

Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer

Case-strekning E6 Oslo – Akershus
Oppfølging av føreforhold

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 554



Tittel

Vinterdrift av høytrafikkerte vegger ved lave temperaturer

Undertittel

Case-strekning E6 Oslo – Akershus
Oppfølging av føreforhold

Forfatter

Åsmund Holen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og
teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603816

Rapportnummer

Nr. 554

Prosjektleder

Kai Rune Lysbakken

Godkjent av

Øystein Larsen

Emneord

vinterdrift, salting, lave temperaturer,
høytrafikkert vegnett

Sammendrag

Denne rapporten oppsummerer resultater fra undersøkelse av føreforhold på case-strekning E6 Oslo – Akershus i delprosjekt

Vinterdrift av høytrafikkerte vegger ved lave temperaturer under Etatsprogram Vinterdrift (EVI).

Title

Winter maintenance of high traffic volume roads in low temperatures

Subtitle

Case study E6 Oslo – Akershus

Author

Åsmund Holen

Department

Traffic Safety, Environment and Technology
Department

Section

Vegteknologi

Project number

603816

Report number

No. 554

Project manager

Kai Rune Lysbakken

Approved by

Øystein Larsen

Key words

winter maintenance, salting, low temperature conditions, high traffic volume roads

Summary

This report summarize results of investigation of winter road conditions in a case study from E6 Oslo-Akershus. This study is a part of the project Winter maintenance of high traffic volume roads in low temperature conditions which is a part of the Winter Maintenance Research Program.



**Vinterdrift av høytrafikkerte veger
ved lave temperaturer**

Case-strekning E6 Oslo – Akershus Oppfølging av føreforhold

ViaNova Plan og Trafikk AS
Mars 2017

<i>Oppdragsrapport</i>	
Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer Case-strekning E6 Oslo – Akershus Oppfølging av føreforhold	
Oppdragsgiver	Statens vegvesen Vegdirektoratet
Oppdragsgivers referanse	Navn Kai Rune Lysbakken kai-rune.lysbakken@vegvesen.no Statens vegvesen Vegdirektoratet Abelsgate 5 7033 Trondheim Telefon: 02030
Rapport-type	Oppdragsrapport
Prosjektnr./navn	VNPT – 20515
Rapportdato	2017-03-15
Oppdragsansvarlig	Åsmund Holen asmund.holen@vianova.no
Utarbeidet av	Åsmund Holen asmund.holen@vianova.no
Oppdragsgruppe	Åsmund Holen Marte Granden Johnny M Johansen
Rapportens formål	Denne rapporten oppsummerer resultater fra undersøkelse av føreforhold på case-strekning E6 Oslo – Akershus i delprosjekt <i>Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer</i> under <i>Etatsprogram Vinterdrift (EVI)</i> .
ViaNova Plan og Trafikk AS Leif Tronstads plass 4 Postboks 434, 1302 SANDVIKA E-post: vnpt@vianova.no Tlf: 67 81 70 00	

Innhold

Sammendrag	4
Summary	5
1 Innledning	6
2 Strekningsbeskrivelse	7
3 Undersøkelse av tilgjengelige data fra tidligere målinger (før 2015)	8
3.1 <i>Friksjonsmåledata</i>	8
3.1.1 Sammenligning av friksjonsmålinger med tilhørende bildedokumentasjon....	8
3.1.2 Friksjonsmålinger fra dager med lavere temperaturer enn -10°C	16
3.2 <i>Temperatur- og nedbørsmålinger</i>	19
3.2.1 Met-stasjoner	19
3.2.2 Vegvær	23
3.3 <i>Trafikkdata</i>	25
3.4 <i>Driftsdata</i>	27
3.5 <i>Oppsummering</i>	28
4 Kald periode i januar 2016	30
4.1 <i>Driftsdata</i>	30
4.1.1 Fra Elrapp	30
4.1.2 Manuell rapportering.....	34
4.2 <i>Værforhold</i>	35
4.3 <i>Friksjonsmåling</i>	39
4.4 <i>Vurdering av føreforhold basert på bilder fra web-kameraer</i>	41
4.4.1 Periode 6. – 8. januar.....	42
4.4.2 Periode 9. – 12. januar.....	45
4.4.3 Periode 13. – 22. januar.....	45
4.5 <i>Oppsummering</i>	47
4.6 <i>Usikkerheter</i>	48
4.6.1 Driftsdata	48
4.6.2 Værobservasjoner.....	48
5 Samlet vurdering	49

Sammendrag

I tidlig fase av arbeidet med prosjekt *Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer* ble det av prosjektgruppa satt fram en hypotese om at det i vinterperioden er forskjellige føreforhold på hhv. Oslo- og Akershus-siden av E6 nord for Oslo.

En kjent forskjell i utførelse av vinterdriften mellom strekningene er at i Oslo er $MgCl_2$ -løsning benyttet som befuktningssvæske ved saltingstiltak, mens det i Akershus benyttes $NaCl$ -løsning til befuktning av salt. Denne forskjellen i driftsopplegg er bakgrunnen til at case-studien ble gjennomført på denne strekningen.

Del 1 av undersøkelsen hadde som hovedfokus å undersøke tidligere utførte friksjonsmålinger i kalde perioder. De aktuelle friksjonsmålingene var fra stikkprøvekontroller utført av Svv Region øst i perioden 2009-2014. Det viste seg at det var få tilfeller der friksjonsmåling på E6 ble utført sammenhengende på begge sider av fylkesgrensen, eller så nær i tid at forholdene kunne antas å være sammenlignbare (måletidspunkt innenfor 30 min). En årsak til få sammenhengende målinger var at friksjonen på Oslo-siden ble vurdert til å tilfredsstillende kravene ut fra visuell bedømming og derfor ble ikke delstrekningen på Oslo-siden målt. Blant de aktuelle friksjonsmålingene som fantes var det flest tilfeller der Oslo-siden hadde best friksjon. Imidlertid var de fleste målingene fra dager det ikke var spesielt lave temperaturer og i mange av tilfellene var det målt friksjon i forbindelse med snøvær, og snø på veggen var sannsynligvis årsaken til redusert friksjon. Ut fra dette ble det konkludert med det ville vært nødvendig med systematiske friksjonsmålinger på begge delstrekninger over en lengre periode med ulike problematiske vær-situasjonene for å kunne fastslå om hypotesen var riktig basert på friksjonsmålinger.

Del 2 av undersøkelsen baserte seg på bilder fra Svv's web-kameraer på Karihaugen og i Djupdalen for å bestemme føreforhold siden det ikke ble gjennomført systematiske friksjonsmålinger på delstrekningene i perioden. Bildene viste i lange perioder tydelige forskjeller i føreforhold mellom delstrekningene. Det var lange perioder med helt bar veg på Oslo-siden og delvis eller helt snødekt veg på Akershus-siden. Disse situasjonene med forskjeller oppsto ved lave temperaturer i etterkant av snøvær med forholdsvis små nedbørmengder. Hypotesen «det har vært bedre føreforhold på Oslo-siden» stemte dermed for denne perioden.

Driftsdata fra elektronisk datainnsamling korrigerert for manuelle avvik (generert fra Elrapp) fra begge kontraktsonrådene ble analysert for perioden 6. til 23. januar 2016. Fra denne analysen ble det funnet at innsatsnivået gjennom utførte brøytekm, saltings-tiltak og utstrødde saltmengder var vesentlig større på Oslo-siden enn på Akershus-siden. Forskjellen i driftsopplegg mellom Oslo og Akershus omfatter da både høyere innsatsnivå og bruk av $MgCl_2$ på Oslo-siden, og det kan ikke trekkes sikker konklusjon på effekten av $MgCl_2$ fra denne analysen.

Gjennom del 2 av case-undersøkelsen er det vist at hypotesen stemmer for en lang periode med lav temperatur ved at det var store forskjeller i føreforhold mellom delstrekningene i Oslo og Akershus. Men det er ikke påvist at dette kan tilskrives bruken av ulike strømaterialer på delstrekningene.

Summary

In an early phase of the project “Winter maintenance of highly trafficked roads at low temperatures”, the project group did put forward a hypothesis that claimed that, in winter periods, there were different road conditions on highway E6 north of Oslo, on each side of the county border between Oslo and Akershus counties.

A known difference in the execution of the winter operation between these parts of E6 is that in Oslo $MgCl_2$ brine was used as pre-wetting agent, while in Akershus $NaCl$ brine was used as pre-wetting agent. This difference in operational procedures was the reason why a case study of winter road condition on this sections on highway E6 was initiated.

Part 1 of the study examined previously performed friction measurements in cold winter periods. Available friction measurement data were from random control measurements conducted by NPRA in the period 2009-2014. It turned out that there were few instances where friction measurement on E6 was performed continuously on both sides of the county border, or as close in time that conditions could be assumed to be comparable (measuring time within 30 min). One reason for few consecutive measurements was that the friction on the Oslo-side of the border was considered to satisfy the requirements from visual judgment and therefore friction was not measured. Among the friction measurements that could be analysed most cases showed that the Oslo section had the best friction. However, most measurements were from days with not particularly low temperatures, or with snow precipitation. From this it was concluded that it would be necessary to do systematic friction measurements on both sections over a longer period with various weather situations in order to determine if the hypothesis was correct based on friction measurements.

Part 2 of the study was based on pictures from the web cameras at Karihaugen and Djupdalen to determine road condition. No systematic friction measurements were performed on the sections in the observation period. The images from the web cameras showed long periods of significant differences in conditions between the two road sections. There were long periods of completely bare road surface on the Oslo side of the border, and partially or completely snow-covered road on the Akershus side at the same time. These situations with differences occurred at low temperatures after light snow with relatively small amounts of precipitation. The hypothesis "there has been better conditions on Oslo side" was confirmed for this period.

Information from data acquisition system for winter operations, adjusted according to manual records (generated from Elrapp) from both contract areas, were analyzed for the period January 6 to January 23 2016. From this analysis it was found that levels of effort measured as performed plowing kilometers, amount of anti-icing, amount of de-icing were very much larger at the Oslo-side than at the Akershus-side of the border. The difference in winter operations between Oslo and Akershus then comprises both a higher general winter operation level and the use of $MgCl_2$ on the Oslo side. Thus it can not be drawn conclusive conclusions on the effect of the use of $MgCl_2$ from this analysis.

Throughout part 2 of the case study, it is shown that the hypothesis is confirmed for a long period of low temperatures in that there were observed major differences in winter road condition between the sections of highway E6 in Oslo and in Akershus. But there is no conclusive evidence that this can be attributed to the use of different pre-wetting materials.

1 Innledning

Etatsprogram vinterdrift (EVI) er et fireårig forsknings- og utviklingsprogram som ble startet opp i januar 2013. Programmet er delt inn i fire arbeidspakker:

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

Delprosjekt *Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer* inngår i Etatsprogram vinterdrift under arbeidspakke 1.

Høytrafikkerte veger driftes om vinteren blant annet med bruk av NaCl. Ved høye trafikkmengder har sand begrenset effekt og vil normalt ikke være et alternativ for friksjonsforbedring. NaCl har begrensninger med hensyn til temperatur. Normalt temperaturområde for bruk av salt sies ofte å være ned til -10 til -12°C. På høytrafikkerte veger er det dermed i vinterdriften en utfordring i perioder med lave temperaturer. Dette notatet dokumenterer en case-studie av vinterdrift på en strekning.

I arbeidet med *Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer* inngår også:

- "beste praksis"-undersøkelse (spørreundersøkelse og dybdeintervjuer)
- begrenset litteraturundersøkelse innenfor temaet salting ved lave temperaturer
- felt-/driftsforsk for utprøving av «funn» fra øvrige deloppgaver (pr nå ikke gjennomført)

Alle deloppgavene skal ved prosjektperiodens slutt rapporteres i en sluttrapport for *Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer* som omfatter resultatene fra arbeidene/undersøkelsene som er gjort både i Norge og Sverige.

I tidlig fase av arbeidet med prosjekt *Vinterdrift av høytrafikkerte veger ved lave temperaturer* ble det av prosjektgruppa satt fram en hypotese om at det i vinterperioden er forskjellige føreforhold på hhv. Oslo- og Akershussiden av E6 nord for Oslo. Bakgrunn for hypotesen var presseoppslag og erfaringer fra enkeltpersoner. Dette ble senere underbygget med uttalelser fra friksjonsmåleoperatøren i området.

Notatet dokumenterer og sammenstiller tilgjengelige data for vurdering av om hypotesen stemmer. Arbeidet har blitt utført i to bolker, og hver av dem er dokumentert i interne prosjektnotater.

Den første bolken er gjengitt i kapittel 3 i dette notatet *Undersøkelse av tilgjengelige data fra tidligere målinger (før 2015)*, mens den andre bolken er gjengitt i kapittel 4 *Kald periode i januar 2016*. Dette notatet dokumenterer dermed alle forhold som er vurdert i case-studien, og vurderingene som gjøres i kapittel 5 er basert på de samlede erfaringene fra begge bolkene.

