



# -Samarbeids- og samspillsprogram innen vedlikehold av transport infrastruktur (vei- bane –kyst)

Professor Ingvald Strømmen, NTNU



# NTNU i dag (Trondheim, Gjøvik, Ålesund)

- 9 fakulteter og 55 institutter
  - Budsjett: ca. 10 milliarder kroner, hvorav 2,7 milliarder fra eksterne kilder (2021)
  - 44000 studenter (85% i Trondheim)
  - 7900 uteksaminert med bachelor- og mastergrad (2021)
  - 415 doktorgrader (2021)
- Fire tematiske satsingsområder  
Bærekraft, Energi, Hav og Helse

**NTNU Energi**



**NTNU Helse**



**NTNU Havrom**



**NTNU Bærekraft**



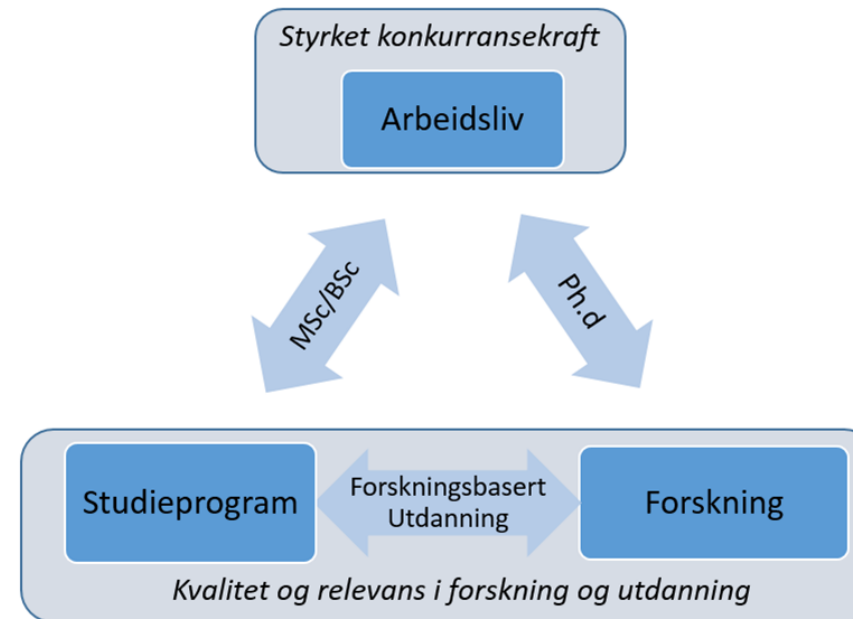
## Styrket samspill med samfunnet Næringsliv, forvaltning (kommuner, fylker, etater)

Samfunnet forventer at NTNU skal være en samarbeidspartner og bidragsyter i å finne morgendagens løsninger. Slik kan vi styrke verdiskapingen og finne gode løsninger på globale utfordringer. Store teknologiske endringer gir utfordringer, men kan også gi nye muligheter og styrket konkurransekraft. NTNU må lede an i dette. Samarbeids- og nyskapingens kulturen må i enda større grad være en del av alle våre fagmiljøer



# Strategiske samarbeid (langsiktig, dedikert og fokusert) En positiv spiral som sikrer kvalitet og relevans. Skaper merverdi for arbeidslivet og NTNU

- Industri, enkeltbedrifter og bransjer
- Offentlige virksomheter, Statens Vegvesen og andre etater
- Kommunale samarbeid, Trondheim, Bærum,..
- Fylkeskommunale samarbeid (Trøndelag, Innlandet..)
- Samarbeid nasjonale og internasjonale konsortia (SFI, FME, SFF; EU,..)
- SINTEF
- Andre universiteter (Nordic5Tech og andre) og forskningsinstitutter



# SMARTere vedlikehold av veg og veginfrastruktur

(Kopling domenefag og digitale fag utviklet gjennom workshops og utviklingsprosjekt)

