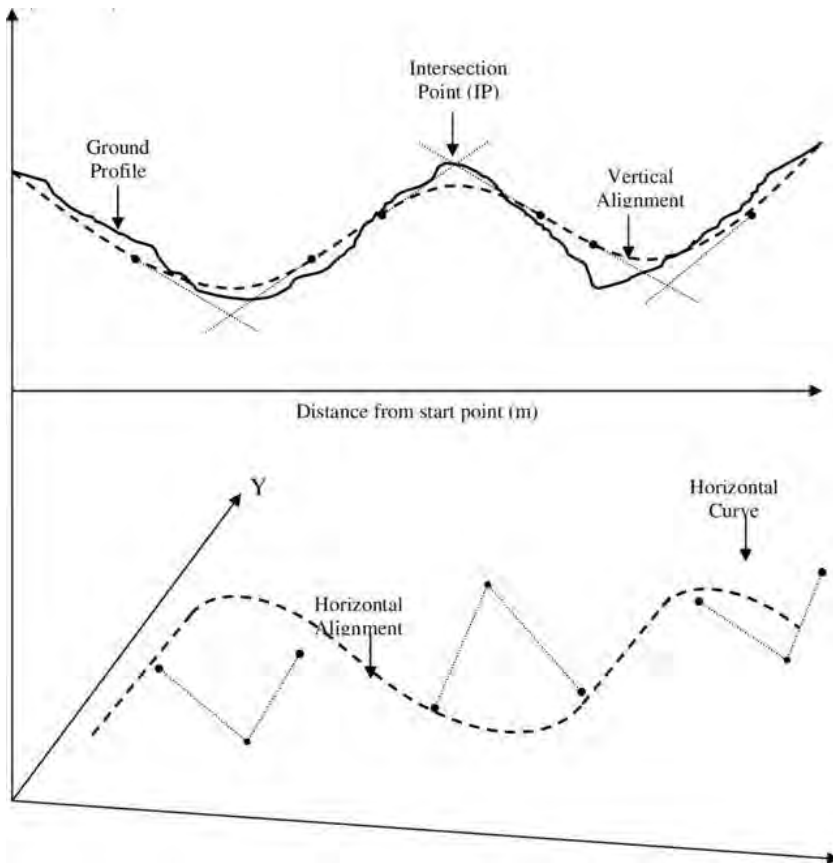


NHM
Bakkepunkt per
m² innen 10 m



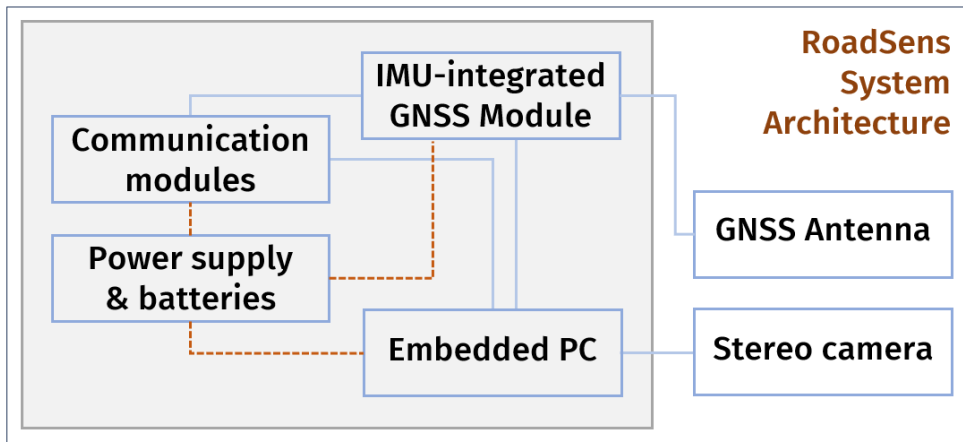
RoadSens

Vertikale, horisontale og tverrsnittsprøfil - krav til trafikken, **men også drenering**

