



**Statens vegvesen**

## Årsrapport 2015

### Etatsprogram Vinterdrift (EVI)

<b>Prosjektnr:</b>	<i>603715</i>
<b>Prosjekteier:</b>	<i>TMT-Vegteknologi</i>



Foto: Knut Opeide, SVV

## Innhold

1.	Bakgrunn og Mål.....	3
1.1	Effekt mål .....	3
1.2	Resultatmål .....	3
2.	Fokusområder og aktiviteter.....	5
2.1	Salting og kjemikalier.....	5
2.2	Friksjon og vegbaneforhold.....	5
2.3	Its og beslutningsstøtte .....	6
2.4	Metodeutvikling og FoU i driftskontrakter .....	6
3.	Organisering .....	7
3.1	Organisering og personell.....	7
3.2	Samarbeid med NTNU .....	8
3.3	Aktiviteter i driftskontraktene .....	9
4.	Aktiviteter 2015.....	10
4.1	Arbeidspakke 1 Salting og kjemikalier .....	10
Ap1.1	Videreutvikling av grunnkunnskaper om kjemikalier.....	10
Ap1.2	Alternative kjemikalier og tilsetningsstoffer .....	11
Ap1.3	Salttap og virkning av ulike spredemetoder .....	11
Ap1.4	Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer.....	11
4.2	Arbeidspakke 2 Friksjon og vegbaneforhold.....	11
AP2.1	Friksjon og vinterdrift på gang- og sykkelveger .....	11
Ap2.2	Grunnleggende mekanismer knyttet til friksjon.....	12
Ap2.3	Videreutvikling av eksisterende system for friksjonsmåling .....	12
Ap2.4	Målt versus opplevd friksjon .....	12
Ap2.5	Fjernmåling av vegbaneforhold.....	12
4.3	Arbeidspakke 3 ITS og beslutningsstøtte .....	13
Ap 3.1	Instrumentering av strø- og brøytebilen .....	13
Ap 3.2	Beslutningsstøttesystemer i vinterdriften .....	13
Ap 3.3	Trafikkstyring og trafikantinformasjon .....	13
4.4	Arbeidspakke 4 Metodeutvikling og FoU i driftskontrakter .....	14
Ap 4.1	Effektive metoder og utstyr for vinterdrift av veger .....	14
Ap 4.2	Metoder og utstyr for effektiv drift av g/s-anlegg .....	15
4.5	Aktivitet i Driftskontraktene.....	15
5.	Implementering 2015 .....	17
6.	Økonomi- og ressursforbruk 2015 .....	18
6.1	Økonomi .....	18
6.2	Ressursforbruk.....	19
7.	Anskaffelser .....	20
8.	Kommunikasjon .....	20

# 1. BAKGRUNN OG MÅL

Statens vegvesen bruker ca. 2,4 mrd. kr på vinterdrift av riks- og fylkesveger (2015). I tillegg bruker kommuner og flyplasser store beløp på vinterdrift. God vinterdrift har stor betydning og konsekvenser for samfunnet knyttet til:

- Framkommelighet, regularitet og universell utforming
- Trafikksikkerhet (større risiko på vinterføre)
- Miljø (skader fra salt og forurensning)

For å oppnå en bedre vinterdrift trengs en stadig utvikling av kunnskap, metoder og kompetanseheving. Dette forskningsprogrammet er et viktig virkemiddel for å oppnå dette.

God vinterdrift er viktig for å gjøre det mulig og attraktivt å gå eller sykle hele året. Tiltak innen drift er en av de viktigste utfordringer for å opprettholde funksjonen til universell utforming. Det økte fokuset på gående, syklende og universell utforming krever en utvikling av nye metoder i vinterdriften.

SVV har sektoransvar for forskning innen veg og transport. NTNU er i denne sammenheng en strategisk viktig samarbeidspartner og en sentral aktør for å sikre bransjens behov for rekruttering og kompetanseheving.

## 1.1 EFFEKT MÅL

Forskningsprogrammet skal bidra til bedre framkommelighet, regularitet, sikkerhet og tilgjengelighet for alle trafikantgrupper med reduserte kostnader og miljøskader. Dette oppnås gjennom styrking av vinterdriftskompetanse, kompetanseformidling og videreutvikling av metoder og teknologi for effektivisering av vinterdriften.

Etatsprosjektet vil skape større faglig fokus og interesse blant de involverte. Dette vil stimulere til en positiv utvikling av fagområdet innen hele bransjen og ved utdanningsinstitusjoner.

## 1.2 RESULTAT MÅL

Forskningsprogrammet har følgende resultatmål:

- Øke grunnleggende forståelse om virkning av eksisterende kjemikalier som benyttes i vinterdrift. Det skal skaffes kunnskap om eventuelle nye, alternative kjemikalier som har ønsket effekt for bruk i vinterdrift, både når det gjelder virkning, kostnad og miljø.
- Øke kompetanse om friksjon og forhold som påvirker vegbaneforholdene og veggrep og se på nye metoder for måling av vegbaneforhold. Her vil det være behov for grunnleggende forskning i laboratorium, samt betydelig testing på bane og veg.
- Bidra til utvikling og anvendelse av beslutningsstøttesystem for strategi, planlegging og utførelse av vinterdrift. Her vil det være samarbeid med andre etatsprogram og prosjekter.

