



Hvordan kan FoU bidra til forbedringer i DOV-faget?

Hvilke større FoU-satsinger jobbes det med nå?

EBA's DOV-konferanse
2022-10-31

Dekan Olav Bolland
Fakultet for ingeniørvitenskap



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



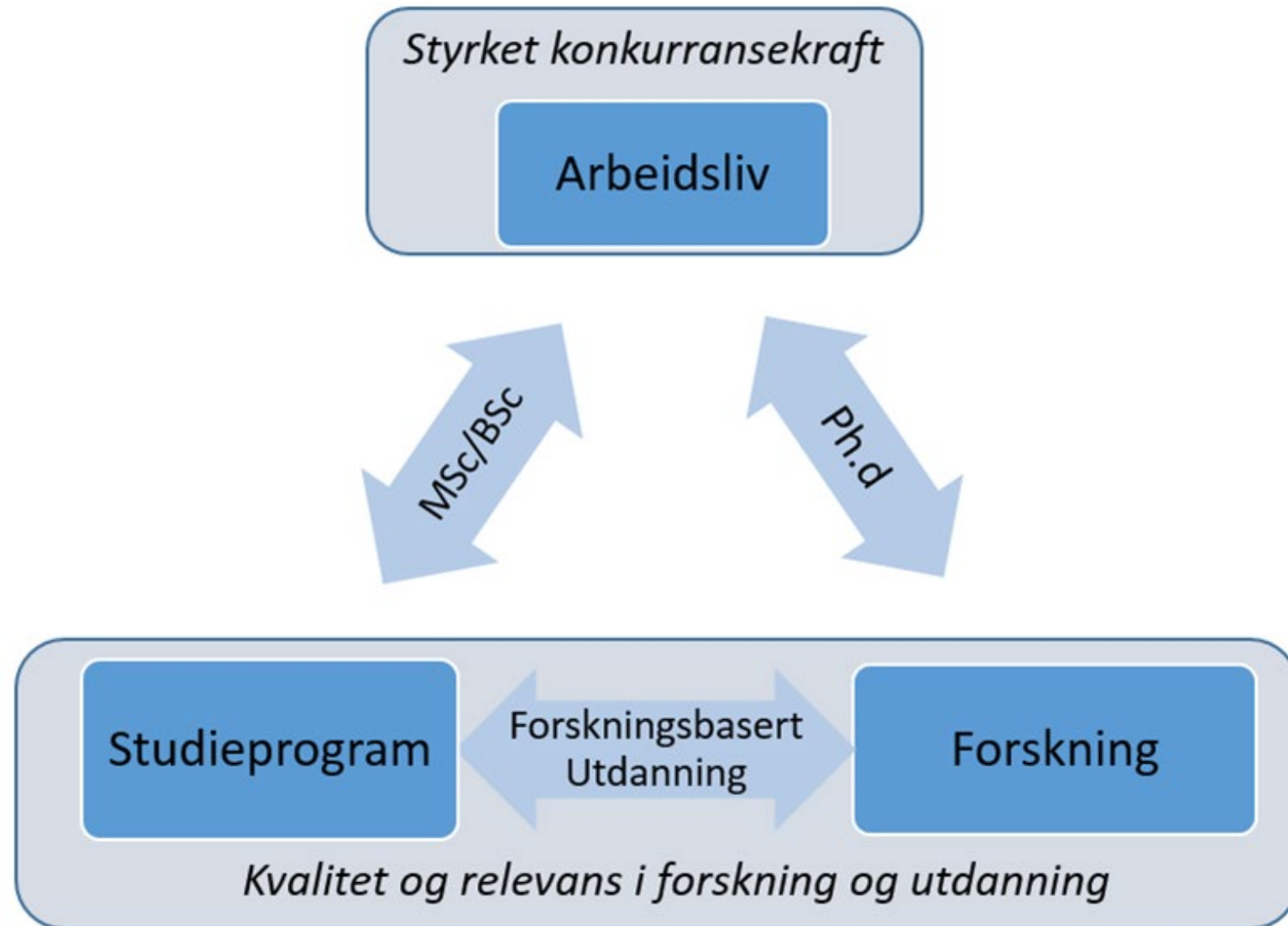
NTNU Havrom



NTNU Bærekraft



Hvordan jobber NTNU med arbeidslivet?