Data-/informasjonsgrunnlaget som er benyttet som grunnlag i vurderingene er basert på

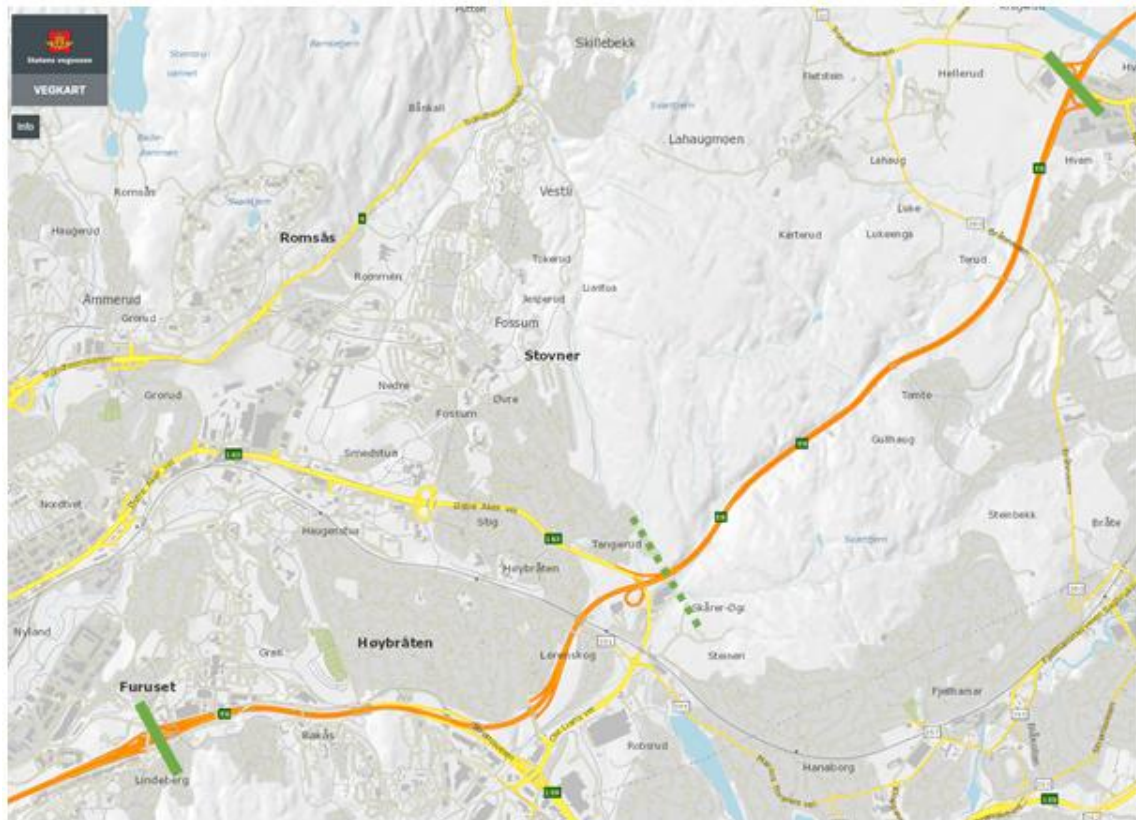
- Statistikker fra automatisk datainnsamling generert i Elrapp
- Friksjonsmåledata fra friksjonsmålinger utført for annet formål
- Bilder fra SvV-web-kameraer samt

- Observasjonsdata for temperatur og nedbør fra met.no stasjoner (fra eklima.no)
- Observasjonsdata for temperatur og nedbør fra SvV-værstasjoner (fra Vegvær)

En kjent forskjell i utførelse av vinterdriften mellom strekningene er at i Oslo er $MgCl_2$ -løsning benyttet som befuktningsvæske ved saltingstiltak, mens det i Akershus benyttes $NaCl$ -løsning til befuktning av salt. Denne forskjellen i driftsopplegg er bakgrunnen til at case-studien ble gjennomført på denne strekningen.

2 Strekningsbeskrivelse

Den aktuelle strekningen undersøkelsen gjelder er avgrenset til ca 8 km av E6, ca 4 km på hver side av fylkesgrensen Oslo-Akershus, nord for Oslo. Strekningen går fra Furuset i Oslo, Hp 02 m 3500, til Hvam i Akershus, Hp 07 m 4200. Fylkesgrensen ligger på Hp 02 m 7519/Hp07 m 0. Strekningen er vist på figuren under der avgrensingene er vist med grønne streker. Den stiplede linjen markerer fylkesgrensen. Antall felt varierer fra 5 til 7, gjennomsnittlig 6.5 på strekningen i Akershus, og fra 4 til 8, gjennomsnittlig 5.2, på strekningen i Oslo.



	Hp	Fra m	Til m	Veglengde (km)	Feltlengde (km)	Gj.sn. ant. felt
Oslo	2	3 500	7 519	4.02	21.06	5.2
Akershus	7	0	4 200	4.2	27.21	6.5

Driftskontraksområdene på denne strekningen er 0205 Romerike midt 2011-2016 og 0303 Riksveger Oslo 2015-2016.

Kravene til vinterdrift på delstrekningen i Akershus var basert på Hb R610 (Hb 111) versjon 2003, vinterdriftstrategi bar veg. På delstrekningen i Oslo var kravene iht vinterdriftsklasse DkA fra håndbok R610 ver 2012. Kravene til vinterdrift beskrevet for disse strekningene er for disse standardnivåene vurdert å være tilnærmet like.

3 Undersøkelse av tilgjengelige data fra tidligere målinger (før 2015)

3.1 Friksjonsmåledata

For å se om hypotesen kan underbygges med objektive data er alle friksjonsmålinger som er gjennomført i Region øst i regi av Statens vegvesen fra og med vintersesongen 2006-2007 frem til og med november 2014 gjennomgått. Først ble målinger fra den aktuelle strekningen plukket ut og studert nærmere sammen med bildedokumentasjon der dette var tilgjengelig. Deretter ble kun målinger fra dager der temperaturen var lavere enn -10 °C sett på i sammenheng med observerte temperaturer og nedbørsmålinger.

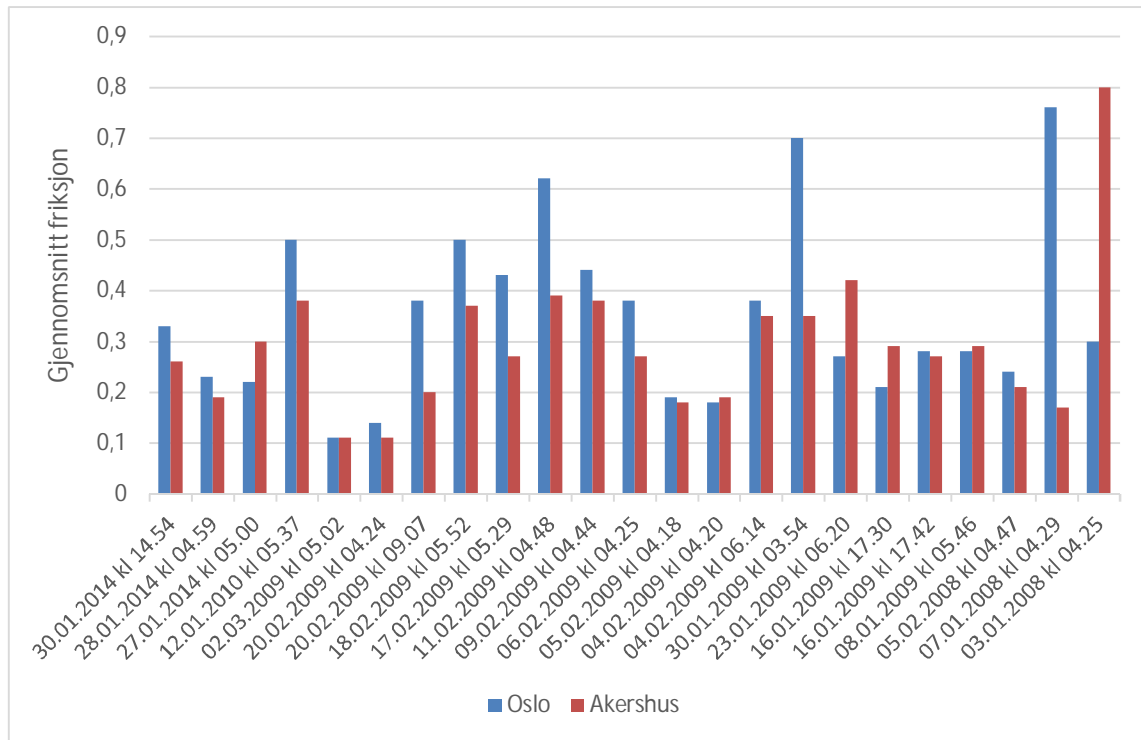
3.1.1 Sammenligning av friksjonsmålinger med tilhørende bildedokumentasjon

Det viste seg å være relativt få tilfeller der friksjonen var målt like etter hverandre på begge sider av fylkesgrensen. Det var i flere vintersesonger nesten ikke gjennomført noen friksjonsmålinger på Oslo-siden. Noe av årsaken til dette skyldes at friksjonen på Oslo-siden ble vurdert til å tilfredsstille kravene ut fra visuell bedømming og derfor ble ikke strekningen på Oslo-siden målt.

Aktuelle målinger for sammenligninger i dette caset ble definert til å være friksjonsmålinger som var gjennomført innenfor en halvtime i hovedparsellene på begge sider av fylkesgrensen. Flere av målingene dekker ikke hele den aktuelle strekningen og noen er lengre. Det ble funnet 36 tilfeller av dette. 2/3 av tilfellene der det var målt direkte etter hverandre var foretatt i 2009. 19 av tilfellene hadde tilhørende bilder, men ettersom flertallet av målingene blir utført tidlig om morgenen (04-06) var mange av disse bildene svært mørke og kornete. Den gjennomsnittlige friksjonen på den målte strekningen i hver hovedparsell er lagt til grunn for sammenligningen.

Friksjonsmålebilene har fra 2012-2013-sesongen hatt en innstilling som gjør at når friksjonen er høyere enn 0,45 går målingen i flyt, og høyere verdier blir ikke målt. Dette fører til noe ulik håndtering av måleresultater i området 0,4-0,5 (og høyere) for de ulike årene. I denne sammenhengen velger vi derfor å kun se nærmere på målinger der den laveste friksjonen (på Oslo- eller Akershus-siden) i gjennomsnitt var lavere enn 0,40 (0,40 er kravet til friksjon på Akershussiden jf Hb111_2003, mens på Oslo-siden er kravet at vegen skal være bar, jf. R610_2012).

Det er også kun sett nærmere på målinger utført i samme felt. Dette gir 23 tilfeller med aktuelle friksjonsmålinger som vist i figuren under med de nyeste målingene lengst til venstre.



Mer detaljert informasjon om friksjonsmålingene er vist i tabellen under. Felt 1 er venstre-felt fra Oslo og felt 2 er venstre-felt mot Oslo.

Dato og klokkeslett	Oslo		Akershus	
	Målt strekning	Friksjon	Målt strekning	Friksjon
30.01.2014 kl 14.54	Felt 2, m 2592-7172	0,33	Felt 2, m 0-4279	0,26
28.01.2014 kl 04.59	Felt 2, m 2227-7167	0,23	Felt 2, m 5-3725	0,19
27.01.2014 kl 05.00	Felt 1, m 0-7540	0,22	Felt 1, m 490-4280	0,30
12.01.2010 kl 05.37	Felt 1, m 4310-7510	0,50	Felt 1, m 1110-3790	0,38
02.03.2009 kl 05.02	Felt 2, m 2791-7545	0,11	Felt 2, m 530-3495	0,11
20.02.2009 kl 04.24	Felt 2, m 3441-7546	0,14	Felt 2, m 540-3495	0,11
20.02.2009 kl 09.07	Felt 1, m 2505-5110	0,38	Felt 1, m 5-3325	0,20
18.02.2009 kl 05.52	Felt 2, m 3516-7546	0,50	Felt 2, m 540-3495	0,37
17.02.2009 kl 05.29	Felt 2, m 3746-7546	0,43	Felt 2, m 765-3495	0,27
11.02.2009 kl 04.48	Felt 2, m 3811-7546	0,62	Felt 2, m 940-3495	0,39
09.02.2009 kl 04.44	Felt 2, m 3806-7546	0,44	Felt 2, m 695-3495	0,38
06.02.2009 kl 04.25	Felt 2, m 2636-7546	0,38	Felt 2, m 540-3495	0,27

Dato og klokkeslett	Oslo		Akershus	
	Målt strekning	Friksjon	Målt strekning	Friksjon
05.02.2009 kl 04.18	Felt 2, m 2486-7546	0,19	Felt 2, m 1125-3495	0,18
04.02.2009 kl 04.20	Felt 2, m 4286-7546	0,18	Felt 2, m 785-3495	0,19
04.02.2009 kl 06.14	Felt 1, m 2505-5400	0,38	Felt 1, m 56-3731	0,35
30.01.2009 kl 03.54	Felt 2, m 4926-7546	0,70	Felt 2, m 725-3495	0,35
23.01.2009 kl 06.20	Felt 2, m 3040-6695	0,27	Felt 2, m 365-3495	0,42
16.01.2009 kl 17.30	Felt 2, m 2450-4495	0,21	Felt 2, m 35-3495	0,29
16.01.2009 kl 17.42	Felt 1, m 2505-5470	0,28	Felt 1, m 55-3385	0,27
08.01.2009 kl 05.46	Felt 2, m 3986-7546	0,28	Felt 2, m 755-3495	0,29
05.02.2008 kl 04.47	Felt 2, m 4530-7524	0,24	Felt 2, m 718-3474	0,21
07.01.2008 kl 04.29	Felt 2, m 4589-7527	0,76	Felt 2, m 1033-3473	0,17
03.01.2008 kl 04.25	Felt 2, m 4075-7525	0,30	Felt 2, m 954-3473	0,80

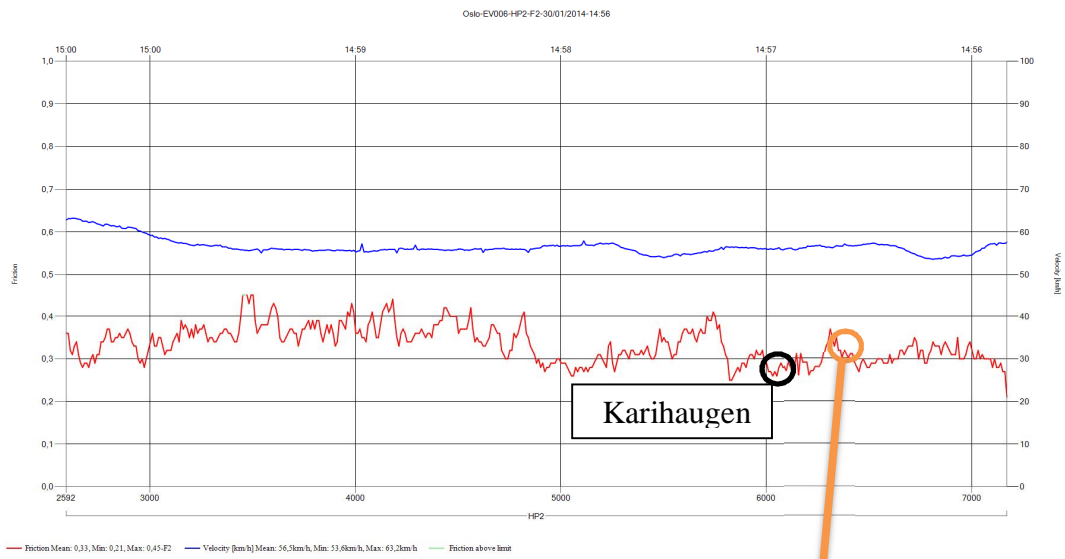
Friksjonsmålingene viser at i 5 av de 23 tilfellene var forskjellen mindre enn 0,02. I 14 av tilfellene var det i Oslo mer enn 0,02 høyere friksjon enn i Akershus, mens det kun var 4 av tilfellene der Akershus hadde mer enn 0,02 høyere friksjon enn Oslo. Det er hele 8 tilfeller der Oslo hadde mer enn 0,10 høyere friksjon enn Akershus, mens bare 2 der tilfellet var motsatt.