- Bidra til utvikling og anvendelse av informasjonsteknologi i vinterdriften. ITS er et sentralt tema her. Utstrakt bruk av IKT/ITS vil effektivisere både planlegging og oppfølging av drift. Dette bidrar til høyere kvalitet og effektivitet i vinterdriften og dermed lavere kostnader.
- Øke kompetansen om vinterdriftens betydning for økt sykling, gåing og universell utforming.
- Videreutvikle og utvikle nye metoder for resultat- og kostnadseffektiv vinterdrift. Det skal legges vekt på å utvikle metoder og utstyr som også egner seg godt i kollektivfelt og busslommer, på gang-/sykkelveger og bidra til oppfyllelse av kravet om universell utforming av transportsystemet.
- Framskaffe sikrere kostnads- og effektdata for vinterdriftsaktiviteter. Dette legger grunnlag for beregning av samfunnseffekter, standardkrav og kontraktsbeskrivelser.
- Øke kompetanse innen vinterdrift for hele bransjen. Prosjektet skal bidra til at det lages og videreutvikles opplæringsmateriell, veiledere og kursopplegg innen vinterdriftsområdet.

## 2. FOKUSOMRÅDER OG AKTIVITETER

Etatsprogrammet har følgende fokusområder:

1. Salting og kjemikalier
2. Friksjon og vegbaneforhold
3. ITS og beslutningsstøtte
4. Metodeutvikling og FoU i driftskontrakter

Prosjektet er organisert i fire arbeidspakker i henhold til disse fokusområder. Se kapittel 4 for organisering.

En kort beskrivelse av bakgrunn og hensikt med ulike arbeidspakkene er gitt nedenfor.

### 2.1 SALTING OG KJEMIKALIER

#### Bakgrunn

Salting er et viktig virkemiddel for å oppnå god framkommelighet og trafikksikre veger. Dette gjelder særlig for veger med store trafikkmengder. Salting er omdiskutert og har fått økt politisk fokus med ønske om å redusere saltforbruket. Samtidig har det vært en sterk økning i saltforbruket. Vinterdrift med salting er utfordrende og krever kunnskap. Dette gjelder både operativt for å oppnå rettidighet, rett utførelse og optimal spredermengde, men også teoretisk for å forstå kjemikaliers effekt på vann, is og snø.

#### Hensikt

Øke kunnskap som kan bidra til en mer optimal bruk av kjemikalier i vinterdriften. Det innebærer bruk som sikrer best mulige kjøreforhold og samtidig å oppnå et så lavt forbruk av kjemikalier som mulig.

### 2.2 FRIKSJON OG VEGBANEFORHOLD

#### Bakgrunn

Friksjon er en komplisert parameter som har stor betydning for trafikksikkerhet og framkommelighet. SVV har satt friksjonskrav i håndbøkene N100, N200 og R610. Friksjon er også en viktig parameter i driftskontraktene. Praktisk utvikling av friksjonsmåling har kommet langt, men det er gjennomført lite grunnforskning på temaet. Det er viktig å øke kunnskap om hva som skaper friksjon, hva som påvirker den, hvordan den måles og tolkning av måleverdier.

#### Hensikt

Øke grunnleggende kompetanse om friksjon og føreforhold, spesifikt rettet mot forståelse og måling av friksjon. Gi bedre beskrivelser av hvordan friksjonsmåling skal utføres og bedre kunnskap om usikkerheter for ulike målemetoder.

## **2.3 ITS OG BESLUTNINGSSTØTTE**

### **Bakgrunn**

ITS har stort potensiale innenfor vinterdrift. Det er mye «hyllevare» som kan effektivisere vintertjenesten. Fokus på ITS kan generere ideer og skape grunnlag for utvikling av nye produkter.

Innen beslutningsstøtte har vi hatt fokus på å utvikle gode værprognoser til hjelp for de utførende slik at de kan sette i verk tiltak på mest mulig riktig tidspunkt. Data fra værstasjoner brukes i stor grad av operatørene for å se hvilke værforhold som er rådende på de steder hvor stasjonene står slik at de sammen med andre kilder kan gi et bilde av værforholdene. I forslaget til NTP nevnes ITS og innføring av nye teknologiske løsninger som et bidrag for å nå målene om framkommelighet, trafiksikkerhet, miljø og tilgjengelighet.

### **Hensikt**

Oppdatere og øke den generelle kunnskapen rundt temaet. Se på nye bruksområder for kjent teknologi og initiere utvikling av og ta i bruk ny teknologi.

## **2.4 METODEUTVIKLING OG FOU I DRIFTSKONTRAKTER**

### **Bakgrunn**

Det har vært lite aktivitet på utstyr- og metodeutvikling siden produksjon ble utskilt fra Statens vegvesen i 2003. Entreprenører og utstyrsleverandørene har også erkjent at det ikke er nok fokus på innovasjon og utvikling av utstyr og metoder. Statens vegvesen må ta ansvar og være en bidragsyter for å få realisert teknologiutvikling og innovasjon som en del av sitt sektoransvar. Økt fokus på gående og syklende og nye områder med universell utforming setter også krav til nye metoder for å opprettholde god framkommelighet og trafiksikkerhet også på vinteren. I forslaget til NTP står det følgende: «Skal universelle løsninger være tilgjengelige hele året, må infrastruktureiere ta større ansvar for å sikre enhetlig og forutsigbar standard på vinterdriften».