Statens vegvesen, NTNU, og NTNU Technology Transfer AS – **2020-2023**

12 Phd/Postdoc, 3 fakulteter og 7 institutter ved NTNU

## Tema 1:

**Tilstandsregistrering med bruk av sensorer etc. for eksponering og responskontroll**

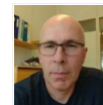
## Tema 2:

**Dataanalyse, datamodellering, stordata, modellgenerering, AI, Konstruksjonsteknikk/Digital tvilling**

## Tema 3:

**Strategisk analyse/beslutningsstøttemodeller – Risikobasert vedlikehold for vegkropp og vegobjekter**

## Prosjektledelse



Dagfin Gryteselv Sjefingeniør Teknologi Drift og Vedlikehold, Statens vegvesen



Alex Klein-Paste Professor  
73594613 alex.klein-paste@ntnu.no  
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Doreen Siebert Senioringeniør  
Teknologi Drift og vedlikehold, Statens vegvesen



# Prosjektet vil generere ny kunnskap og kandidater

- 12 Ph.d.-kandidater
- 30-40 MSc- og BSc-kandidater
- Kandidatene vil være arbeidsaktive i samfunnet i 40 år og sikrer rekruttering



*Programmet vil utdanne kandidater fra 3 fakulteter.  
Bildet viser nye sivilingeniører i 2016 fra  
Studieprogrammet Bygg og miljøteknikk.*

# Drift og vedlikehold ved NTNU - utdanning

[BA6061 Drift og vedlikehold](#)

[BA6073 Drift, vedlikehold og sikkerhet i samferdselstunneler](#)

[BA8617 Drift og vedlikehold av veger i kaldt klima](#)

[BYG3333 Bygging, drift og vedlikehold av veg](#)

[ET6005 Optimalt vedlikehold av vannkraftverk](#)

[MAST2004 Prosjektoppgave drift og vedlikehold](#)

[MAST2006 Driftssikkerhet og vedlikehold](#)

[PK6018 Industriell sikkerhet og pålitelighet](#)

[PK6019 Driftssikkerhet, vedlikehold](#)

[PK6029 Digitale løsninger og optimalisering av vedlikehold](#)

[PK8207 Vedlikehold og driftssikkerhet](#)

[SOS6520 Sikkerhet og organisasjon](#)

[TIØ4205 Metoder og verktøy i sikkerhetsstyring](#)

[TMAS2001 Vedlikehold og driftssikkerhet](#)

[TMR4260 Driftsteknikk - sikkerhet og vedlikehold](#)

[TMR4550 Sikkerhet og driftsledelse, fordypningsprosjekt](#)

[TPK4140 Driftssikkerhet, vedlikeholdsstyring](#)

[TPK4186 Avanserte verktøy for Performance Engineering](#)

[TPK4550 Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold, fordypningsprosjekt](#)

[TPK4950 Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold, masteroppgave](#)

Organisasjon og ledelse (erfaringsbasert masterprogram)

## Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold

- Spesialisering

Hvorfor svikter systemer og hvorfor skjer det ulykker? Hva kan du gjøre for å unngå det? Denne studiespesialiseringen gir deg kunnskap og ferdigheter du kan bruke til å utvikle og drive sikre, pålitelige og vedlikeholdsvennlige systemer. Du lærer teknikker for å forstå forhold som angår menneske, teknikk og organisasjon.