15 av tilfellene hadde tilhørende bilder som kan gi informasjon om vær- og føresituasjon på tidspunktet målingen er utført. De seks eldste målingene fantes det ikke tilhørende bilder for, dette gjorde det heller ikke for to av datoene i 2014. Minimumstemperatur målt på målestasjonen Alna da friksjonsmålingene ble utført er også undersøkt for å gi informasjon om vær- og føresituasjonen.

Billedokumentasjonen viser at i de aller fleste tilfellene det foreligger aktuelle friksjonsmålinger er det såpass mye snø på vegen at det nylig har vært et snøfall og at det sannsynlig er mengden snø som ligger igjen på veien som gir ulike friksjonsforhold. Temperaturene for de aktuelle tidspunktene er heller ikke særlig lave. Kun i to tilfeller var temperaturen lavere enn -10 °C (9. og 11. februar 2009). For disse to tilfellene er bildene for mørke til å tydelig kunne slå fast om det er snø på vegen, men friksjonen er relativt bra, med dårligste gjennomsnittsfriksjon på hhv. 0,38 og 0,39.

Snø på vegen og at det ikke er lave temperaturer gjør at friksjonsmålingene ikke representerer situasjoner som faller direkte inn under dette prosjektet som går på lave temperaturer. På de neste sidene vises dokumentasjon fra de tre tilfellene i 2014.

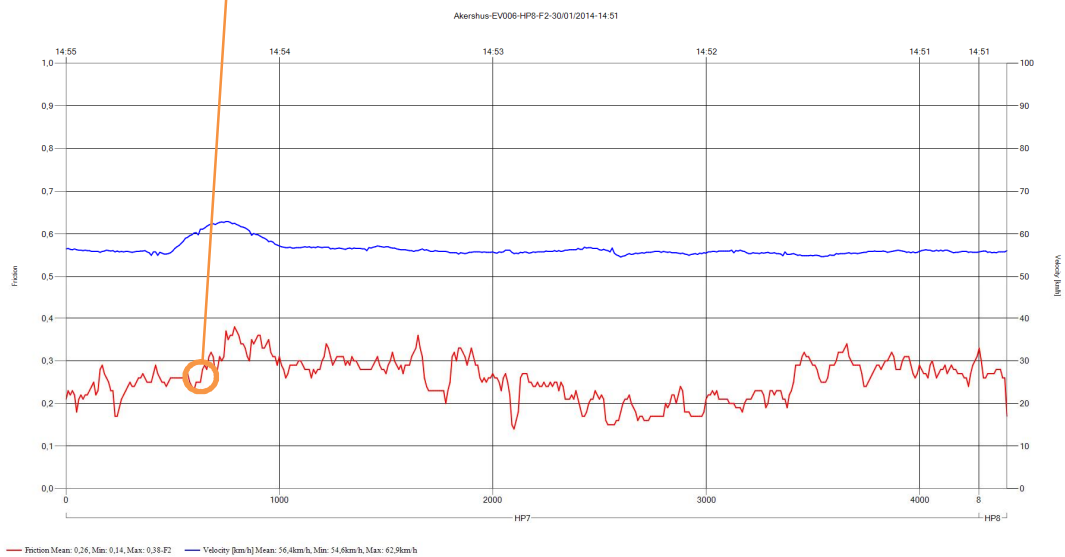
30. januar 2014: Temperaturen er på ca. -6°C i området, og på Blindern i Oslo (mangler nedbørsdata fra lokale stasjoner) er det observert 2,5 mm nedbør dette døgnet, fordelt jevnt utover hele døgnet. Friksjonsmålingene (utført fra klokken 14.51 til 15.00) og representative bilder er vist under.



02 E6 Hp07 m 623 felt 2 – friksjon 0,25



03 E6 Hp02 m 6346 felt 2 – friksjon 0,35



Friksjonsmålingene viser en antydning bedre resultater i Oslo enn i Akershus (0,33 mot 0,26), men bildene viser at det er snøen som ligger igjen på veien og hvordan målehjulet legges i forhold til denne som av avgjørende for friksjonsmåleresultatet.

På Karihaugen i Oslo (03 E6 Hp 02 m 6011) har Vegvesenet et webkamera som tar bilder hvert 20. minutt. Bildene som vises under er tatt 14.37 og 15.04. Det målte feltet i denne situasjonen er venstrefeltet på høyre del av bildet.

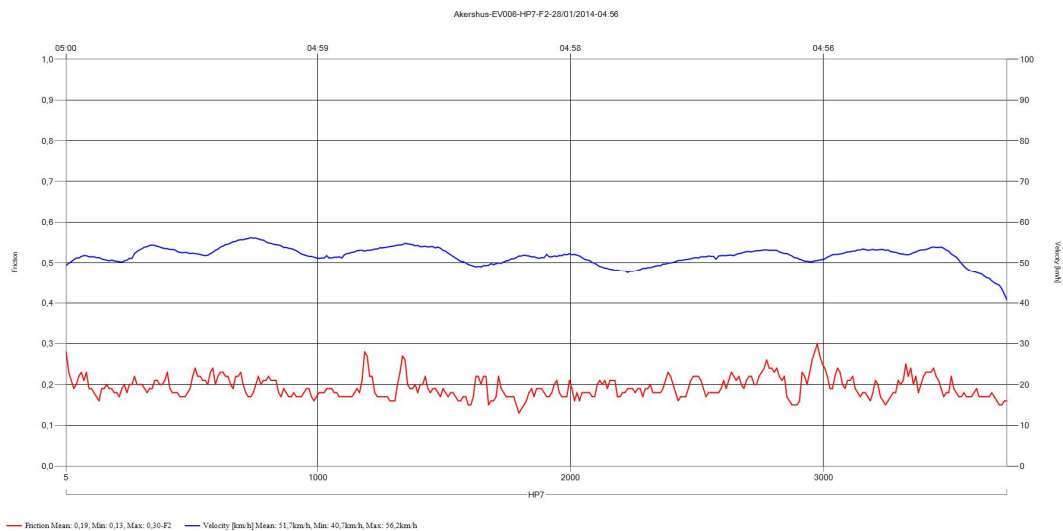
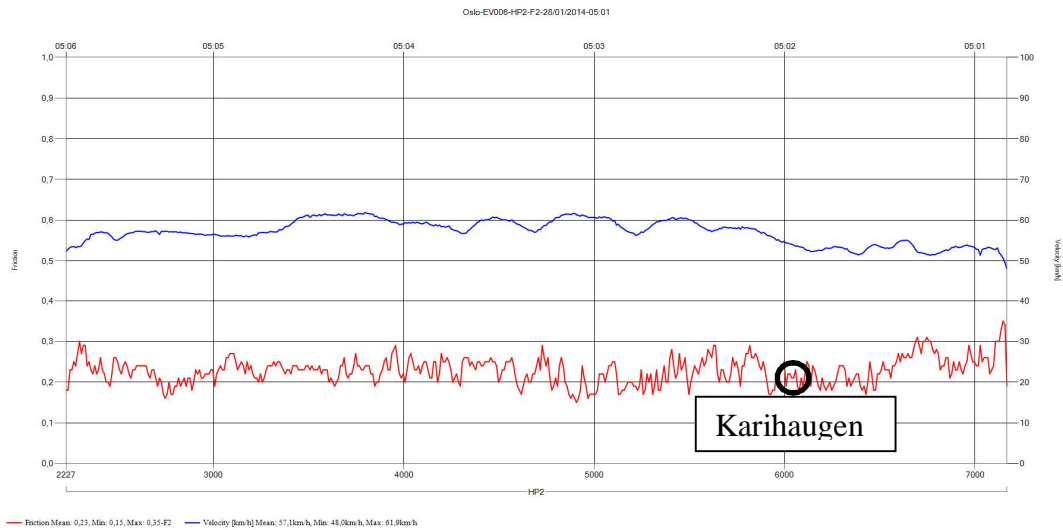
E6 Karihaugen 2014-01-30 14:37:27



E6 Karihaugen 2014-01-30 15:04:07



28. januar 2014 ble følgende friksjonsmålinger tatt på strekningen på hhv Oslo- og Akershussiden. Måleresultatene på begge sider av fylkesgrensen er jevnt over ganske lave, rundt 0,2.



Til disse friksjonsmålingene var det ikke tilhørende bilder, men ved å se på bildeserien fra kameraet på Karihaugen fra kl 04.37 til 05.43 er det tydelig at det er en snøsituasjon. Friksjonsmålingene er fra felt 2, venstrefeltet mot Oslo, i høyre del av bildene.

E6 Karihaugen 2014-01-28 04:36:59



E6 Karihaugen 2014-01-28 04:58:28



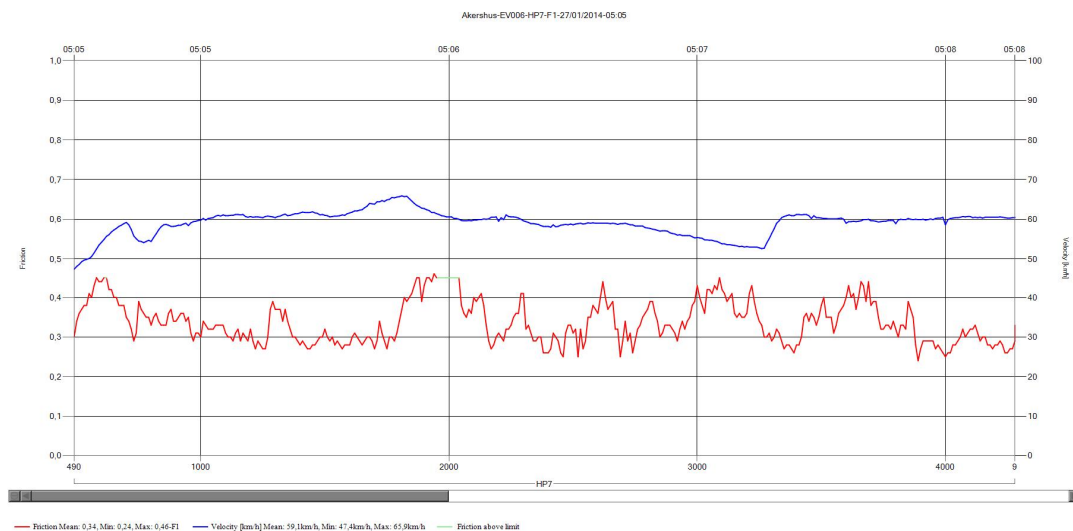
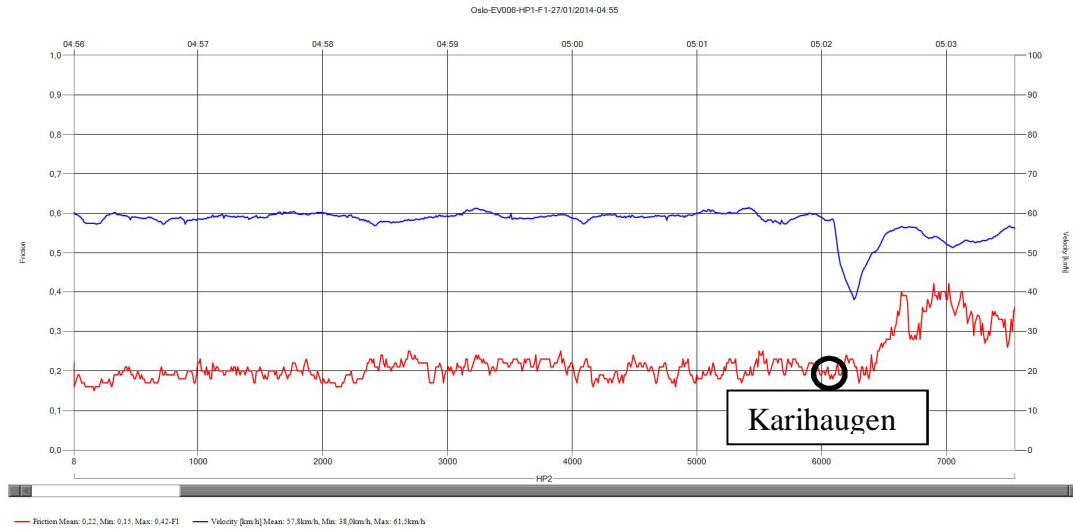
E6 Karihaugen 2014-01-28 05:20:53



E6 Karihaugen 2014-01-28 05:43:15



27. januar 2014 ble følgende friksjonsmålinger tatt på strekningen på hhv Oslo- og Akershussiden. Her ligger friksjonen jevnt lavere på Oslo-siden med unntak av kilometeren nærmest fylkesgrensen. Plasseringen for denne friksjonsendringen stemmer overens med en påkjøringsrampe, og det kan derfor hende at det er gjort andre brøytetiltak på denne strekningen. Dette er målinger i felt 1, som er venstrefeltet fra Oslo, venstre del av bildet. Også i denne situasjonen har det nylig snødd, som en ser av bildet fra Karihaugen.