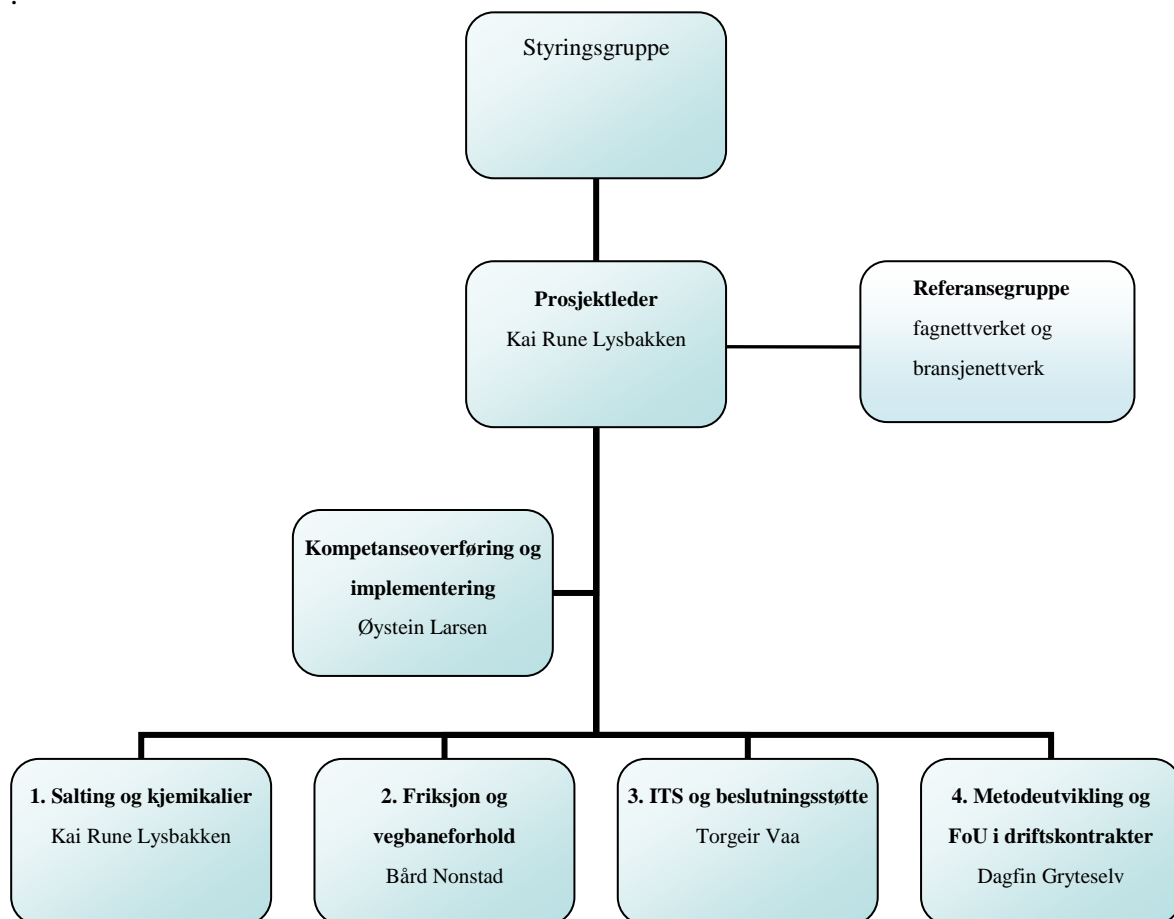
### **Hensikt**

Bidra til innovasjon og utvikling, testing og demonstrasjon av nye og mer effektive vinterdriftsmetoder. Dokumentere kostnader og effekter på kjøreforhold.

## 3. ORGANISERING

### 3.1 ORGANISERING OG PERSONELL

Organisering og bemanning av etatsprogrammet er vist i figuren under:



#### Prosjekteier

Prosjekteier er avdeling for Trafikksikkerhet, miljø og teknologi (TMT) v/avdelingsdirektør

#### Oppdragsansvarlig

Vegdirektoratet, TMT, Seksjon for vegteknologi

#### Leder av forskningsprogrammet

Kai Rune Lysbakken.

#### Styringsgruppe

For styring av prosjektet er følgende styringsgruppe utnevnt:

- Tore Lysberg (Region nord), leder av styringsgruppa
- Per Morten Lund (ELM)
- Jo Bernt Brønstad (Region midt)

- Alex Klein-Paste (Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU)
- Torgeir Leland (for Bettina Sandvin, Veg- og transportavdelingen)
- Marit Brandtsegg (TMT prosjekteier)

### **Koordineringsgruppe**

Koordineringsgruppen skal bistå leder av forskningsprogrammet med planlegging, gjennomføring og koordinering av programmet. Faste medlemmer er leder av etatsprogrammet, ledere av arbeidspakker og «stabsfunksjon» kompetanseoverføring og implementering. Andre nøkkelpersoner møter ved behov.

Koordineringsgruppen består av:

- Kai Rune Lysbakken (leder av etatsprogrammet og Ap1)
- Bård Nonstad (leder av Ap2)
- Torgeir Vaa (leder av Ap3)
- Dagfin Gryteselv (leder av Ap4)
- Øystein Larsen (ansvar kompetanseoverføring og implementering)

### **Referansegruppe**

En referansegruppe skal være et kontaktnett og skal bidra til at forskningsprogrammet har bredest mulig kontaktflate mot aktuelle aktører i Statens vegvesen og bransjen for øvrig. I dette programmet ble det avgjort å ikke opprette en egen referansegruppe, men bruke eksisterende nettverk innen faget. Prosjekt vil derfor presenteres og diskuteres jevnlig i både det interne fagnettverk for vinterdrift men også det eksterne bransjenettverk for vinterdrift.

## **3.2 SAMARBEID MED NTNU**

I EVI vil en vesentlig del av forskningsaktiviteten skje i samarbeid med NTNU som såkalt bidragsforskning. Hensikten med bidragsforskningen ved NTNU er, som med annen forskningsaktivitet i programmet, først og fremst å nå konkrete kunnskapsmål definert i programmet. I forprosjektet til etatsprogrammet ble det identifisert et behov for grunnleggende kunnskap innen kjemikaliebruk i vinterdriften og innen friksjon. Den grunnleggende kunnskap som ønskes innen disse feltene krever god forskningskompetanse og laboratoriefasiliteter som NTNU besitter. At aktiviteten for å øke slik grunnleggende kunnskap skjer som bidragsforskning på et universitet gir betydelig merverdi til fagfeltet utover den konkrete kunnskapen som produseres:

- Det gir formell kompetanse innen fagfeltet på ulike nivåer:
  - Mastergrad
  - PhD
  - Undervisning- og professorkompetanse
- Forskningen er en forutsetning for forskningsbasert undervisning for masterstudenter innen fagfeltet

Bidragsforskningen planlagt på NTNU gjennom EVI er forankret i avtalen om «Forskningssenter Vinterdrift» mellom SVV og NTNU. Innenfor denne avtalen forplikter SVV seg til følgende:

- Post.dok stipend innen salting



- PhD-stipend innen salting
- Bidrag til videreutviklingen av vinter- og friksjonslaboratorium ved NTNU

I tillegg bidrar EVI med midler for en 2-årig forskerstilling innen termisk modellering av vegkroppen (oppvarming av fortau mm).