Senter for Grønt skifte i bygget miljø

Omstilling til karbonnøytralt bygget miljø

Mobilisere **tverrfaglig 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



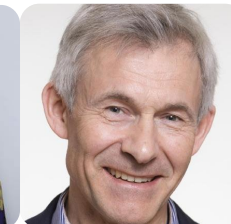
Liv Kari Skudal Hansteen
Admin. direktør
RIF



Stein Windfeldt
Direktør
EBA



Turid Ødegaard
Styreleder
Næringslivsringen



Olav Bolland
Dekan, NTNU
Styreleder

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

Smartere vedlikehold av transportinfrastruktur

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



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 og optimalisering

PK6029 Digitale løsninger for drift og optimalisering av vedlikehold

PK8207 Vedlikehold og optimalisering

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 vedlikeholdsvennlige systemer. Du lærer teknikken til å forstå forhold som angår menneske, teknikk og organisasjon.

Kurs og spesialisering

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



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Forskningssenter vinterdrift - NTNU

God vinterdrift av veger er viktig for å få folk og varer trygt fram om vinteren. Brøyting, strøing med sand eller salt og overvåkning av føreforhold krever god kompetanse og forståelse av hva som skjer med snø og is på vegen.

Forskningssenter for vinterdrift er etablert for å styrke dette fagfeltet gjennom forskning og kompetanseoppbygging. Et sentralt element i senterets virksomhet er utdanningen av master- og doktorkandidater med spesialisering i vinterdrift til sektoren.

Forskningssenter vinterdrift er etablert i samarbeid med Statens vegvesen.

Målsetninger:

- Sikre og videreutvikle spisskompetanse på vinterdrift av veg, fortau og sykkelveger
- Bidra til formidling av kunnskapen gjennom vitenskapelig publisering, nasjonal og internasjonal synlighet på konferanser og i viktige fora, samt formidling gjennom fagblader og populærvitenskapelige innlegg
- Rekruttere masterkandidater og doktorgradskandidater til å spesialisere seg innen vinterdrift.

Hovedtema:

- Friksjon på snø/is
- Effekt av salting på snø og is
- Vegmeteorologi
- Vinterdrift av gang- og sykkelareal

Fasiliteter:

Senteret har et kuldelaboratorium og utstyr til feltforsøk som brukes aktivt i de ulike prosjektene. Vi utvider våre laboratoriefasiliteter med et nytt anlegg som skal være ferdig i 2016. Her kan vi produsere kunstig nysnø og utføre lineare friksjonsmålinger.



Foto: Knut Opeide

Masteroppgaver vinterdrift

[Er du interessert i å skrive masteroppgaven din om Vinterdrift?](#)

[Se tidligere masteroppgaver og hvilke oppgaver som er under arbeid](#)



RAMS lab at the Department of Mechanical and Industrial Engineering

In line with the digital transition of NTNU, the Norwegian industry and government agencies, the RAMS group is customizing our educational efforts and research in the same direction. An important part of this effort is to provide students at all levels (BSc, MSc, PhD) with up to date laboratory facilities for RAMS real-world related experiments.

Scope of the RAMS lab

The starting point for the RAMS lab is to support educational and research activities related to *maintenance* and in particular related to predictive maintenance. A further perspective we will also include *risk* and *reliability* as part of the lab.

Physical lab vs virtual lab

The physical lab is placed in the vicinity of the RAMS group, at present Valgrinda.

In addition to the physical lab we will in a long term extend the activity to also cover a virtual lab. This lab comprises "real life" systems and associated data collection systems.

Pictures



Yiliu Liu Professor

73592038

yiliu.liu@ntnu.no

Institutt for maskinteknikk og

produksjon

RAMS-laboratoriet Fokus på preventivt vedlikehold innen produksjonsindustri



Tilstandsregistrering (sensorer)
Kommunikasjon
Stordatahåndtering
Kunstig intelligens (AI)
Maskinlæring

Konstruksjonsmodellering
Materialteknologi
Vedlikeholdsstrategi
Kontraktsstrategier
Samfunnsøkonomi

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

SMARTere vedlikehold av veg og veginfrastruktur

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



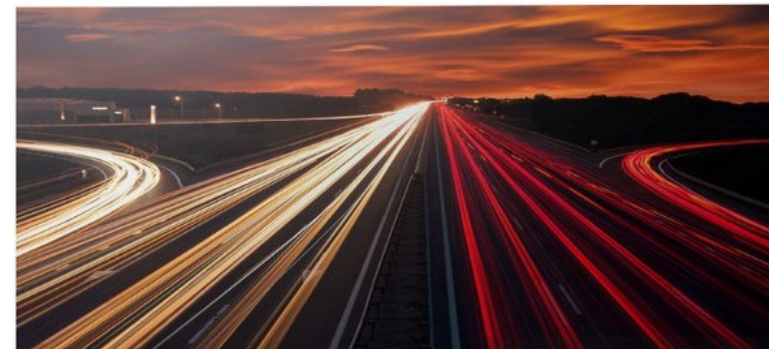
Dagfin Gryteselv Sjefingeniør Teknologi Drift og Vedlikehold, Statens vegvesen