E6 Karihaugen 2014-01-27 04:56:21



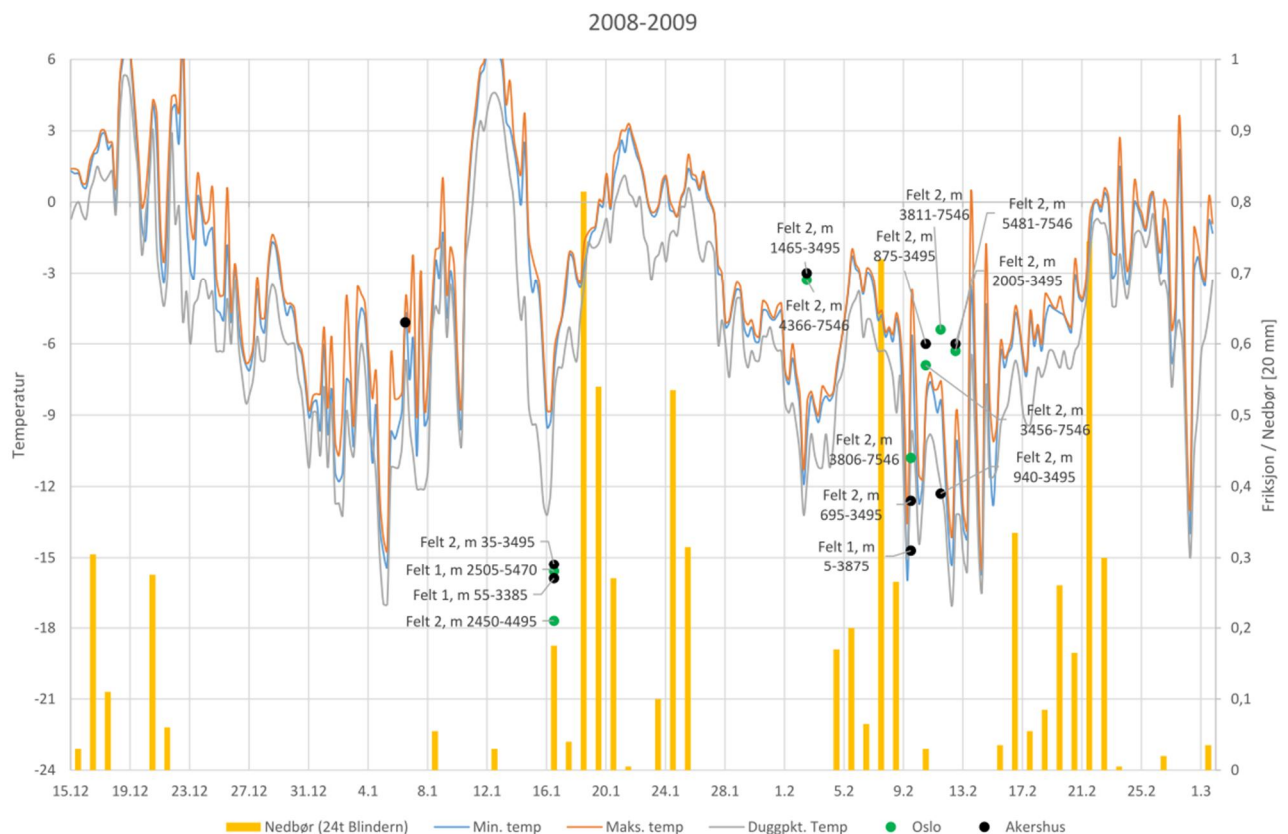
3.1.2 Friksjonsmålinger fra dager med lavere temperaturer enn -10°C

Resultatet fra friksjonsmålinger som er utført i døgn der temperaturen ble målt under -10 °C er vist figurene på de neste sidene. Friksjonsmålinger fra Akershus-siden (E6 hp07) er vist med svarte punkter, mens målinger fra Oslo-siden (E6 hp02) er vist med grønne punkter. Der det er utført flere friksjonsmålinger samme døgn er det lagt inn informasjon om hvilket felt og hvilken strekning som er målt.

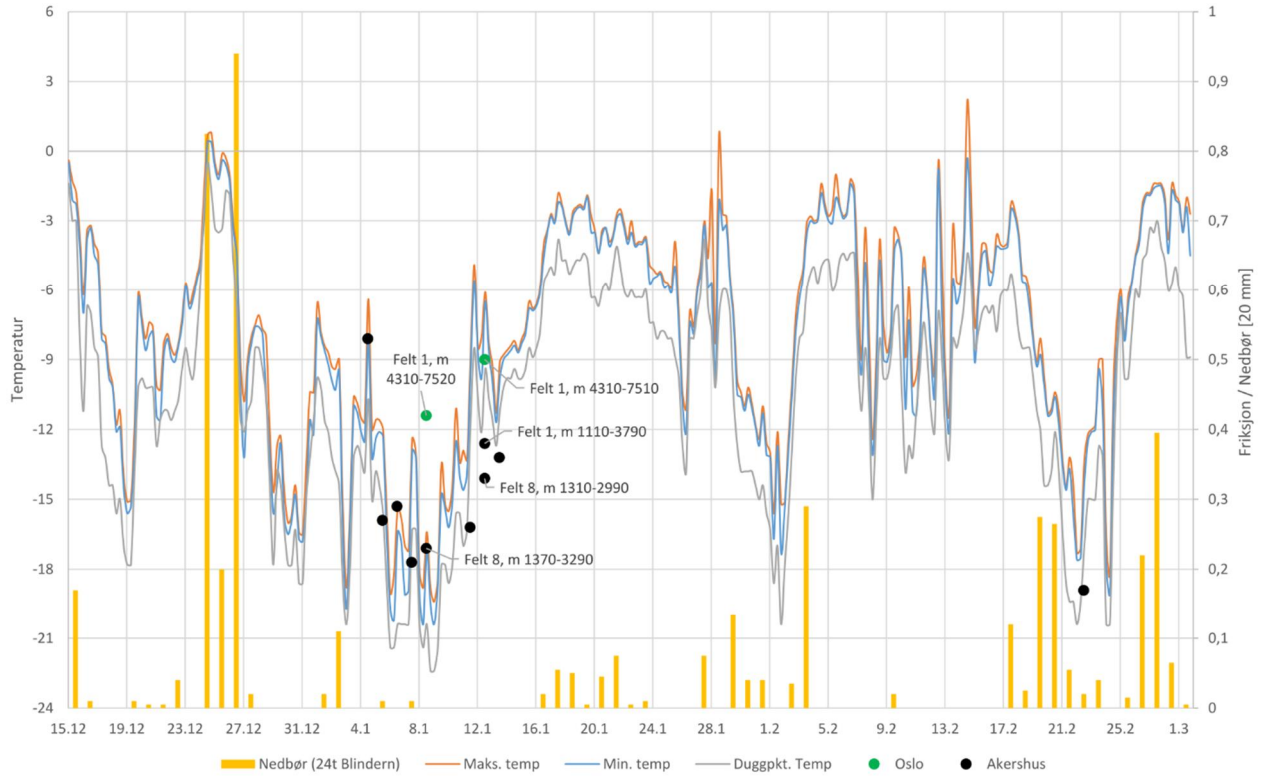
Sammen med friksjonsverdiene i figurene er det vist observerte temperaturer (fra Alna) og nedbør (fra Blindern) i perioden 15. desember – 1. mars for vintersesongene 08/09, 09/10, 11/12, 12/13 og 13/14.

Vintersesongen 10/11 ble det ikke foretatt noen friksjonsmålinger i døgn der temperaturen var lavere enn -10 °C og det er derfor ingen figur fra dette året. I vintersesongene 11/12, 12/13 og 13/14 ble det kun foretatt friksjonsmålinger på Akershus-siden i døgn der temperaturen var lavere enn -10 °C.

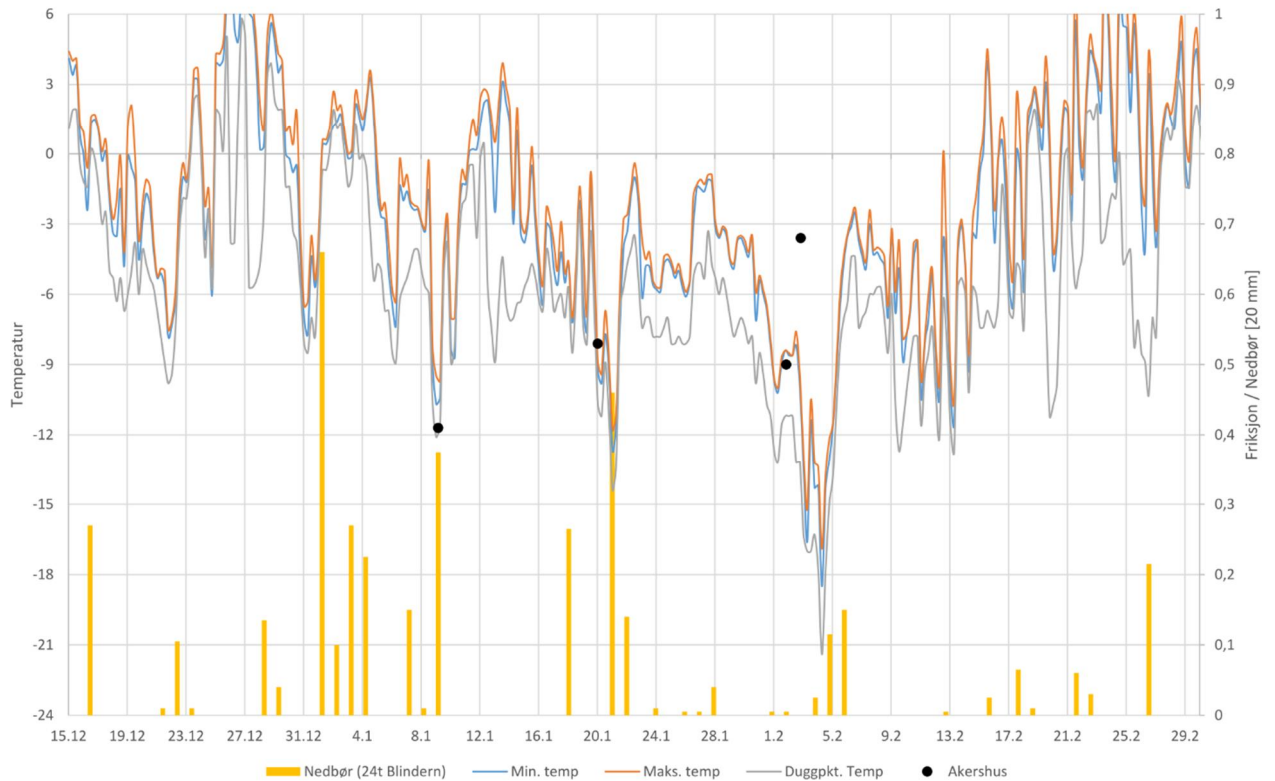
For de to vintersesongene med målinger fra både Oslo-siden og Akershus-siden ser det ut til at det er en tendens at Oslo-siden har best friksjon i de tilfellene det er store forskjeller mellom resultatene på de to sidene. Gjennomsnittet av friksjonsmålingene på dager med lavere temperaturer enn -10 °C der det var målt på begge sider av grensen var i 2008-2009 (7 sammenlignbare måletidspunkt) 0,49 for Oslo-siden og 0,46 for Akershus-siden, i 2009-2010 (2 sammenlignbare måletidspunkt) var den 0,46 for Oslo-siden og 0,31 for Akershus-siden.