Det er et betydelig bidrag fra NTNU selv til «Forskningssenter Vinterdrift». Dette innebærer blant annet leder av senteret, et PhD-stipend innen friksjon, laboratorieingeniør og midler for utvikling av laboratorium. I tillegg så kommer prosjekt- og masteroppgaver.

### **3.3 AKTIVITETER I DRIFTSKONTRAKTENE**

For etatsprogrammet er aktivitet i driftskontraktene et nødvendig grep for å:

- Gjennomføre feltforsøk
- Undersøke driftsegenskaper
- Dokumentere effekter på kjøreforhold

I tillegg til at dette er et nødvendig metodisk grep for å nå satte kunnskapsmål vil dette også bidra til:

- kompetanseheving i driftskontrakter (entreprenør, lokal byggherre)
- å styrke kontakten mellom forskere og praktikere

## 4. AKTIVITETER 2015

### 4.1 ARBEIDSPAKKE 1 SALTING OG KJEMIKALIER

#### Ap1.1 Videreutvikling av grunnkunnskaper om kjemikalier

Aktiviteten i delprosjektet skjer i samarbeid med NTNU og Forskningscenter Vinterdrift. Bidragsforskningen ved NTNU er sammenfallende med kunnskapsmålene satt for delprosjektet. Programmet finansierer følgende:

##### Post.doc Johan Wåhlin

2014 var oppstartsår for post.doc-stilling med 2 års varighet.

Det forskes her på smeltehastighet av ulike kjemikalier og hvilke grunnleggende egenskaper ved kjemikaliene som påvirker denne. Det har blitt utviklet og gjennomført laboratorietester for å nøyaktig kunne måle smeltehastighet. I 2015 har det også blitt gjennomført laboratorietester av optiske sensorer for måling av vegtilstand. Denne aktiviteten støtter oppunder delprosjektet Ap 3.2. Beslutningsstøttesystemer i vinterdriften -Fjernmåling av vegtilstand.

##### PhD Kine Nilsen

Temaet for PhD-prosjektet er drift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer og forståelse av saltets virkning ved lave temperaturer. Mer spesifikt forskes det på smeltekapasitet av ulike kjemikalier ved lave temperaturer. PhD-studenten har hatt et halvt års studieopphold i USA der hun har samlet inn erfaringer fra USA vedrørende salting ved lave temperaturer. Det mer teoretiske perspektivet i PhD-prosjektet støtter godt oppunder det mer anvendte arbeidet som skjer i Ap 1.4.

##### Vit.ass. Anne Nuijten (nå PhD-prosjekt)

Forskningstemaet for denne vit.ass-stillingen er modellering av vegtemperatur. Utvikle en modell for vegbanetemperatur avhengig ulike parametre bla. ulike værparametere.

Kunnskapen skal spesifikt benyttes opp mot oppvarming av areal for å holde snø- og isfritt, men kunnskapen er nyttig også opp mot modeller som ligger til basis for beslutningstøtte ol. Arbeidet gjort av Anne Nuijten har hatt så god progresjon og en så høy kvalitet at man i løpet av 2014 så et det lå et potensiale for et PhD-arbeid. Prosjektet ble dermed omgjort til PhD der NTNU har gått inn med egne midler og utvidet stillingen med 1 år.

##### Masteroppgaver

Det har i 2015 blitt gjennomført fem masteroppgaver ved Forskningscenter Vinterdrift:

- Michele Ann Delapaz “*Measuring melting capacity with calorimetry - Low temperature testing with mixtures of sodium chloride and magnesium chloride solutions*”. Temaet er uttesting av labtest for å måle smeltekapasitet og sammenligne smeltekapasitet til natriumklorid og magnesiumklorid.
- Roger Berge Ebersten: “*Effect of Sugar as an Additive on the Longevity of Salt on Pavements*”. Oppgaven omhandler sukkerbasert tilsetningsstoff til NaCl og hvorvidt dette

kan påvirker varigheten til salttiltak.

- Frank Lüdke: «Drift og vedlikehold av bussholdeplasser». Oppgaven omhandler betydning av drift og vedlikehold av bussholdeplasser, hvordan dette gjennomføres og følges opp. I tillegg ser oppgaven på vinterdrift med oppvarming av vegdekker basert på varmepumpeteknologi.
- Jette Wisløff Nilssen: Historisk utvikling av drift- og vedlikeholdskontrakter. Oppgaven ser på utvikling i kontraktsformer og kontraktsgrunnlag for driftskontraktene og vurderer ulike forbedringer.
- Bjørn Øystein Kroken: “ *Evaluering av ny vinterstandard på E136 på utvalgte strekninger*”. Oppgaven evaluerer ny vinterstandard i R610 basert feltundersøkelser i kontrakten Indre Romsdal.

### **Ap1.2 Alternative kjemikalier og tilsetningsstoffer**

Det har ikke vært egen aktivitet på dette delprosjektet i 2015. Det vises til masteroppgavene ved NTNU utført av Michele Ann Delapaz og Roger Berge Ebersten.

### **Ap1.3 Salttap og virkning av ulike spredemetoder**

Aktiviteten i Ap 4.1 med feltforsøk i Romerike Øst der bruk av vakuumsalt og kvernet befuktet sjøsalt (slurry) sammenlignes med bruk av ordinært befuktet salt og saltløsning støtter opp om temaet for dette delprosjektet.