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



Doreen Siebert Senioringeniør
Teknologi Drift og vedlikehold, Statens vegvesen



Datainnsamling og analyse av veitilstandsdata

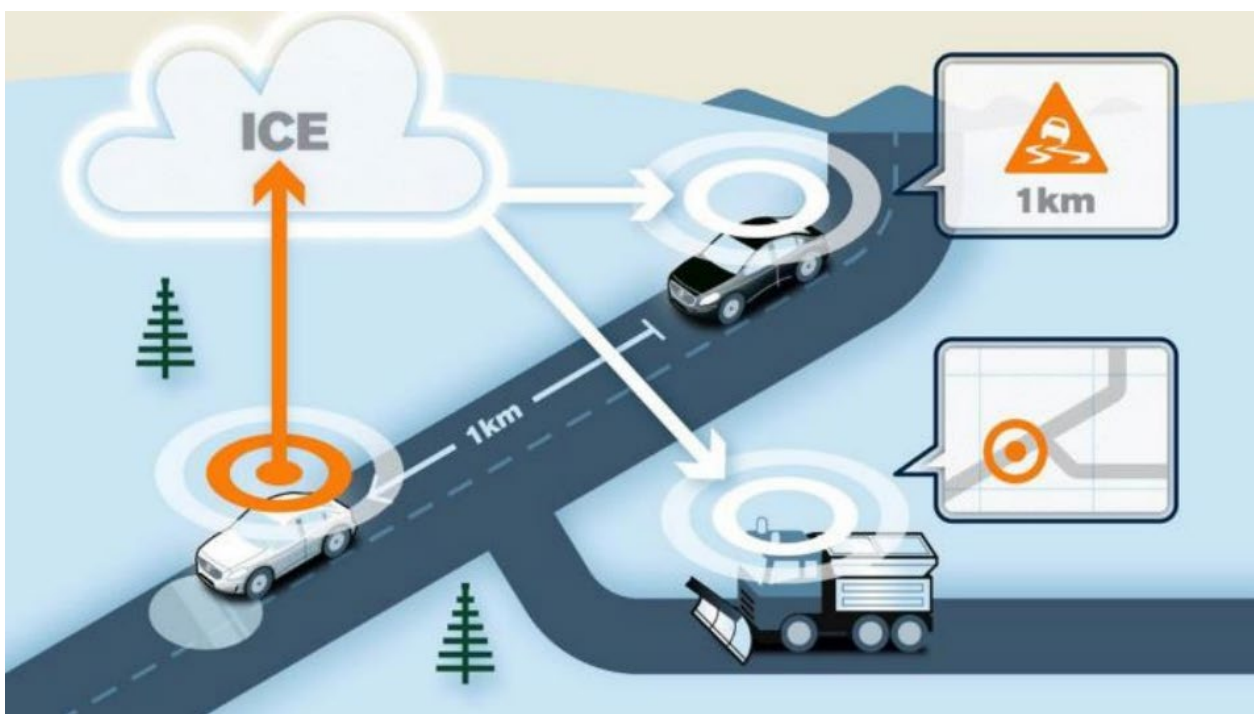


Image courtesy of «Pavement asset management practice in Norway»
Even Sund, International Symposium in Japan Road Conference, 2017

- Utvikling av kunstig intelligens og big data-løsninger basert på eksisterende data fra **Nasjonal vegdatabank** (NVDB) ved bruk av Viatech-data
- Utvikling av nye datainnsamlingsløsninger basert på **data fra faktiske biler** (crowd sourcing data):
 - Friksjon
 - Ruhet
- Bruk av satellittdata og bildebehandling for **kontinuerlig evaluering av veitilstanden**