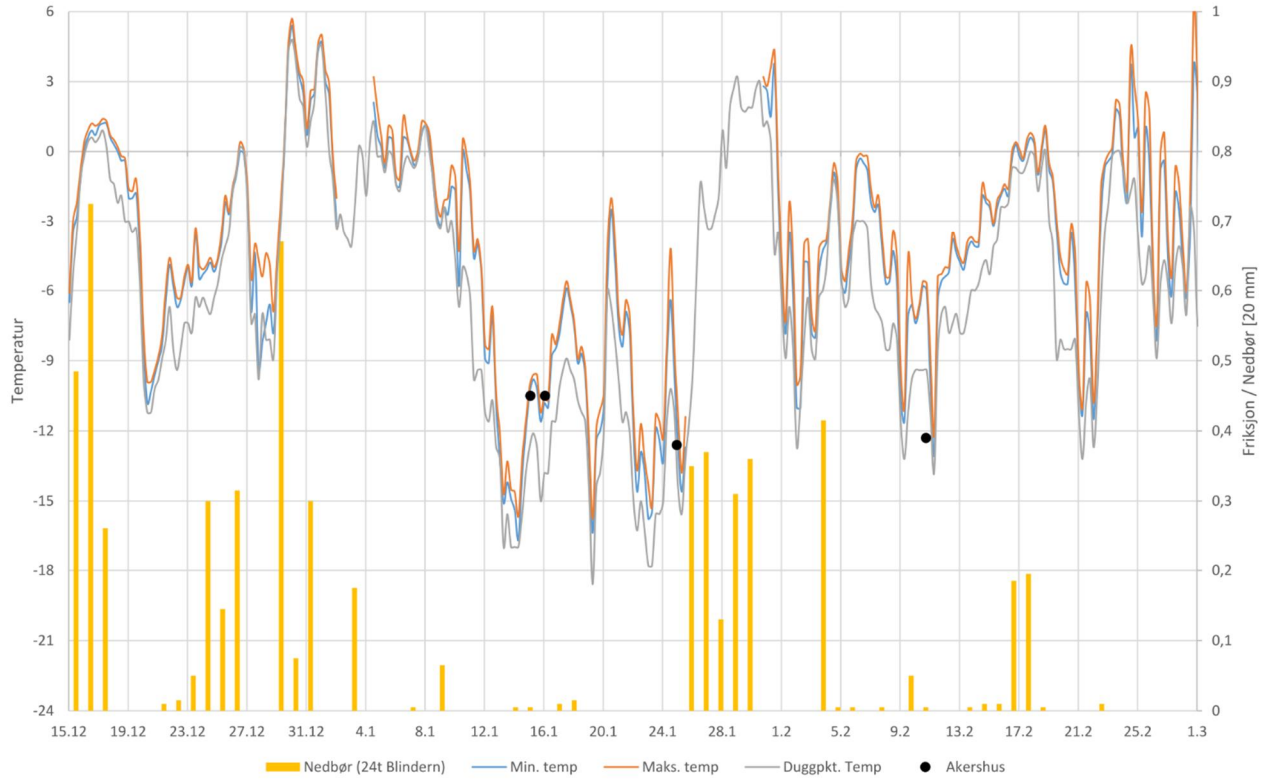
2009-2010



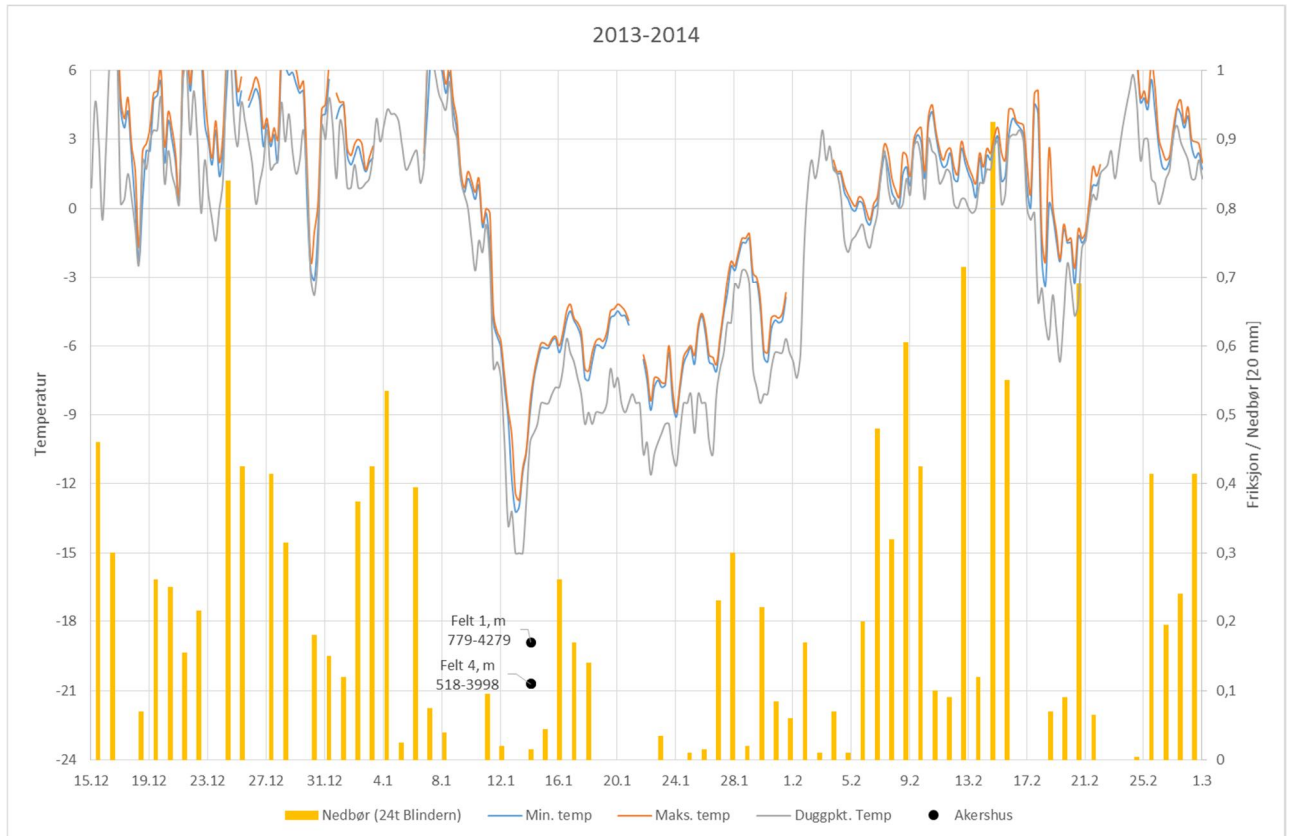
2011-2012



2012-2013



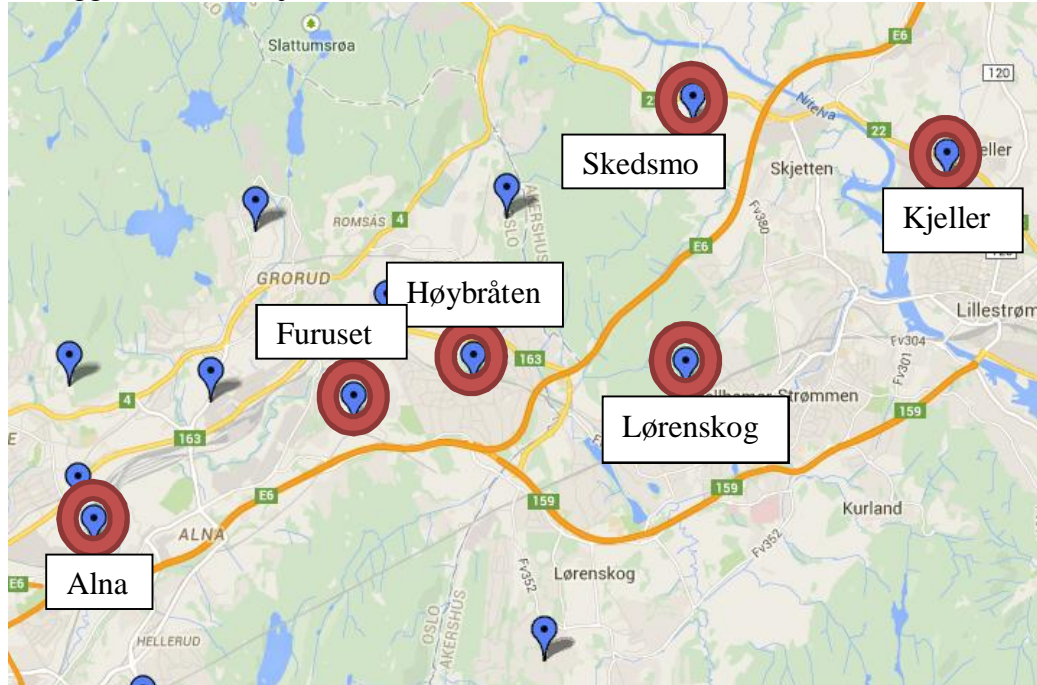
2013-2014



3.2 Temperatur- og nedbørsmålinger

3.2.1 Met-stasjoner

For å undersøke om forskjeller i føreforhold på vegstrekningen på Oslo- og Akershus-siden av grensen kunne ha sammenheng med spesielle lokale klimaforhold er data fra nærliggende met-stasjoner undersøkt.

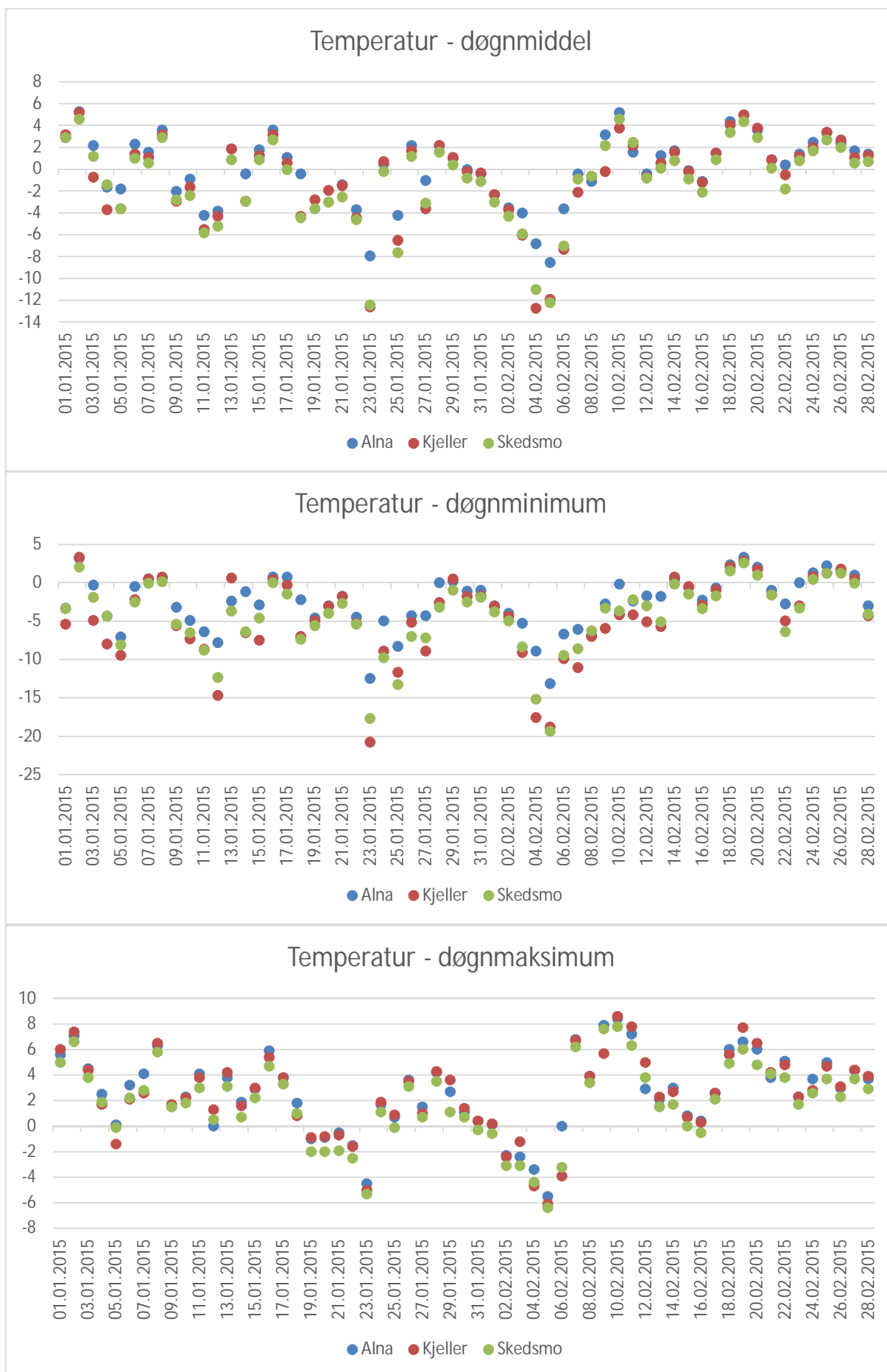


Stasjonene er vist i figuren over og høyde over havet og hva stasjonen måler er vist i tabellen under.

Stasjonsnavn	Høyde over havet	Observasjoner
Alna	90 moh	Temperatur
Oslo - Furuset	160 moh	Nedbør
Oslo - Høybråten	181 moh	Nedbør
Lørenskog – Haneborg	231 moh	Nedbør
Kjeller	109 moh	Temperatur
Skedsmo – Hellerud	143 moh	Temperatur og nedbør

Flere av stasjonene viste seg å være relativt nye og noen av dem hadde hatt større mangler av data de siste årene, derfor ble kun nedbørsdata for januar og februar 2015 undersøkt. Det finnes heller ikke historiske normalverdier fra de fleste av disse stasjonene.

Temperaturvariasjonene (middel, minimum og maksimum) fra januar og februar 2015 for de tre temperaturstasjonene er vist i de tre neste figurene.

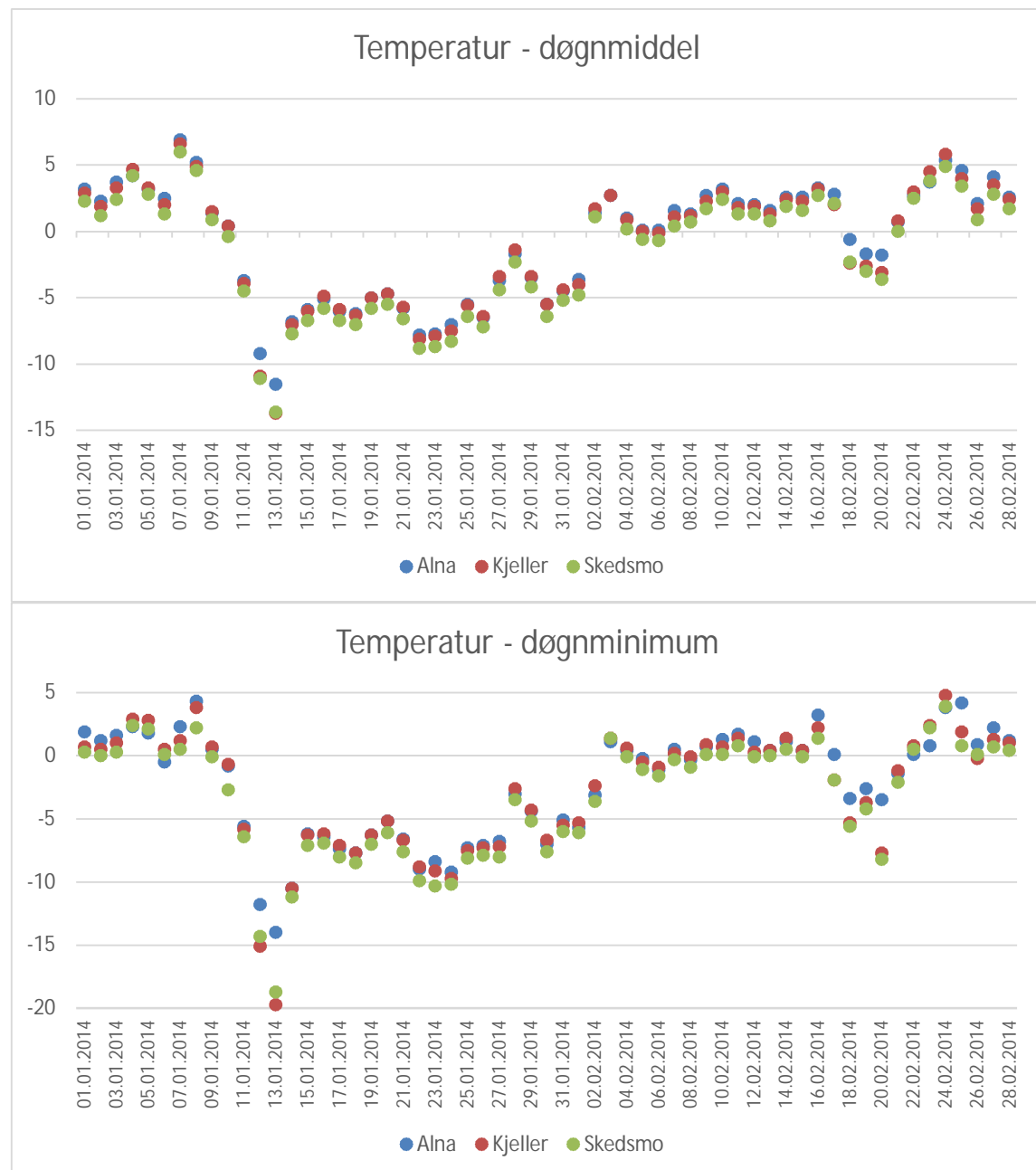


I januar og februar 2015 ble følgende gjennomsnittstemperaturer observert:

	Gjennomsnitt - døgnmiddel	Gjennomsnitt - døgnminimum	Gjennomsnitt - døgnmaksimum
Alna	0,1 °C	-2,6 °C	2,6 °C
Kjeller	-0,9 °C	-4,6 °C	2,4 °C
Skedsmo	-1,1 °C	-4,5 °C	1,8 °C

Dataene viser at Alna har høyere døgnmiddeltemperatur og høyere minimumstemperatur enn de to andre stasjonene. Maksimumstemperaturen er ganske lik mellom Alna og Kjeller, mens Skedsmo også her har noe lavere målinger.

Gjennomsnittlig døgnmiddeltemperatur og døgnminimumstemperatur for de samme tre stasjonene er vist fra januar og februar 2014 i de to neste figurene.