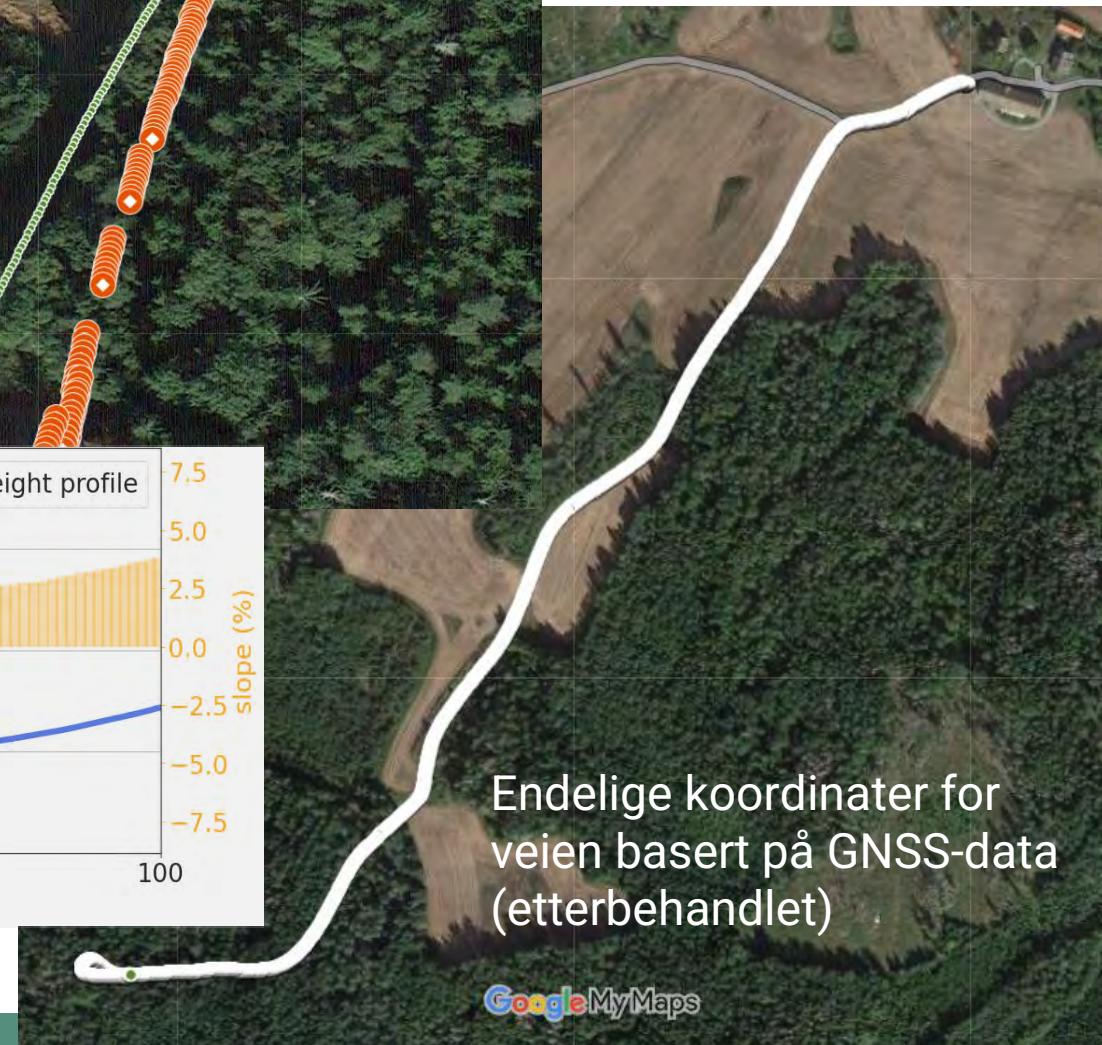
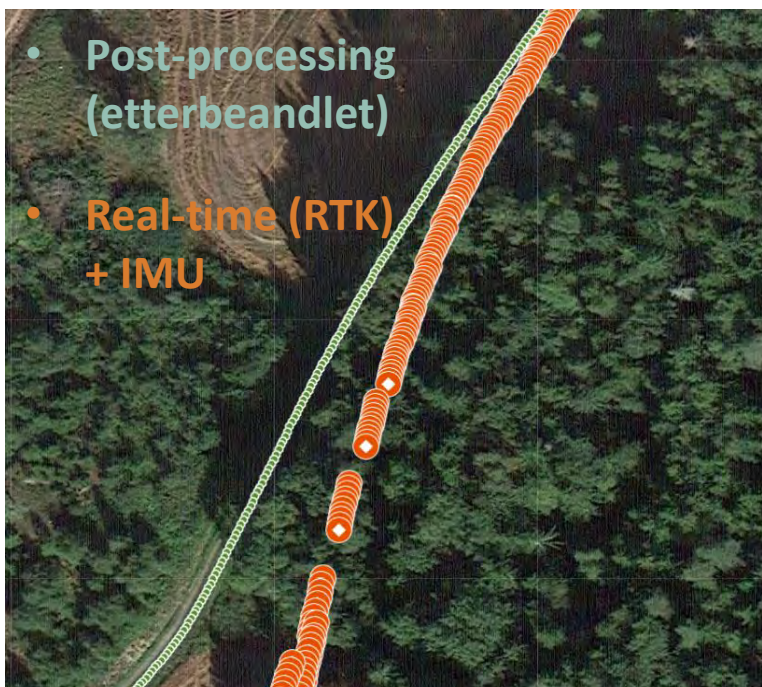