### **Ap1.4 Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer**

Utgangspunktet for delprosjektet er at saltet har begrenset effekt ved lave temperaturer. På høytrafikkert vegnett så vil friksjonsforbedring med sand ikke være realistisk. Prosjektet har som mål å komme fram til beskrivelser av metoder for drift av høytrafikkert vegnett ved lave temperaturer. Prosjektet startet 2014 en studie for å undersøke beste praksis under forhold med lave temperaturer. Det ble gjennomført en nettbasert spørreundersøkelse som gikk til samtlige driftskontrakter for å avdekke omfang av problemstillingen og en første kartlegging av praksis. Deretter ble noen driftskontrakter plukket ut for dybdeintervju. Undersøkelsen av beste praksis ble i 2015 utgitt som SVV-rapport nr 411.

Videre har det blitt gjennomført en litteraturstudie som er planlagt publisert i april 2016. Prosjektet fortsetter i 2016 med planlegging og oppstart av feltforsøk i driftskontrakt Søndre Hedemarken.

Prosjektet kjøres i samarbeid med det svenske Trafikverket.

## **4.2 ARBEIDSPAKKE 2 FRIKSJON OG VEGBANEFORHOLD**

### **AP2.1 Friksjon og vinterdrift på gang- og sykkelveger**

I dette delprosjektet er vinterdriftsstandarden på GS-veger i Norden kartlagt. Det er gjennomført en spørreundersøkelse for å kartlegge hvilke krav nordiske vegmyndigheter og kommuner stiller til vinterdrift av gang-/sykkelveger og fortau, og hvordan disse følges opp. Det er mottatt svar fra samtlige statlige vegmyndigheter og 45 kommuner i Norden.

Sluttproduktet er en rapport som beskriver standarden i en del utvalgte kommuner og i alle land i Norden. (Statens Vegvesen rapport nr 496)

Prosjektet ble presentert på NVF seminar i Danmark våren 2015.

### **Ap2.2 Grunnleggende mekanismer knyttet til friksjon**

Det er gjennomført tester med referansemåler for friksjon, OSCAR.

Det er sett på betydningen av marktrykk, målehastighet, slipp med mer. Notat utarbeides med presentasjon av resultatene.

### **Ap2.3 Videreutvikling av eksisterende system for friksjonsmåling**

Det er gjennomført mer friksjonsmåling av vegdekkene i regionene sommeren 2015 i forhold til tidligere år. Årsaken er nytt rundskriv som beskriver hvordan friksjon på vegdekkene skal følges opp. Det er ønskelig å se mer på disse dataene og spesielt i forhold til sammenheng mellom teksturverdier og friksjon.

Det er utviklet en ny kalibreringsmodul som vil bli en ny del av presentasjonsprogrammet ViaPlot (Program for å vise friksjonsdata). Den nye modulen beregner nye kalibreringsfaktorer, usikkerheter og lagrer kalibreringsdata. Dette er et hjelpemiddel som vil gjøre kalibreringa av friksjonsmålere både enklere og bedre.

### **Ap2.4 Målt versus opplevd friksjon**

Spørsmålet vi ønsker svar på i dette delprosjektet er: Hvor godt stemmer våre målinger overens med den friksjonen som oppleves av ulike trafikanter? Det er gjennomført noen analyser på dette i forhold til data vi får fra kalibrering av retardasjonsmålere. Analysene så langt tyder på at vi måler noe lavere enn hva en gjennomsnittlig personbil opplever av friksjon. Det er også gjennomført tester med måling av bremselengde med ulike kjøretøy/personbiler sett i forhold til hva vi måler med en etterhengende friksjonsmåler.

I tillegg er det i prosjektet gjort tester med bremsing med ulike sykler med ulik dekkutrusning på snø- og isdekt vegbane. Det er sett på oppnådd friksjon med sykkel i forhold til målt friksjon med etterhengende friksjonsmåler.

### **Ap2.5 Fjernmåling av vegbaneforhold**

Delprosjektet innebærer bruk av ny teknologi for å identifisere føreforhold og friksjon. Dette delprosjektet samarbeider med Ap3.2, og mer info om prosjektet finnes der.

En del ulike optiske sensorer har vært montert på Statens vegvesens Roar-målere (referansemålere for friksjon), og data er samlet inn under mange ulike vær og føreforhold.

### **Ap2.6 Strøsand og friksjonstilskudd**

Det er planlagt å gjennomføre tester med ulike strøsandfraksjoner og se på virkning i forhold til friksjonstilskudd og varighet. Målet med forsøkene er å komme fram til anbefalte siktekurver for strøsand. Veidekke kompetansesenter er innleid konsulent og gjennomfører rapportering.

## **4.3 ARBEIDSPAKKE 3 ITS OG BESLUTNINGSSSTØTTE**

### **Ap 3.1 Instrumentering av strø- og brøytebilen**

#### Veiesystem for strøbiler

Status: Dette delprosjektet er gjennomført som et pilotprosjekt med fokus på kontroll av utlagte mengder tørrstoff og væske. To spredelieferandører, Falköping/Sigurd Stave Maskin AS og Epoke/Grindvold AS deltar i utviklingen. På Falköping spredere veies hele strøcontaineren med lastceller, mens på Epoke er transportbåndet lagret opp på mindre lastceller. Væskeforbruket kan enten registreres ved bruk av en trykktransmitter, eller ved bruk av en gjennomstrømningsmåler. Væskemengden kan også måles ved bruk av spredereens væskepumpe dersom den har tilstrekkelig nøyaktighet og stabilitet slik at kravet til maksimal målefeil oppfylles.