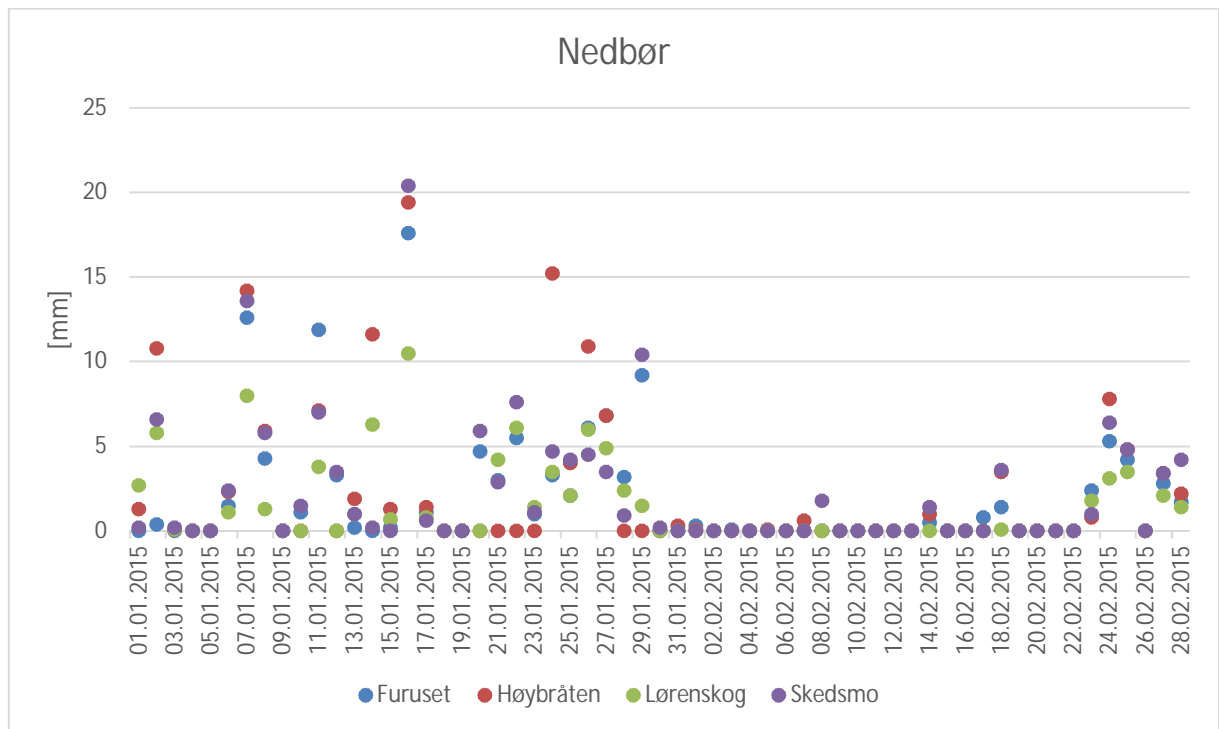
I januar og februar 2014 ble følgende gjennomsnittstemperaturer observert:

	Gjennomsnitt - døgnmiddel	Gjennomsnitt - døgminimum
Alna	-0,7 °C	-2,3 °C
Kjeller	-0,9 °C	-2,7 °C
Skedsmo	-1,6 °C	-3,3 °C

Dataene fra 2014 viser mye av det samme som for 2015, men i 2014 ligger Kjeller noe nærmere Alna.

Fra begge periodene er det særlig de kaldeste dagene der forskjellene mellom stasjonene blir store. Minimumstemperaturen og til dels også døgnmiddeltemperaturen på de kaldeste dagene i denne perioden er langt lavere på Skedsmo og Kjeller enn den er på Alna.

Nedbørsobservasjoner for de fire nedbørsstasjonene er vist i figuren under.



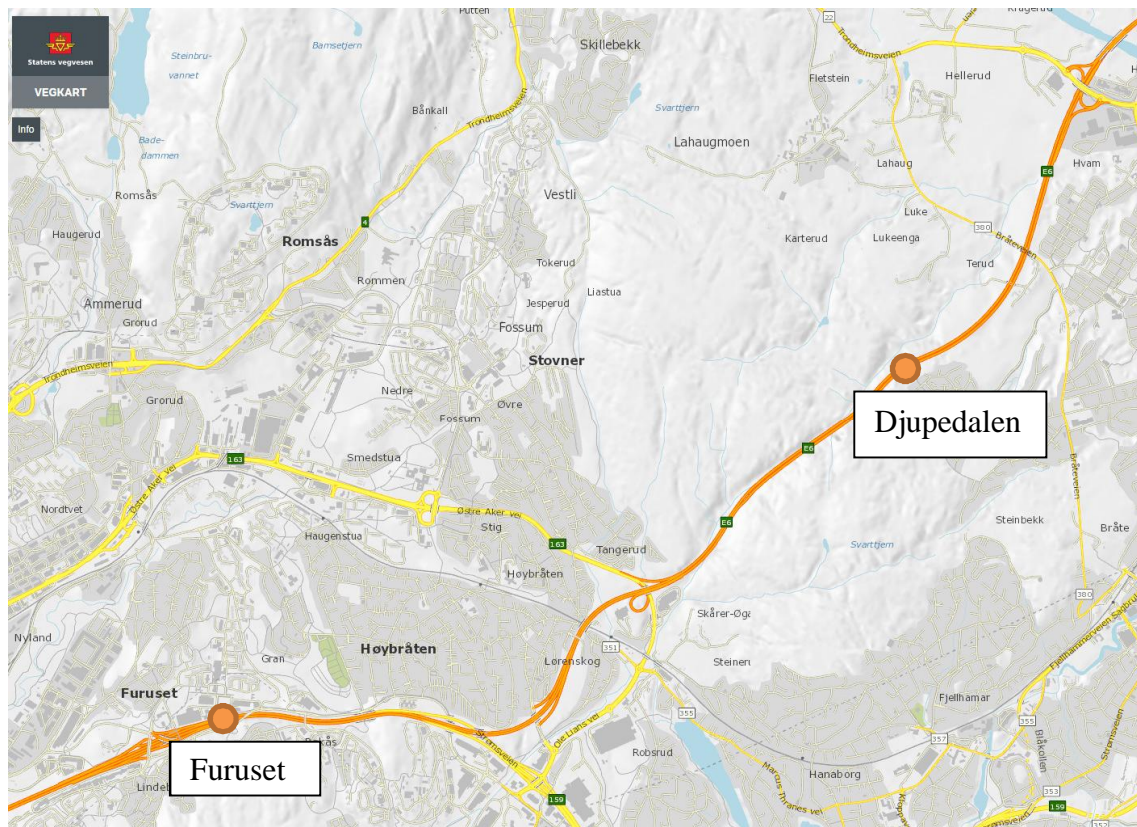
I perioden er det totalt målt følgende nedbørsmengder:

Stasjon	Nedbør
Furuset	118,6 mm
Høybråten	138,8 mm
Lørenskog	86,2 mm
Skedsmo	135,5 mm

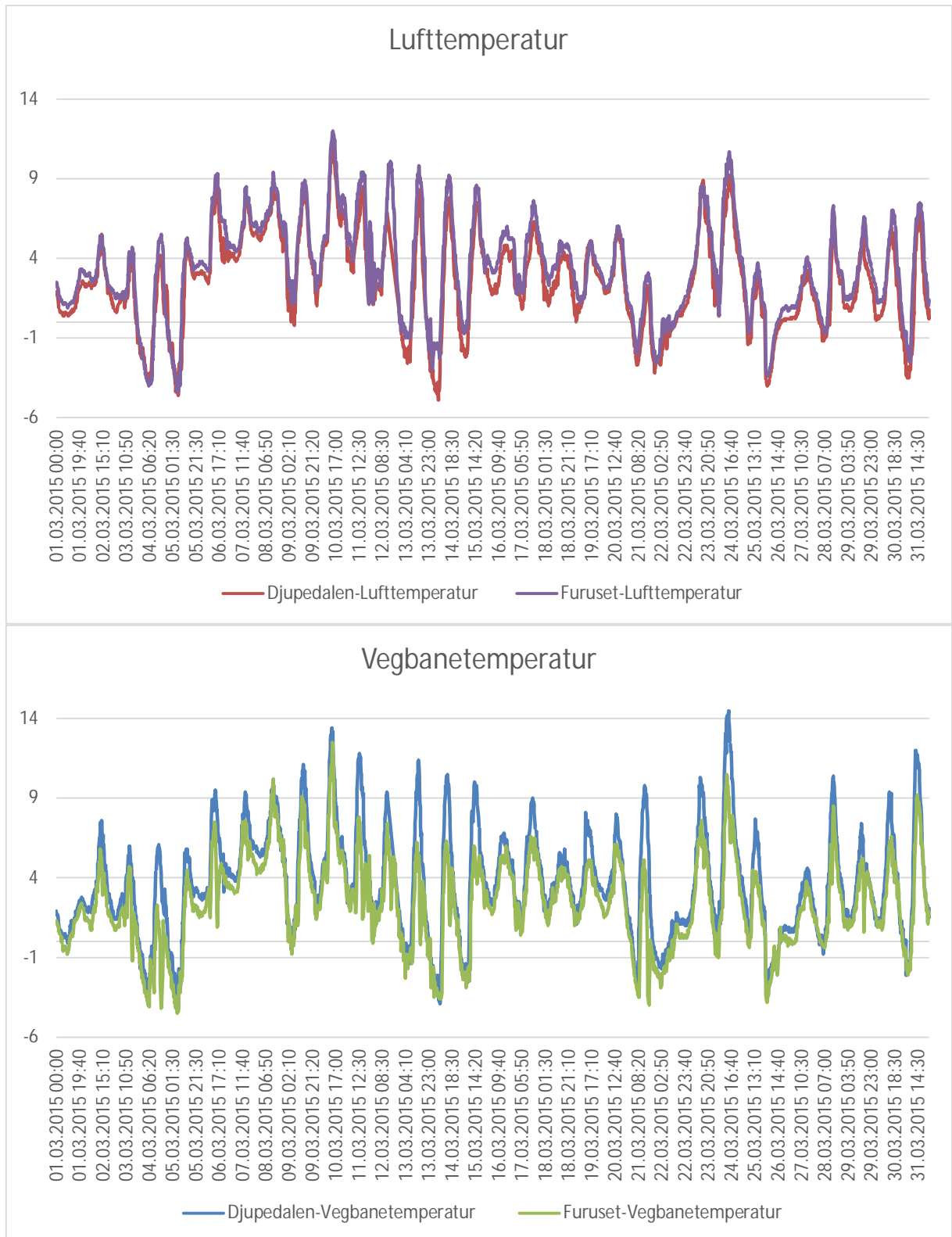
Observasjonene for denne perioden viser store lokale forskjeller.

3.2.2 Vegvær

Statens vegvesen har klimastasjoner på Furuset (03 E6 Hp02 m 4040) og i Djupedalen (ny, kun målt fra slutten av februar 2015) (02 E6 Hp07 m1980), plasseringen av dem er vist på kartet under. Stasjonene skal måle vegbane- og lufttemperatur hvert tiende minutt. Det finnes ikke registrerte nedbørdata fra disse stasjonene.

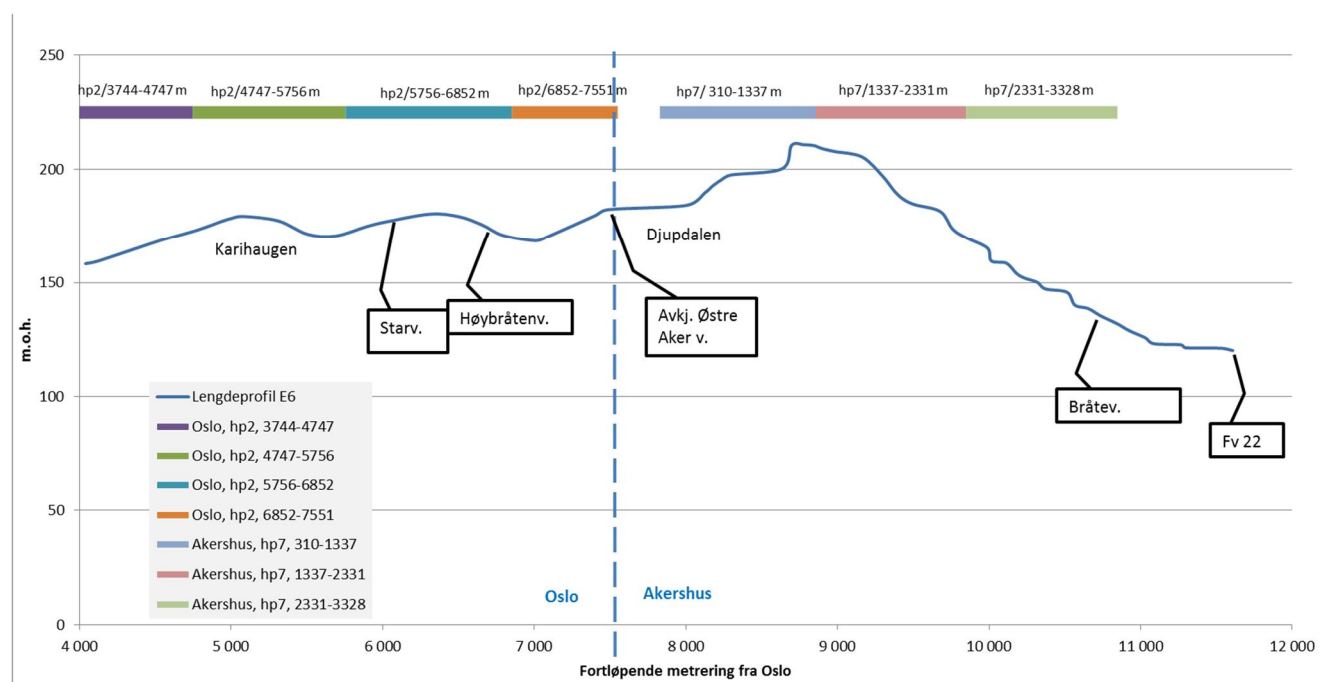


Temperaturer for vegbane og luft for disse to stasjonene er sammenlignet for mars 2015 og vises på de to neste figurene. Mars 2015 var imidlertid ingen spesielt kald måned.



Det er nattetemperaturene som er spesielt interessante i denne sammenhengen, og der ser man at Djupedalen stort sett har lavere lufttemperaturer enn Furuset, mens det er omvendt for vegbanetemperaturen som stort sett er lavere på Furuset enn i Djupedalen.

Vegvær bruker følgende seksjonsinndeling på strekningen. Seksjonsinndelingen er grunnlaget for strekningsprognoser som vises i Vegvær.