Kurs spesialiseringen

Emne/Kurs	⇅ Søknadsfrist ⇅	⇅ Startdato ⇅
Risikoanalyse	15.05.2022	13.09.2022
Vedlikeholdsoptimalisering	20.08.2022	11.10.2022
Sikkerhet og organisasjon	01.11.2022	11.01.2023
Resiliens og sikkerhet i samfunn og komplekse systemer	01.11.2022	24.01.2023
Industriell sikkerhet og pålitelighet	01.11.2022	21.02.2023

# Smartere vedlikehold av transportinfrastruktur

## Forslag til samarbeids- og samspillsprogram for jernbane, vei og kyst

1. Statens Vegvesen
2. Nye Veier AS
3. Jernbanedirektoratet
4. Bane NOR
5. Kystverket
6. Møre og Romsdal fylkeskommune
7. Innlandet fylkeskommune
8. Trøndelag fylkeskommune
9. Bærum kommune
10. Trondheim kommune
11. NTNU

Møte med Samferdselsdepartementet  
inkl. Knut Arild Hareide  
26. januar

# Smartere vedlikehold av transportinfrastruktur

Forslag til samarbeids- og samspillsprogram for jernbane, vei og kyst





# Vedlikehold av transportinfrastruktur - 1

1. Vårt langstrakte land har en meget omfattende transportinfrastruktur av stor nasjonal verdi og betydning, og utfordringer for vedlikehold
2. En rivende teknologisk utvikling innen en rekke teknologiområder muliggjør en sikrere og bedre infrastruktur til lavere kostnad og mindre miljøbelastning
3. NTNU, som landets største universitet, bidrar til utvikling av ny kunnskap, kandidater og innovasjon på relevante teknologiområder og til det grønne skiftet
4. Mange teknologiområder vil ha betydelige fellestrek for ulike transportinfrastrukturer. Kunnskap for én infrastruktur har overføringsverdi for andre.



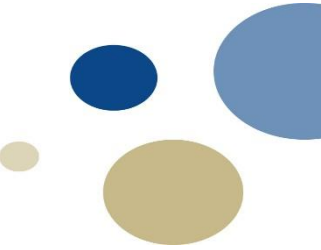
# Vedlikehold av transportinfrastruktur - 2

5. Eksempel på kunnskapsområder av felles natur: tilstandsregistrering, kommunikasjon, stordatahåndtering, kunstig intelligens, konstruksjonsmodellering, materialteknologi, vedlikeholdsstrategi, kontraktsstrategi, og samfunnsøkonomi
6. Det vil derfor foreligge et stort potensiale for å skape merverdi, både for den enkelte aktør og felleskapet, gjennom samarbeid og samhandling



# Samarbeidsområder, vedlikehold, identifisert mellom 10 infrastruktureiere og 3 fakulteter på NTNU:

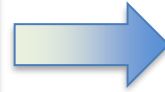
- 1) Tilstandsregistrering og overvåkning  
(Sensortechnologi, IoT, robotikk/droner, bildeanalyse, trafikk som sensor, ITS)
- 2) Analyser og modellering som gir diagnose  
(Registreringsstrategi, digital tvilling, stordata, visualisering, kunstig intelligens, maskinlæring, material og konstruksjonsmodeller, prediksjon av utvikling)
- 3) Utvikling og bruk av vedlikeholdsstrategi  
(Risikobasert vedlikehold, samfunnsøkonomi, kriterier for vedlikehold)
- 4) Kontrakter og gjennomføring  
(kontraktsstrategi og utforming, automatisert gjennomføring, beslutningsstøtte)
- 5) Organisasjon, ledelse og innovasjon
- 6) Samhandlingsarenaer for prosjektgjennomføring og samspill med eksterne aktører



# Samarbeids- og samspillsprogram (5 år)

## Utviklingsprosjekt: x mill/1 år

- Komme i gang med å definere prosjektaktiviteter med partnere innen veg, bane og kyst
- Inkludere andre nasjonale og internasjonale FoU-institusjoner
- Involvere offentlige etater og næringsliv
- Beskrive hovedprosjektet - Videre finansering



## Hovedprosjekt – y mill/4 år

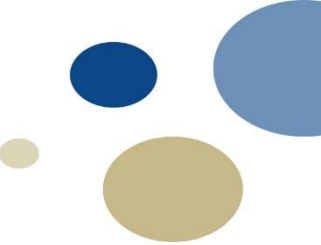
- Utvikle ny kunnskap og kandidater, teknologi og løsninger v.hj.a. Ph.d, MSc- og BSc-studenter
- Kunnskapsoverføring til og mellom brukere
- Arenaer for samspill og samarbeid
- Programledelse

Statsråd Hareide, januar 2021 vedr.  
nasjonalt prosjekt med 10 partnere:

«Dette har vi ikke råd til å la være!»  
«Dette vil betale seg med renter og  
renters rente!»