Gjennom et pilotprosjektet er det vist at det er teknisk mulig å foreta en instrumentering av strøapparatet som gir en stor grad av mengdenøyaktighet både for tørrstoff- og væskeforbruk. Tester av prototyper vinteren 2014/2015 viser at avvik varierer mellom -2% og +4% på det som er registrert via veiesystemet (instrumenteringen) og virkelig utlagt mengde bl.a. kontrollert mot eksterne vekter. Man har nå kommet så langt at det er funnet riktig å gjennomføre fullskala utprøving av veiesystem på strøbiler i noen utvalgte kontrakter med oppstart 1.9.2016. Følgende kontrakter er valgt ut til å delta i forsøksprosjektet «Veiesystem på strøbiler»: Nordkapp (2003), Steinkjer (1707), Stavanger (1103) og Østfold sør (0103).

Målsettingen med prosjektet «Veiesystem på strøapparat» er å prøve ut, og skaffe mer kunnskap og erfaringer med metoder for mengdeoppfølging med høy grad av nøyaktighet under utlegging av strømidler (salt/saltløsning/sand etc.).

### **Ap 3.2 Beslutningsstøttesystemer i vinterdriften**

#### Fjernmåling av vegtilstand

Status: Dette delprosjektet går ut på å se på ulike teknologier for fjernmåling av føreforhold med vekt på mobile målinger. I tillegg er det også gjennomført en pilotstudie på en såkalt NIR (nesten infrarød) sensor. De mobile målingene utføres med optiske sensorer montert på kjøretøy. Disse sensorene gir informasjon om type føreforhold, friksjonsestimater og vannfilmtykkelse. De optiske sensorene er under utvikling, og aktiviteten i tilknytning til EVI har fokus på teknologien og i mindre grad på anvendelsen som følges opp gjennom andre prosjekt.

### **Ap 3.3 Trafikkstyring og trafikantinformasjon**

#### Analyse av webkamerabilder

Christian Michelsen Research (CMR) i samarbeid med SINTEF har utført et prosjekt hvor hovedmålet har vært å utvikle et system for automatisk analyse av web kamera bilder med tanke på å kategorisere føreforhold. Prosjektets første fase er avsluttet i form av en leveranse som består i en web service og en rapport som dokumenterer arbeidet som er gjort. Web servicen inneholder kamera fra alle værstasjonene og fungerer som et online system.

Føreforholdene er inndelt i fem ulike kategorier, og treffraten med foreliggende system ligger på 70-80 i forhold til faktisk opptredende føre. Dette er vel og merke uten å inkludere viktige værparametere som vegbanetemperatur og uten å optimalisere kamerateknologien som benyttes.

Det ligger et forbedringspotensial i å videreutvikle systemet, og en har innhentet et tilbud fra CMR og SINTEF på å foreta en forbedring av beregningsalgoritmene og en oppgradering med flere inngangsvariable som med stor sannsynlighet vil bli satt i bestilling innenfor rammene av EVI for 2016.

#### Førevarsling og trafikkregulerende tiltak

Dette er et delprosjekt for å se på muligheter for å varsle føre og/eller innføre variable fartsgrenser i forbindelse med vanskelige kjøreforhold på veger med stor trafikk og høy fart. Mulighetsstudien som utføres av SINTEF Transportforskning inneholder en metodedel og summerer opp state-of-the-art på området. Prosjektet vil også belyse effekter av tiltak samt at det vil bli sett på lover og regelverk. På en utvalgt strekning i Norge (E18 Vestfold) vil det bli gjennomført en kartlegging av omfanget av situasjoner der variable fartsgrenser vil slå inn ut fra de reglene som benyttes der slike systemer allerede er innført. Delprosjektet vil bli rapportert med en sluttrapport i 2016.

## **4.4 ARBEIDSPAKKE 4 METODEUTVIKLING OG FOU I DRIFTSKONTRAKTER**

### **Ap 4.1 Effektive metoder og utstyr for vinterdrift av veger**

#### Feltforsøk Romerike øst (vakuumsalt)

Status: Gjennom utprøving i ordinær drift utprøves og sammenlignes saltmetodene befuktet sjøsalt, befuktet finkornet salt (vakuumsalt) og saltløsning. Etter noen startproblemer knyttet til strøtstyr/materialer og manglende kontroll på strømengder, har prosjektet nå kommet over i en forsøks-/oppfølgingsfase. Resultater fra feltforsøk tyder på at vakuumsalt er en effektiv strømetode som overgår både saltløsning og befuktet sjøsalt både når det gjelder varighet (anti-ising) og smelteegenskaper ved de-ising. Vakuumsalt (finkornet salt) må imidlertid ha temperert lager (danner skorpe ved lagring i kuldegrader).

Sesongen 2015/2016 er det også tatt i bruk befuktet kvernet sjøsalt (slurry). Foreløpige resultater tyder på tilsvarende effekt som vakuumsalt.

Prosjektet sluttrapporteres i løpet av 2016.

#### Sanding/fastsand Vinje

Status: Formålet med prosjektet er å sammenligne fastsandmetoden med bruk av ordinær tørr sand som friksjonsforbedringsmiddel. Etter store utskiftninger hos driftsentreprenør kan det se ut til at nødvendig organisasjon hos lokal entreprenør er på plass for å få inn nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å kunne si noe om hvilken metode som er mest gunstig både når det gjelder tilstand på veg og når det gjelder økonomi. Gode mengdedata (strøfrekvens og -mengder) og tilstand på veg i form av friksjonsmålinger er sentral dokumentasjon.

Driftskontrakten varer til 2017, prosjektet bør derfor fortsette med oppfølging ut sesongen 2016/17. Sluttrapportering i løpet av 2017.

### GPS-assistert salting Stavanger/Romerike øst

Status: Riktig utlegging av strømiddel både i mengde og plassering er viktig for både effekt og for å redusere miljøpåvirkning. En viktig faktor her er bl.a. mer riktig bruk av saltløsning. GPS-assistert strøing er et hjelpemiddel for å automatisere strøingen der satellittnavigasjon benyttes for å gjøre riktig tiltak avhengig av geografi (plassering) og hvordan vegen er utformet (endringer i bredder). Med automatisk styring av strøapparat, kan sjåføren bedre konsentrere seg om trafikkbildet. Dette har en betydelig HMS-gevinst, spesielt i bymessige områder med kompliserte vegsystem. Erfaringene gjennom 3-4 sesonger er entydig meget positive.