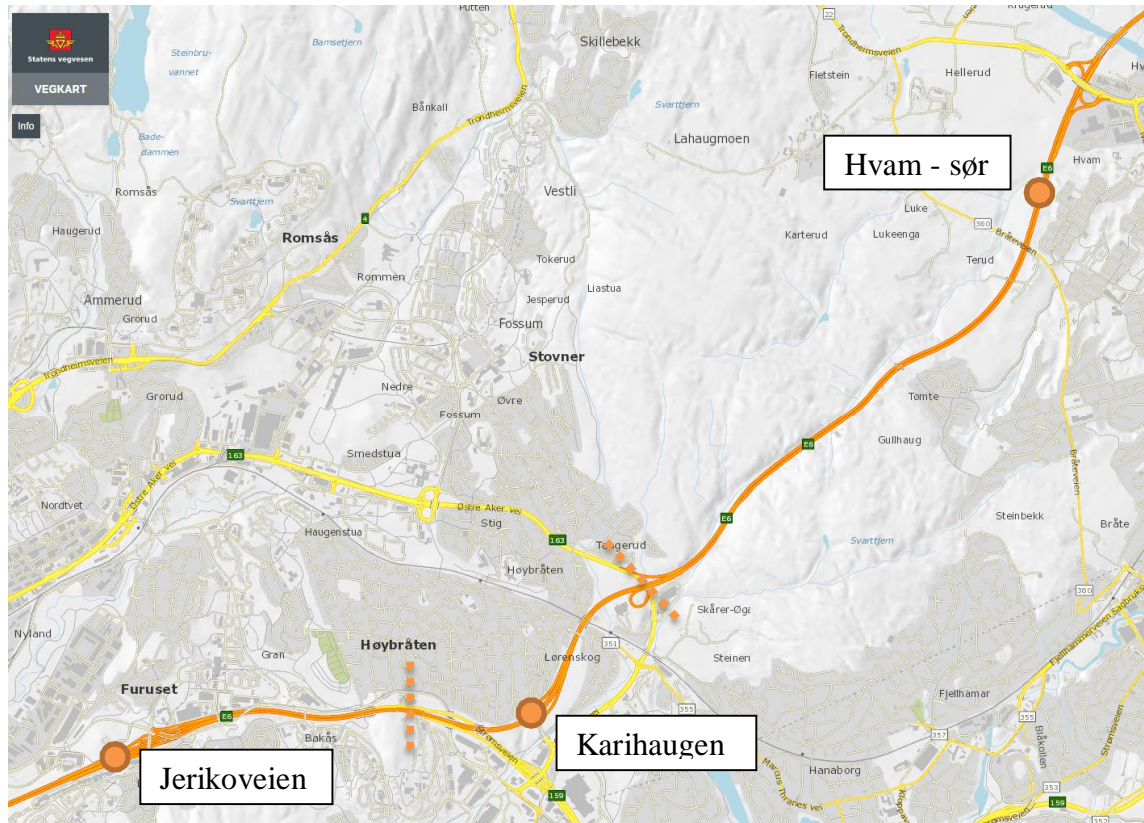
I Oslo og Akershus er vegstrekningene delt inn i seksjoner på ca. 1 km uten at det ligger klimatiske grunnlag for denne inndelingen. I Østfold derimot er seksjonsinndelingen gjort på bakgrunn av temperaturkartlegging og områdeegenskaper (skog, åpent terreng, høyde over havet osv). Fra profilen på strekningen ser en en kraftig terrengopphøyning ca 1,5 km fra fylkesgrensen inn på Akershus-siden som kan ha påvirkning for været.

Det finnes data fra modellkjøringer fra november 2013 og fremover fra Oslo og Akershus, slik at statistikk fra de to siste vintersesongene kan finnes frem. Grunndata tilbake til 2011 er og tatt vare på slik at det kan kjøres modeller av dette om det er behov.

3.3 Trafikkdata

Data fra tre trafikktelepunkter i tilknytning til strekningen er studert nærmere for å se om trafikkforhold kan bidra til forskjeller i føreforhold. Følgende trafikktelepunkter er lagt til grunn:

Navn	Vegident	ÅDT
Hvam - sør	02 E6 Hp07 m 3500	70 400 (2014)
Karihaugen	03 E6 Hp02 m 6011	48 600 (2014)
Jerikoveien	03 E6 Hp02 m 3217	84 200 (2013)



Telldata for punktene i morgentimene på hverdager er vist i tabellene under.

02 E6 Hp 07 m 3500 - Hvam – sør – ÅDT 2014: 70 400

Hverdager	Fra Oslo sentrum	Mot Oslo sentrum
05	413	263
06	686	799
07	1591	3011
08	2154	3720
09	2049	2856

03 E6 Hp 02 m 6011 - Karihaugen – ÅDT 2014: 48 600

Hverdager	Fra Oslo sentrum	Mot Oslo sentrum
05	306	160
06	600	500
07	1340	1923
08	1686	2316
09	1580	1894

03 E6 Hp 02 m 3217 - Jerikoveien – ÅDT 2013: 84 200

Hverdager	Fra Oslo sentrum	Mot Oslo sentrum
05	463	319
06	941	1275
07	2275	4328
08	3057	4730
09	2638	3531

Morgenrushretning er mot Oslo sentrum. Strekingen mellom Tangerudkrysset (krysset ved fylkesgrensen) og Karihaugen har langt lavere trafikk enn på strekning i

Akershus og på strekningen lenger inn i Oslo. Dette skyldes trafikk som kjører av/kommer på Rv 163 Østre Aker vei vestover og Rv 159 Strømsveien østover. Imidlertid er det på denne strekningen kun 4 felt. Trafikken per felt blir dermed ikke særlig lavere enn på den øvrige delen av vegnettet.

3.4 Driftsdata

Det har vært ulike krav til rapportering av driftsdata i de to kontraktsonrådene. Oslo-kontrakten som gikk frem til høsten 2014 hadde ikke krav til automatisk dataoppsamling.

Det er gjort en forespørsel til driftsrentreprenøren om de har hatt automatisk dataoppsamling i sine biler selv om det ikke var et kontraktskrav. Det ble bekreftet at de aktuelle bilene hadde automatisk datainnsamling. Hovedentreprenøren bad sin UE om at prosjektet skulle få disse data, men de ble aldri overlevert til prosjektet.

Manuelt rapporterte vinterdriftsdata er ikke tilgjengelige på et spesifisert nivå i ELRAPP slik at driftstiltak på de to strekningene kan sammenlignes.

Vi velger likevel å vise et eksempel på registrerte vinterdriftstiltak fra Akershus-siden fra et utvalgt døgn. Vi tar utgangspunkt i «Statistikk for produksjonsdata» for den aktuelle strekningen på Akershus-siden 30.01.2014 og prøver og isolere enkelttiltakene for et døgn i hver retning.

Dataene i ELRAPP er ikke registrert pr felt, og i denne oversikten er det heller ikke registrert kjøretøydidentitet. Vi klarer derfor ikke å skille fra hverandre to biler som har kjørt den samme retningen i omtrent det samme tidsrommet, som f.eks. ved tandemkjøring. Hvilke tilfeller dette gjelder synes imidlertid gjennom nivået på brøytekilometer. Lengden brøytekm varierer noe mellom de ulike enkelttiltakene avhengig hvor tett gps-registreringer foreligger i forhold til avgrensingen på strekningen.

Mot Oslo

Tidsrom	Brøytet (km)	Tørrstoff (kg)	Våtstoff (liter)	Sprederbredde (tørr)
03.50-03.57	4,171	0	177	700-800
04.15-04.22	4,235	2	202	800
05.36-05.38	3,911	0	80	800
10.20-10.27	8,620	533	367	500-700
11.54-11.58	4,466	707	337	600
12.14-12.17	3,012	502	235	600
14.09-14.12	3,157	0	187	600
14.24-14.26	2,254	104	39	600
15.29-15.32	4,399	0	0	600
18.22-18.33	8,853	535	447	600-800
18.52-18.59	6,720	309	448	600-800
20.14-20.20	6,849	283	315	600-800
21.50-21.55	4,476	439	244	600-800
Sum	65,123	3414	3078	

Fra Oslo

Tidsrom	Brøytet (km)	Tørrstoff (kg)	Våtstoff (liter)	Sprederbredde (tørr)
04.06-04.13	3,974	0	133	800
04.28-04.34	3,430	0	389	800
05.43-05.47	4,401	0	0	800
06.01-06.04	2,961	0	0	800
10.33-10.41	7,905	535	338	500-800
12.04-12.09	4,384	170	187	600
12.23-12.28	4,388	400	138	600
14.13-14.24	7,980	730	588	600
18.10-18.15	4,491	0	0	600
18.42-18.51	8,052	403	404	500-600
19.05-19.10	7,756	409	380	400-800
20.26-20.32	7,791	378	346	400-700
Sum	67,513	3025	2903	

Totalt registrert brøytekm dette døgnet var 133 km noe som tilsvarer 4,8 gjennombrøytinger pr feltmeter (27 700 felt-meter på Akershus-siden). I tillegg ble det i dette døgnet registrert 6439 kg tørrstoff som tilsvarer 0,23 kg tørrstoff pr feltmeter og 5981 liter våtstoff som gir 0,22 l våtstoff pr feltmeter.

Automatisk dataopsamling er ikke så fullstendig som ønsket, og det blir fortsatt rapportert store differanser til manuelt registrerte mengder. Det er ikke synlig gjennom de data som vi finner tilgjengelig i ELRAPP om denne differansen er generelt gyldig for hele kontraktområdet eller om det gjelder mer spesielt for noen biler/strekninger.

3.5 Oppsummering

Vi har ikke funnet grunnlag for å si at hypotesen om at «det har vært bedre føreforhold på Oslo-siden» ikke stemmer. Blant de aktuelle friksjonsmålingene som fantes var det flest tilfeller der Oslo-siden hadde best friksjon. Imidlertid stammet de fleste målingene fra dager det ikke var spesielt lave temperaturer og i mange av tilfellene var det målt friksjon ifbm snøvær, og snø på veggen var sannsynligvis årsaken til redusert friksjon.

For å kunne konkludere sikrere med om det er hold i hypotesen, ville det vært nødvendig med systematiske friksjonsmålinger på begge strekninger over en lengre periode der de ulike problematiske vær-situasjonene er representert.

Vi har heller ikke gjennom undersøkelsene kunnet påvise årsaker til at hypotesen eventuelt kan stemme. Men det er sannsynlig at forskjeller i trafikkmengde ikke er en årsak. Trafikkmengde pr kjørefelt er gjennomsnittlig ganske lik selv om ÅDT varierer endel langs strekningen. Værforhold (temperatur og nedbør) og driftsopplegg gjenstår da som mulige årsaker til ulike føreforhold.

Temperaturobservasjoner fra målestasjoner viste tendenser til forskjeller i området, og særlig på de kaldeste dagene var det større forskjeller (lavere temperatur) på stasjonene som ligger på Akershus-siden enn den på Oslo-siden. Dette kan bidra til at det er større vanskeligheter med å oppnå god friksjon på kalde dager på Akershus-

siden. En videre studie av historiske prognoser fra Vegvær kan gi et bedre grunnlag for å vurdere om værforholdene kan være årsak til ulike føreforhold.

Fordi vi ikke har fått detaljerte driftsdata fra Oslo-kontrakten, er det ikke mulig å si noe om eventuelle forskjeller i ressursinnsats og utførelse av vinterdrift på de to strekningene. Bruken av $MgCl_2$ som befuktningssvæske ved strøing av befuktet salt er en kjent forskjell i driftsopplegget, men siden vi ikke har informasjon om utførte tiltak og utstrødde mengder fra begge områdene, har vi ikke grunnlag for å si at forskjell i materialbruk kan være årsak til eventuelle bedre føreforhold på Oslo-siden.

4 Kald periode i januar 2016

4.1 Driftsdata

4.1.1 Fra Elrapp

Rapporten fra menyvalget «Statistikker – Vintermengder – Produksjonsdata mengderapport» med valg som vist i følgende utklipp ble generert i Elrapp for perioden fra 6. til og med 23. januar 2016, totalt 18 døgn.

ELRAPP - D0303(15330) Riksveger Oslo 2015-2016

Statistikk for produksjonsdata

Dato fra: Dato til:

Velg materiale: Vis/gruppør på kolonner:

<input checked="" type="checkbox"/> Tørt salt (NaCl)	<input checked="" type="checkbox"/> Materiale
<input checked="" type="checkbox"/> Befuktet Salt (NaCl)	<input checked="" type="checkbox"/> Km
<input checked="" type="checkbox"/> Saltslurry (NaCl)	<input checked="" type="checkbox"/> Spreaderbredde(tørr)
<input checked="" type="checkbox"/> Saltløsning (NaCl)	<input checked="" type="checkbox"/> Spreaderbredde(våt)
<input checked="" type="checkbox"/> Magnesiumklorid (MgCl)	<input checked="" type="checkbox"/> Strøing
<input checked="" type="checkbox"/> Kjemikalie 2 (definert i kontrakt)	<input checked="" type="checkbox"/> Brøyting
<input checked="" type="checkbox"/> Kjemikalie 3 (definert i kontrakt)	
<input checked="" type="checkbox"/> Tørssand	
<input checked="" type="checkbox"/> Saltblandet sand	
<input checked="" type="checkbox"/> Fastsand	
<input checked="" type="checkbox"/> Befuktet salt og saltslurry	
<input type="checkbox"/> Envision (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Eco (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Energy (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Max (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Metro (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Plus (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Roundup Ultra (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Dustex	
<input type="checkbox"/> Glyphomax Plus	
<input type="checkbox"/> Kalsiumklorid	
<input type="checkbox"/> Magnesiumklorid	
<input type="checkbox"/> SPITFIRE (fluoroksypr)	
<input type="checkbox"/> Starane 180 (fluoroksypr)	
<input type="checkbox"/> Salt, MG kombi	
<input type="checkbox"/> Glyfonova pluss (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Glyphogan Eco (glyfosat)	
<input type="checkbox"/> Tomahawk (fluoroksypr)	
<input type="checkbox"/> Touchdown Premium (glyfosat)	

Velg gruppering:

Velg fylke:

Veg	Fra hp	Fra sted	Fra meter	Til hp	Til sted	Til meter	Lengde	
<input type="text" value="Ikke valgt"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Velg fra sted"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Velg til sted"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Legg til"/>
03EV6	2		3500	2		7551	22648	✘
Totalt							22648	

Antall rader: 6200

Dette ga for Oslo en tabell på 6200 linjer. For delstrekningen i Akershus er tabellstørrelsen ca 1500 linjer.