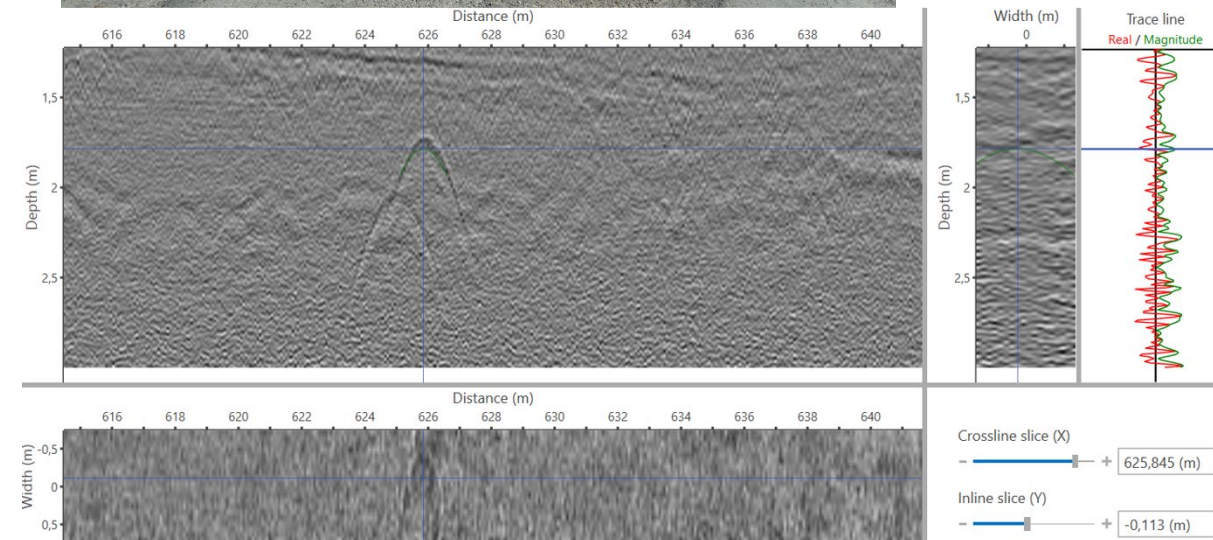
Bruk av georadar for stikkrenner



550 991
stikkrenner



Manuell inspeksjon
Dyrt og tidskrevende



Forskning på automatisk tolkning

Automatisk kartlegging av sprekker



Sprekker forteller
mye om tilstanden



Med datasyn og AI kan sprekker registreres automatisk
Tolking av data danner grunnlag for vedlikehold

ZEB-laboratoriet - nullutslipssbygg

- Snø på tak
- Drenering av regnvann
- Behov for utvendig renhold av PV
- Trekonstruksjon med lite stål
- Omfattende bruk av sensorer, koblet til styring av lys, oppvarming, kjøling og ventilasjon
- Varmelagring, el-produksjon, fjernvarme

Bygget brukes som laboratorium og kontor- og læringsareal



Operations, maintenance, safety and security

The basis for the program area on operation, maintenance, safety & security is the opportunities and field of condition monitoring, "Industrial Cyber Security" program and more than

**Ca. 40 PhD-kandidater
7 PhD-kandidater jobber med DoV**

before...[read more](#)

Program area team

- [Jørn Vatn](#), Prof. Maintenance, Risk & Optimization
- [Mary Ann Lundteigen](#), Prof. Safety of Automation Systems
- [Per Schjøberg](#), Prof. Maintenance Management and Industry 4.0
- [Shen Yin](#), Prof. Fault diagnosis and fault-tolerance
- [Pierluigi Salvi Rossi](#), Prof. Data fusion, sensor networks, communication and more
- [Stephen Wolthusen](#), Prof. Cyber Security
- [Sokratis Katsikas](#), Prof. Cyber Security
- [Bálint Zoltán Téglásy](#), PhD candidate
- [Tom Ivar Pedersen](#), PhD candidate
- [Abu Md Ariful Islam](#), PhD candidate
- [Ewa Maria Laskowska](#), PhD candidate
- [Endre Sølvsberg](#), PhD candidate
- [Markus Bratland Kvammen](#), PhD candidate
- [Gianluca Tabella](#), PhD candidate

- 1. Predictive maintenance –safety valves**
- 2. Maintenance optimization in remote operations and unmanned installations**
- 3. Industry 4.0 and Smart Predictive Maintenance, økt bruk av sensorer**
- 4. Safety and security in design and operation of control systems (ICS)**
- 5. Extending lifetime of Norwegian oil installations using predictive maintenance through condition and remaining useful life estimation.**
- 6. Risk based maintenance**
- 7. Subsea Leak Detection and Localization**



Operasjoner for installasjon
og utskiftning

30 GW i 2050?

Inspeksjon og
vedlikehold



Logistikk vindfarmer –
installasjon, avvikling, leverandørkjeder

Viktigste «produkt» fra NTNU!