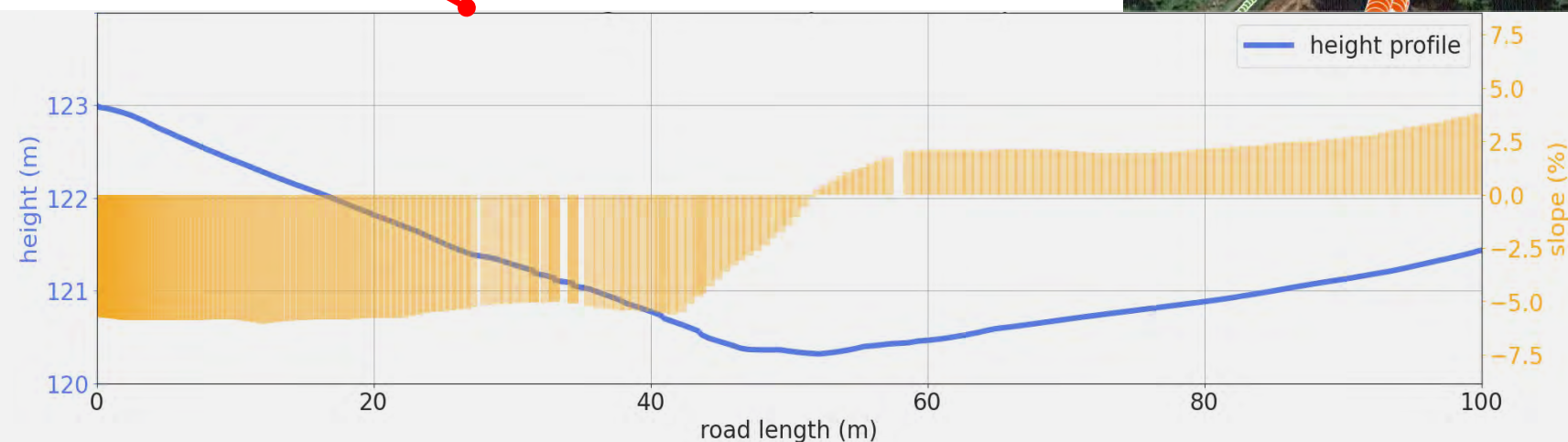
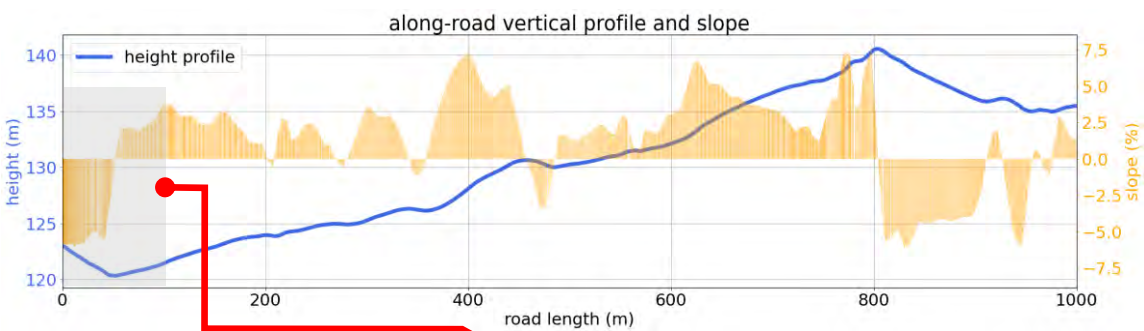