### Tinemetoder

Status: Periodevis kan igjenfrosne grøfter og rør føre til store problemer både for trafikantene og for de som skal utføre jobben. Tining og fjerning av is er en krevende jobb som ofte må utføres under vanskelige forhold. Formålet med prosjektet er å teste ut nye metoder for tining av is i stikkrenner og grøfter sammenlignet med tradisjonelle metoder. I den forbindelse er det montert inn egne tinerør i flere stikkrenner i Narvik-området, og Mesta som er entreprenør har investert i eget utstyr som brukes til tining av disse stikkrennene og grøfter. Metoden er ny og krever oppfølging for å dokumentere erfaringene sammenlignet med andre metoder. I tillegg er det et samarbeid med Høgskolen i Narvik med gjennomføring av laboratorieforsøk for å få bedre kunnskaper og innsyn i hva som skjer i tineprosessene.

### Slapsegrind

Gjennom et initiativ fra Region sør (Tønsberg) og utstyrsleverandører er det utviklet en tilhengermontert slapsegrind (tre rader med gummisleiker) for effektiv snø-/slaps-/vannfjerning fra vegbanen som grunnlag for redusert saltforbruk. Slapsegrinda ble tatt i bruk i november 2015. Foreløpige erfaringer viser gode ryddeegenskaper. Det er ønskelig å følge opp bruken av dette utstyret gjennom to sesonger.

## **Ap 4.2 Metoder og utstyr for effektiv drift av g/s-anlegg**

### Statusrapport utstyr

Status: En rapport som beskriver status for utstyr som er spesielt godt egnet på G/G-veger er ferdigstilt. Rapporten omhandler utstyr som er i tilgjengelig i Norge.

## **4.5 AKTIVITET I DRIFTSKONTRAKTENE**

I 2015 var det i aktiviteter etatsprogrammet gjennom følgende driftskontrakter:

- D0204 Romerike Øst – AP 3 Veiesystem, Ap 4 Feltforsøk med vakuumsalt og GPS-assistert strøing
- D0806 Vinje – AP 3 Veiesystem, Ap 4 Bruk av fastsand
- D1103 Stavanger – AP 3 Veiesystem, Ap 4 GPS-styrt saltspredning
- D1808 Narvik – Ap 4 Tinemetoder

Det var også møte med følgende driftskontrakter for oppstart av delprosjekt i 2015:

- D0404 Søndre Hedemarken - Ap 1 Feltforsøk med befruktning med  $MgCl_2$ .
- D0701 Søndre Vestfold - Ap 4 Slapsegrind for effektiv fjerning av snø og slaps

I tillegg deltar EVI i et prosjekt i regi av Trondheim kommune og Vegavdeling Sør-Trøndelag om vinterdrift av g/s-veg.

Andre driftskontrakter involvert i aktiviteter i mindre grad gjennom uttesting av veieceller på strøpbiler og uttesting av ulike sensorer for fjernmåling av vegtilstand.



## 5. IMPLEMENTERING 2015

Det er viktig at resultater fra prosjektet raskt blir tatt i bruk i undervisning, håndbøker, kontrakter og andre dokumenter som styrer vinterdriften. For å synliggjøre viktigheten og holde fokus på dette er det etablert en egen stabsfunksjon som har fokus på kompetanseoverføring og implementering av resultater fra delprosjektene. Informasjon om prosjektet og resultater legges ut på prosjektet hjemmeside: [www.vegvesen.no/evi](http://www.vegvesen.no/evi)

For 2015 er resultater fra prosjektet tatt i bruk på følgende områder:

- Nye kunnskaper om sanding, salting og tining er innarbeidet i undervisningsopplegg for vinteroperatører (revidert lærebok SVV-rapport 369 og presentasjoner)
- Nye kunnskaper om vinterdrift tas i bruk ved undervisning ved NTNU og høyskoler og drift- og vedlikeholdskurs for ledere av driftskontrakter (revidert lærebok i drift og vedlikehold SVV-rapport 365)
- Nye kunnskaper om sanding og salting er innarbeidet i instruks for fastsand og salting i driftskontraktemalen for 2016.
- Krav til veiesystem i 4 driftskontrakter som starter i 2016, følges opp i et eget prosjekt

Prosjektet er presentert i ulike konferanser og seminarer blant annet:

- NVF-seminar i Horsens Danmark
- Teknakurs i Veidrift/Vinterdrift 2015

Presentasjon i andre fora:

- Bransjenettverk vinterdrift
- Fagnett vinterdrift
- Tekna-kurs Vegdrift
- NVF
- Fagdag i region nord og midt

Eksempel på resultater fra prosjektet er presentert i media:

- Artikler om delprosjekter i EVI i Våre vegger nr 8
  - veiesystem på strøtstyr
  - tineprosjektet i Driftskontrakt 1808 Narvik
  - bruk av kost på E136/E39 i Ålesund
- Diverse artikler i Teknisk Ukeblads nettutgave

Som vanlig har det vært mye mediefokus rundt salt og tilsetningsstoffer hvor kunnskap fra prosjektet har vært viktig for kunne besvare spørsmål og påstander.

I tillegg er det et godt samarbeid med NTNU for utvikling av forskningssenteret med islaboratorium og PhD-studier. Her utvikles grunnleggende kunnskaper som kan brukes både i undervisning og forskning. Den store aktiviteten tiltrekker seg også nye studenter og masteroppgaver. En ny friksjonslab er nå under oppbygging og vil være ferdig i løpet av våren 2016

## 6. ØKONOMI- OG RESSURSFORBRUK 2015

### 6.1 ØKONOMI

Den totale kostnadsrammen for programmet fra FoU-budsjettet er i prosjektplanen foreslått til kr 22 mill. kr for programperioden 2013-2016. Periodisering av disse midlene er vist i tabell nedenfor.