# Senter for Grønt skifte i bygget miljø



Omstilling til karbonnøytralt bygget miljø

Mobilisere **tværfaglig kompetansesamarbeid** for å akselerere **innovative løsninger** som bekjemper klimaendringers negative konsekvenser, samt drivere for **klimaendringer** og **øke markedsmulighetene** for BAE-sektoren.

Vertsfakultet: IV  
Vertsinstitutt: IBM  
Involvering: EPT, MTP, KT, IVB, IHB  
Forankring – IVs forskningsstrategi (2018-2023):  
Grønt skifte i bygget miljø

### Flerfaglig Taskforce:

30 fagpersoner  
5 fakulteter (IE, MH, SU, ØK, IV)  
18 institutter fra alle 3 campus

### Høy relevans og høy fagligkvalitet!

Samarbeidserklæring med næringslivsringen som består av 58 bedrifter fra Bygg, Anlegg og Eiendomssektoren (BAE)

Investering  
21 (+2) = 23 PhDer/Postdocer er finansiert gjennom SO-stillinger og egne midler

### Styre



Ingrid Dahl Hovland  
Vegdirektør  
Statens vegvesen



Harald Nikolaisen  
Direktør  
Statsbygg



Siri Blakstad  
Direktør  
SINTEF Community



Brigt Olav Samdal  
Direktør  
NVE



Liv Kari Skudal Hansteen  
Admin. direktør  
RIF



Stein Windfeldt  
Direktør  
EBA



Turid Ødegaard  
Styreleder  
Næringslivsringen



Olav Bolland  
Dekan, NTNU  
Styreleder

# Utvikling av kunnskapsgrunnlaget for en Karbonnøytral og bærekraftig vegsektor i 2050

INTENSJONSAVTALE mellom

Statens vegvesen (SVV)  
og  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

vedrørende samarbeid om  
utvikling av kunnskapsgrunnlaget for en karbonnøytral og  
bærekraftig vegsektor i Norge i 2050.

Varighet og oppsigelse  
Avtalen er gyldig fra 01.03.2022 til 01.03.2027. Avtalen har en opsjon på forlengelse i 5 nye år. Opsjonen må aktiveres 6 måneder i forkant av avslutningsdato. Ved opphør av Avtalen bortfaller partenes rettigheter og forpliktelser.

Ingrid Dahl Hovland  
Vegdirektør, Statens vegvesen  
Sign:

Anne Borg  
Rektor, NTNU  
Sign:

Sted: Oslo  
Dato: 29.3.2022

Sted: Trondheim  
Dato: 21.03.2022

Green 2050 Rapport 8

Bærekraftig og karbonnøytral  
vegsektor i Norge i 2050

Rapport fra workshop  
Statens Vegvesen – NTNU  
30. September 2022

NTNU  
Norwegian University of  
Science and Technology  
Department of Civil and Environmental  
Engineering

green 2050

Omstilling til karbonnøytral bygget miljø

Jardar Lohne, Kordula Valerie Anne Schwarzwälder og Ingvald Strømmen

Statens vegvesen

NTNU  
Norwegian University of  
Science and Technology

## Fokusområder

- Digital & elektrifisering
- Økonomi & samfunn
- Helse & miljø
- Biologisk mangfold
- Bærekraftig mobilitet og planlegging
- **Infrastruktur/bygging, drift vedlikehold**
- Klimatilpasning/Naturfarer