RoadSens

- **Sensorplatform** for å måle og georeferanse geometriske veiegenskaper
- **Sensorplatform** for å oppdage og georeferanse veivedlikeholdsobjekter
- sammen med **ForestSens** kan det gi brukbare oppmålingsresultater til brukeren



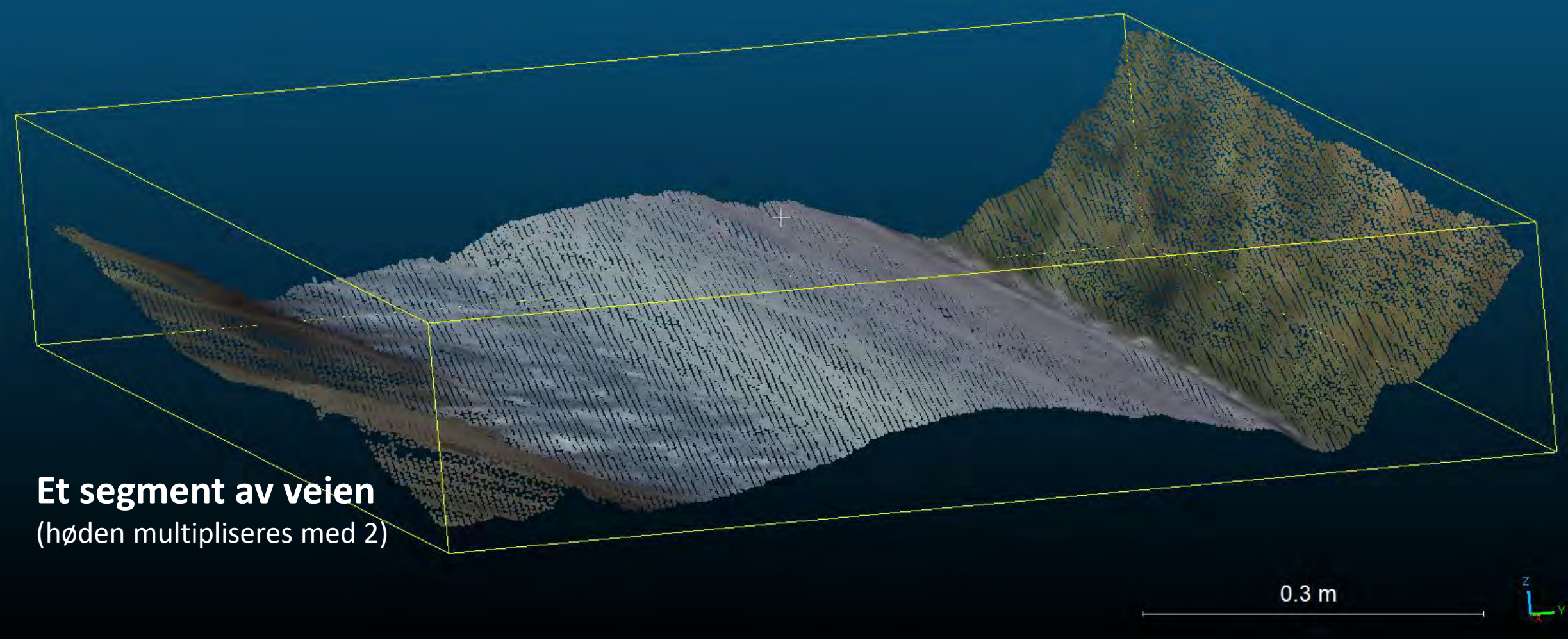
Vertikale & horisontale profil



Veiens tversnittsprofil – fra bild og GNSS datene



Semantisk segmentering ved hjelp av en YOLOv8-modell