Foreslått budsjett fordelt på år (mill. kr.):

År	2013	2014	2015	2016	Totalt
Budsjett	4	5	6	7	22

Faktisk budsjett-tildeling (mill. kr.):

År	2013	2014	2015
Budsjett	2,8	6,2	6,6

For 2015 er de faktiske kostnader fordelt på ulike aktivitet/tjeneste er vist i tabellen nedenfor:

Aktivitet/tjeneste	Beløp [kr]
Kjøp annet utstyr (lab/felt)	174 749
Leie annen (leie av bane for forsøk)	31 405
Konsulenttjenester	3 377 862
Rekvisita	2 794
Reise- og møtekostnader	326 590
Rentekostnad	3 537
Tilskudd	2 747 000
<b>Sum</b>	<b>6 663 937</b>

Dette betyr at det har vært et overforbruk på i overkant av 63 000 i henhold til budsjett.

For 2015 er de faktiske kostnader fordelt på ulike arbeidspakkene vist i tabellen nedenfor:

Arbeidspakke	Regnskap [kr]
Morprosjekt	14 095
Prosjektadministrasjon	326 590
Arbeidspakke 1 Salting og kjemikalier	3 429 411
Arbeidspakke 2 Friksjon og vegbaneforhold	254 152
Arbeidspakke 3 ITS og beslutningsstøtte	1 206 108
Arbeidspakke 4 Metodeutvikling	1 433 583
<b>Sum</b>	<b>6 663 937</b>

## 6.2 RESSURSFORBRUK

Internt timeforbruk i Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen (TMT) i Vegdirektoratet er vist i tabellen nedenfor.

Navn	Timer
Kai Rune Lysbakken	1 005
Dagfin Gryteselv	692
Bård Nonstad	422
Åge Sivertsen	361
Øystein Larsen	192
Torodd Simensen	22
Torgeir Vaa	713
Katja-Pauliina Rekilä	194
<b>Sum timer</b>	<b>3 601</b>

I tillegg er det lagt ned ressurser av andre (regioner og eksterne) som vi ikke har dokumentasjon på, men anslått timeforbruk er vist i tabellen nedenfor. Dette er timer (ressursinnsats) som ikke er belastet etatsprogrammet, men som inngår i arbeidet med å nå målene i etatsprogrammet.

Aktivitet / aktør	Oppgaver	Timer
Prosjekt-/masteroppgaver NTNU*	Studietid, veiledning, tilrettelegging	4 500
Annen NTNU-aktivitet knyttet til EVI*	Lab.ing., veiledning	500
Region, fylkesvegkontor**	Prosjektmøter i delprosjekter	500
Entreprenør, leverandører**	Prosjektmøter i delprosjekter	600
<b>Sum timer</b>		<b>6 100</b>

\* NTNU-aktivitet som er tatt med her, er ikke finansiert gjennom EVI direkte, men bidrar i arbeidet med å nå målene. I 2015 ble det gjennomført fem Masteroppgaver ved NTNU knyttet til EVI.

\*\* Basert på fire heldagsmøter pr år i pågående prosjekter og ett møte for prosjekter i oppstart. 3 stk. representanter byggherre, 3 stk. entreprenør og 1 fra utstyrleverandør

Når det gjelder aktiviteten i driftskontraktene er det i tillegg lagt ned et betydelig arbeid i felt- eller driftsforsøk fra entreprenør, leverandører mm. Det er for 2015 ikke gjort noe overslag over denne ressursbruken. Det må også nevnes at dette er arbeid som ofte gjøres i forbindelse med den ordinære driften. Eksempel på dette er at man drifter en rode med en alternativ metode som testes, eller det kan være at man kalibrerer spredere i forbindelse med forsøk. Dette er jo arbeid som også hører med under ordinære driftsoppgaver.

## 7. ANSKAFFELSER

I løpet av 2014 kom vi i mål anskaffelsesprosessene slik at vi har nødvendig ekstern bistand i etatsprogrammet. For 2015 ble det derfor ikke inngått nye avtaler for ekstern bistand.

Vi har 6 avtaler for bistand i programmet, hvorav 3 betjener hele arbeidspakker, mens 3 betjener kun delprosjekter. I tillegg benytter vi oss av en eksisterende rammeavtale for et delprosjekt. Nedenfor er en oversikt over avtaler i etatsprogrammet:

Ap/Delprosjekt	Hva	Firma	Fra	Til	Opsjon
Ap1	Rapportering, feltoppfølgning	Veidekke Industri Kompetansesenter	2014	2015	1+1
Ap4	Rapportering, feltoppfølgning	Veidekke Industri Kompetansesenter	2014	2015	1+1
Ap3	Rapportering, analyse, feltoppfølgning	SINTEF	2014	2015	1+1
Vinterdrift lave temp	Rapportering, analyse	ViaNova	2014	2015	1+1
Tinemetoder	Rapportering	Siving. Reitan	2014	2015	1+1
Friksjon g/s-veg	Rapportering	Siving. Reitan	2014	2015	

## 8. KOMMUNIKASJON

### Nettsider

Etatsprogrammet har nettsider på [vegvesen.no](http://vegvesen.no):  
[www.vegvesen.no/evi](http://www.vegvesen.no/evi)

### Grafisk profil

Vi følger SVV sin grafiske profil. Vi bruker et fast bilde av Knut Opeide på forside på presentasjoner osv.

### Innlegg og presentasjon av etatsprogrammet

- Fagnettverk
- Bransjenettverk
- Tekna-kurs Vinterdrift i Trondheim
- NVF
- Fagdag i region nord og midt