(KI objekt deteksjon) trent på vårt kommenterte datasett

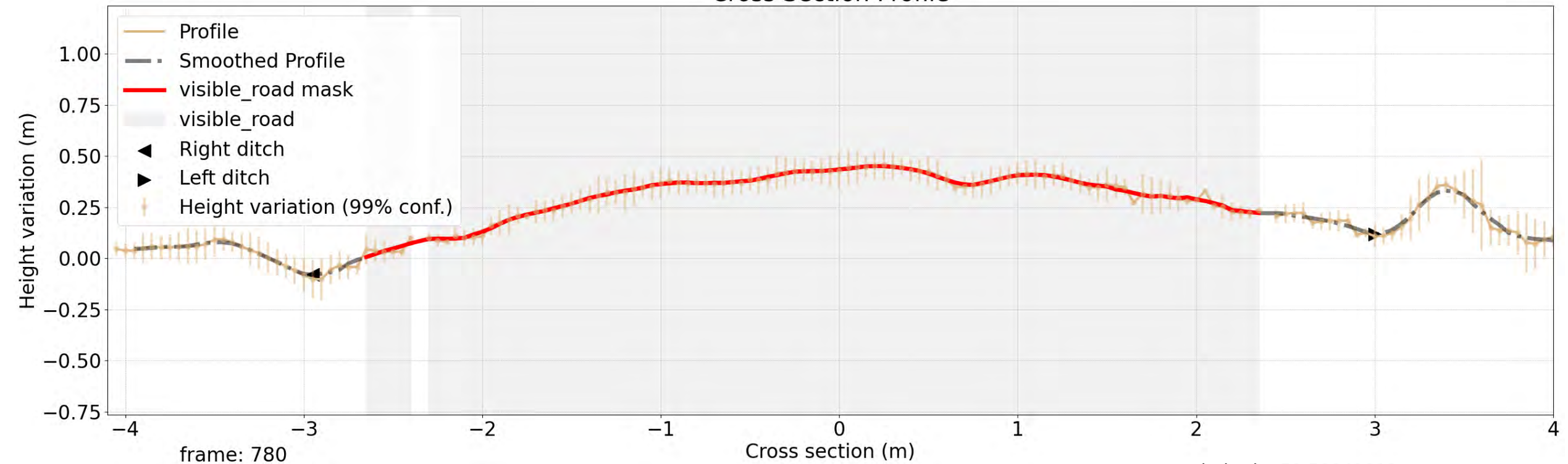
A 3D point cloud visualization of a road segment, rendered in a light blue-grey color. The points are densely packed, showing the surface texture of the road. The road is enclosed within a yellow wireframe rectangular prism. A small white crosshair is visible on the road surface. The background is a solid dark blue.

Et segment av veien
(høyden multipliseres med 2)

0.3 m



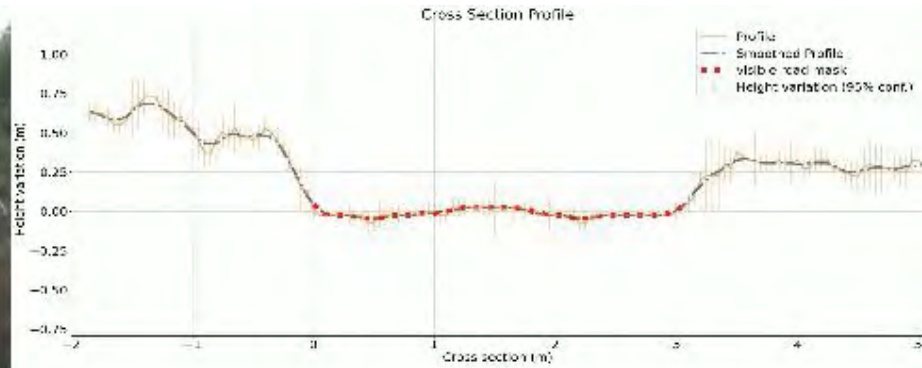
Cross Section Profile



Tverrsnittsprofil (preliminary version)

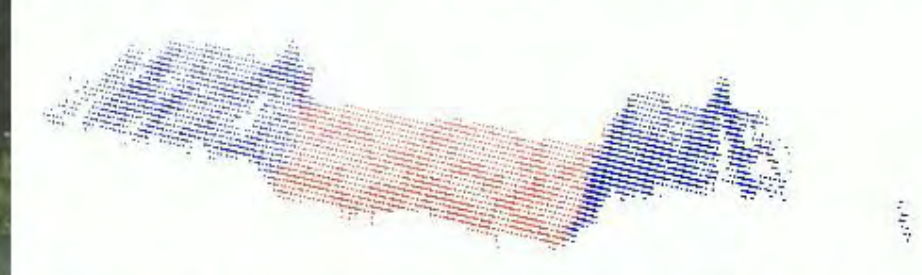
visible_road_width: 5.0
sidefall_left: -0.163
sidefall_left_stderr: 0.0
sidefall_left_R2: 0.934
sidefall_left_width: 2.9
sidefall_right: 0.097
sidefall_right_stderr: 0.0
sidefall_right_R2: 0.783
sidefall_right_width: 2.1
left_road_edge_ind: 162
left_ditch_ind: 139
left_ditch_depth: nan
right_road_edge_ind: 32
right_ditch_ind: 20
right_ditch_depth: 0.104

latitude: 59.58842813
longitude: 10.86474221
altitude: 120.45
utm_epsg_code: 32633
easting: 266584.902
northing: 6612845.887
std_n: 0.035
std_e: 0.025
std_u: 0.069
status: GNSS
rel_az: -155.143
az_conf_interval_lower_bound: -155.177
az_conf_interval_upper_bound: -155.11
rel_dist: 4.845
dist_conf_interval_lower_bound: 4.683
dist_conf_interval_upper_bound: 5.008



Geolocation metadata:

frame: 827
 latitude: 59.51674779
 longitude: 10.90444955
 altitude: 100.19
 urn: opsg_code: 32642
 easting: 607761.519
 northing: 6599138.088
 std_e: 0.072
 std_n: 0.063
 std_u: 0.116



Cross section info:

visible_road_width: 3.05
 sidefall_left: None
 sidefall_left_R2: None
 sidefall_left_width: None
 sidefall_right: 0.001
 sidefall_right_R2: 0.002
 sidefall_right_width: 4.0
 left_ditch_depth: None
 left_ditch_dist: None
 right_ditch_depth: None
 right_ditch_dist: None



Takk for oppmerksomheten!

Helle Ross Gobakken

helle.gobakken@nibio.no

Stephanie Eisner

stephanie.eisner@nibio.no

Stephan Hoffmann

stephan.hoffmann@nibio.no



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no/en