Tabellinnholdet i statistikkrapporten med valgene gitt ovenfor ble slik:

Statistikk for produksjonsdata (Salting)											
Dato fra:	06.01.2016										
Dato til:	23.01.2016										
Gruppering:	Enkeltutlegging										
Fylke:	Oslo										
Veg	Fra hp	Fra meter	Til hp	Til meter							
Enkeltutlegging	Vegnummer	Hp	Meter	Km	Tørrstoff(kg)	Våtstoff(liter)	Mengde pr.km	Materiale	Spreaderbredde(tørr)	Strøing	Brøyting
06.01.2016 12:01:30	0303EV6		2 4 915	1	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		600 0	
06.01.2016 12:01:31	0303EV6		2 4 893	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		600 0	
06.01.2016 12:02:12	0303EV6		2 4 010	1	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		600 0	
06.01.2016 12:02:13	0303EV6		2 3 988	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		600 0	
06.01.2016 12:02:14	0303EV6		2 3 967	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		600 0	
06.01.2016 12:21:10	0303EV6		2 4 464	1	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		400 0	
06.01.2016 12:21:11	0303EV6		2 4 442	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		400 0	
06.01.2016 12:21:12	0303EV6		2 4 420	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		400 0	
06.01.2016 12:21:52	0303EV6		2 3 522	1	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		400 0	
06.01.2016 12:37:53	0303EV6		2 3 519	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:37:56	0303EV6		2 3 559	0	75	36	5	5 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:37:57	0303EV6		2 3 572	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:38:23	0303EV6		2 3 915	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:38:53	0303EV6		2 4 311	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:38:55	0303EV6		2 4 339	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:38:56	0303EV6		2 4 352	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:38:57	0303EV6		2 4 366	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:39:24	0303EV6		2 4 720	0	70	32	4	4 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:39:53	0303EV6		2 5 106	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:39:54	0303EV6		2 5 119	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:39:55	0303EV6		2 5 132	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	
06.01.2016 12:39:56	0303EV6		2 5 146	0	0	0	0	0 Befuktet Salt (NaCl)		900 1	

Tabellene ble behandlet videre i excel mht sammenstilling og sammenligning av utført brøyting og strøing.

4.1.1.1 Brøyting

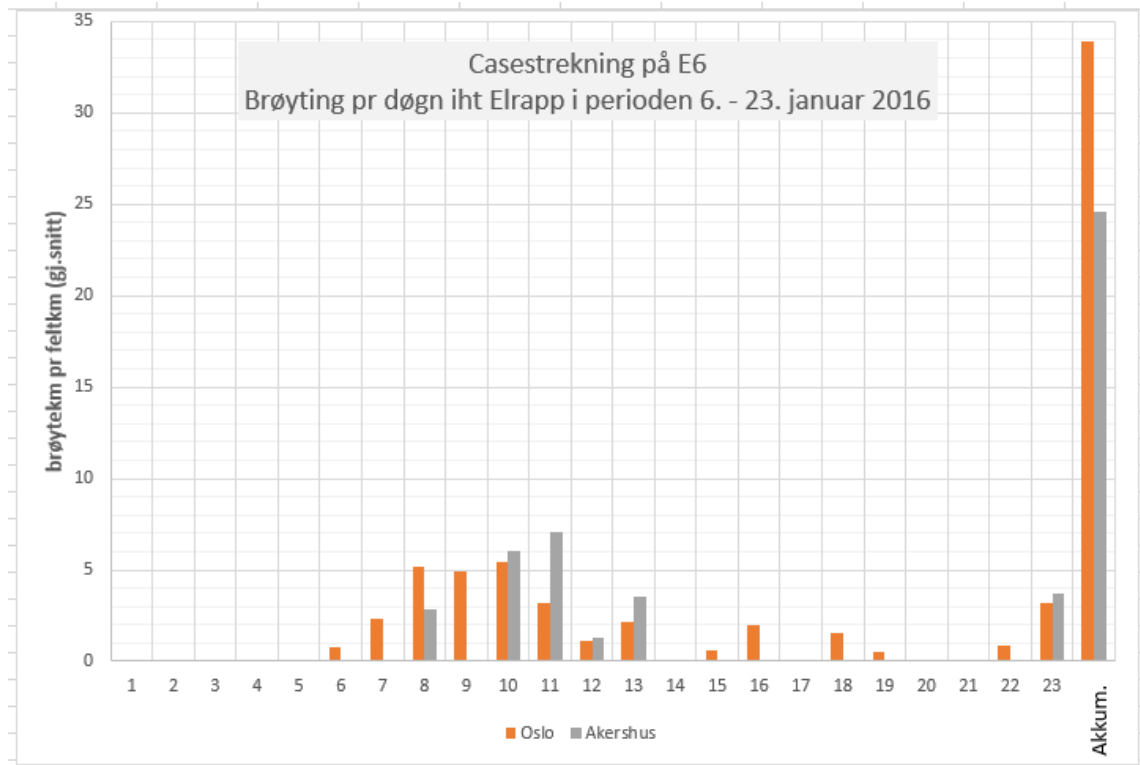
Totalt sett i denne perioden er sum brøytekm som vist i følgende tabell:

	Registrert brøyting (km)	Feltlengde (km)	Brøytekm pr feltkm	Kommentar
Oslo	713.3	21.06	33.9	Gir gjennomsnittlig 1.9 brøytinger av hele vegarealet pr døgn i denne perioden
Akershus	668.6	27.21	24.6	Gir gjennomsnittlig 1.4 brøytinger av hele vegarealet pr døgn i denne perioden

I følgende tabell og figur er antall brøytekm pr feltkm gitt pr døgn:

Dato (jan 2016)	Brøytekm pr feltkm	
	Oslo	Akershus
6	0.8	0
7	2.3	0
8	5.2	2.9
9	4.9	0
10	5.4	6.0
11	3.2	7.1
12	1.1	1.3
13	2.1	3.6
14	0	0
15	0.6	0
16	2.0	0
17	0.1	0
18	1.5	0

19	0.5	0
20	0	0
21	0	0
22	0.9	0
23	3.2	3.7
Sum	33.9	24.6



Vi ser at i Oslo har det blitt brøytet flere dager enn i Akershus. Men de dagene det har blitt brøytet i Akershus er antall brøytetiltak (sum brøytekm pr feltkm) større enn i Oslo, med unntak av 8. januar.

Antall dager med brøyting var på Oslo-siden 14, mens det på Akershus-siden ble utført brøyting på 6 av dagene i denne perioden.

Elrapp-rapporten gir ikke informasjon om hvilke kjøretøyer og eventuell bruk av sideplog som har blitt brukt. Sammenligningen er derfor basert på antagelse om at brøytebredde pr brøytebil som er brukt på strekningene i gjennomsnitt er lik på begge sider av grensen. Det er heller ikke tatt hensyn til eventuelle forskjeller i gjennomsnittlig skulderbredde mellom de to delstrekningene.

4.1.1.2 Salting

Totalt i denne perioden er utstrødde saltmengder fra Elrapp-rapporten som vist i følgende tabell:

	Registrert saltforbruk (kg) ¹	Feltlengde (km)	Saltforbruk (kg/feltkm)	Saltforbruk (g/m ²) ²	Kommentar
Oslo	73 797 ³	21.06	3 504	1 001	Ved gj.sn. dosering 20 g/m ² utgjør dette 50 strøtiltak av hele kjørebanearealet i perioden
Akershus	42 772	27.21	1 572	449	Ved gj.sn. dosering 20 g/m ² utgjør dette 22 strøtiltak av hele kjørebanearealet i i perioden

Saltbruk pr døgn er vist i følgende tabell:

Dato (jan 2016)	Saltforbruk (g/m ²)	
	Oslo	Akershus
6	57	40
7	49	62
8	137	27
9	103	0
10	137	71
11	61	121
12	37	27
13	38	44
14	43	0
15	0	0
16	82	0
17	43	0
18	53	0 *)
19	26	0 *)
20	18	0 *)
21	0	0
22	29	0 *)
23	90	57
Sum	1001	449

Tabellen viser at det har blitt utført strøing 16 av de 18 dagene i perioden på Oslo-siden. På Akershus-siden har det blitt strødd med salt 8 dager, og så er det benyttet fastsand 4 av dagene, men kun små mengder, antagelig på utsatte punkter.

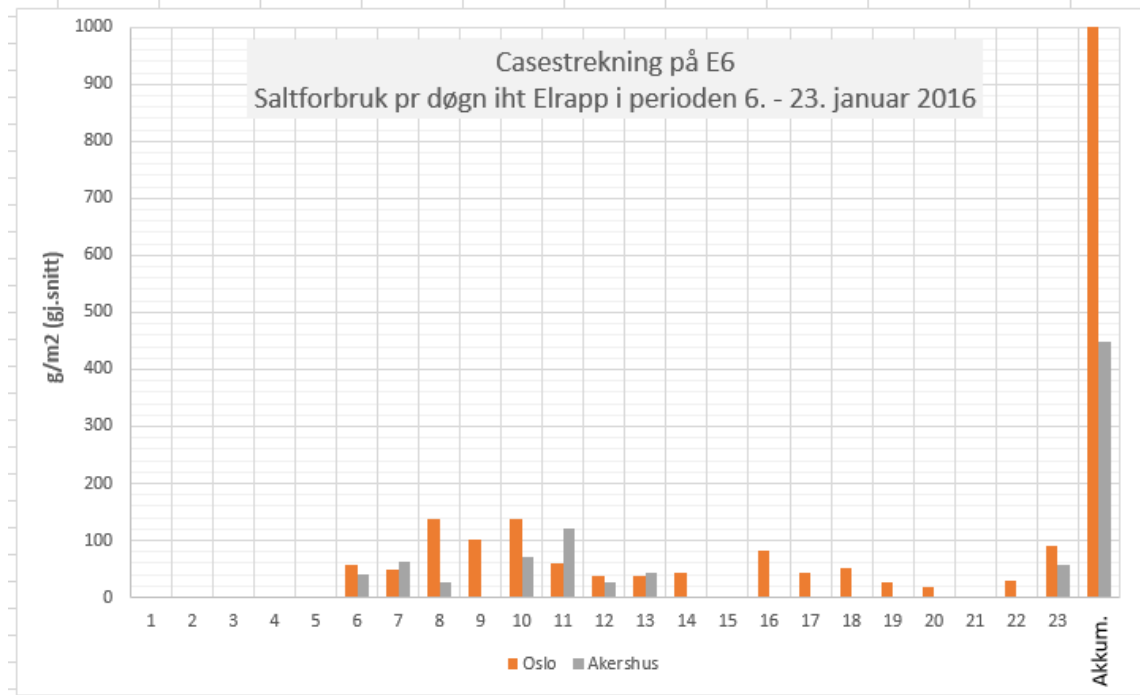
Saltforbruket er også vist i figuren som følger på neste side.

¹ Ved beregning av tørt salt fra mengde registrert løsning er benyttet 0,23 kg NaCl pr liter NaCl-løsning, og 0, 20 kg MgCl₂ pr liter MgCl₂-løsning.

² Har benyttet 3,5 m feltbredde ved omregning til m²

³ Rapporten fra Elrapp inneholder åpenbare feilverdier knyttet til strøtiltak av typen Tørt salt med 178 000 tonn utstrødd i perioden. I Oslo har vi tidligere fått opplyst at kun tørt salt ikke brukes. Saltmengdene som er registrert knyttet til tiltak med kun Tørt salt er ikke inkludert i sammenstillingene i dette notatet.

*) På delstrekningen i Akershus ble det strødd noe fastsand disse dagene (totalt 2193 kg)



4.1.2 Manuell rapportering

Manuell rapportering av driftstiltak gjøres parallelt med den automatiske datainnsamlingen, og føres i R12-skjemaet som sum pr vegkategori for hver måned.

For alle riksveger i januar måned i kontrakt 0303 Oslo viste manuell rapportering

- 51 % mer brøyting enn registrert i automatisk datainnsamling
- 182 % mer saltforbruk enn registrert i automatisk datainnsamling

For alle riksveger i januar måned i kontrakt 0205 Midtre Romerike viste manuell rapportering

- 20 % mer brøyting enn registrert i automatisk datainnsamling
- 56 % mer saltforbruk enn registrert i automatisk datainnsamling

Tallene viser «underrapportering» fra det automatiske datainnsamlingssystemet i begge kontraktområdene, med betydelig større differanse mellom automatiske og manuelle mengder i 0303 Oslo i forhold til 0205 Midtre Romerike.

Case-strekningen utgjør bare en liten del av riksvegnettet i hver av de to kontraktene, og det er ikke sikkert at avvikene mellom automatisk registrerte driftsdata og manuelt rapporterte driftsdata er representative for case-strekningen. Men hvis avviket er jevnt fordelt på vegnettet, øker forskjellen mellom områdene i antall utførte vinterdriftstiltak ytterligere. Det ble stilt spørsmål til begge kontraktområdene om avviket mellom automatisk og manuelt registrerte driftsdata er jevnt fordelt på vegnettet. Fra 0205 har vi fått svar om at de manuelt rapporterte mengdene er de riktige, men uten tydelig bekreftelse om at forskjellen mellom mengdene er jevnt fordelt på vegnettet.

Med en antagelse om at forskjellen mellom automatisk og manuelt registrerte data er jevnt fordelt på vegnettet var utførte mengder i vinterdriften i denne perioden som vist i tabellene under:

Brøyting

	Automatisk registrert brøyting (km)	Andel manuelt rapportert brøytekm ift automatisk registrert	Estimert brøyting iht manuell rapportering (km)	Felt-lengde (km)	Brøyte km pr feltkm	Kommentar
Oslo	713.3	151 %	1077.1	21.06	51.1	Gir gjennomsnittlig 2.8 brøytinger av hele vegarealet pr døgn i denne perioden
Akershus	668.6	120 %	802.2	27.21	29.5	Gir gjennomsnittlig 1.6 brøytinger av hele vegarealet pr døgn i denne perioden

Salting

	Automatisk registrert saltforbruk (kg) ⁵	Andel manuelt rapportert saltforbruk ift automatisk registrert	Estimert saltforbruk iht manuell rapportering (kg)	Felt-lengde (km)	Saltforbruk (kg/feltkm)	Saltforbruk (g/m ²) ⁶	Kommentar
Oslo	73 797 ⁷	282 %	208 108	21.06	9 882	2 823	Ved gj.sn. dosering 20 g/m ² utgjør dette 141 strøtiltak av hele kjørebanearealet i perioden
Akershus	42 772	156 %	66 724	27.21	2 452	701	Ved gj.sn. dosering 20 g/m ² utgjør dette 35 strøtiltak av hele kjørebanearealet i perioden

Tabellen viser at ved å estimere utført vinterdrift ut fra automatisk rapporterte mengder, korrigert for manuelt rapporterte mengder ved å bruke forholdstall, ble det i denne perioden i januar 2016 utført betydelig flere brøyte- og strøtiltak på Oslo-delen enn på Akershus-delen av case-strekningen. Det var nesten dobbelt så mye brøyting og hele 4 ganger så stort saltforbruk i Oslo som på Romerike i denne perioden.

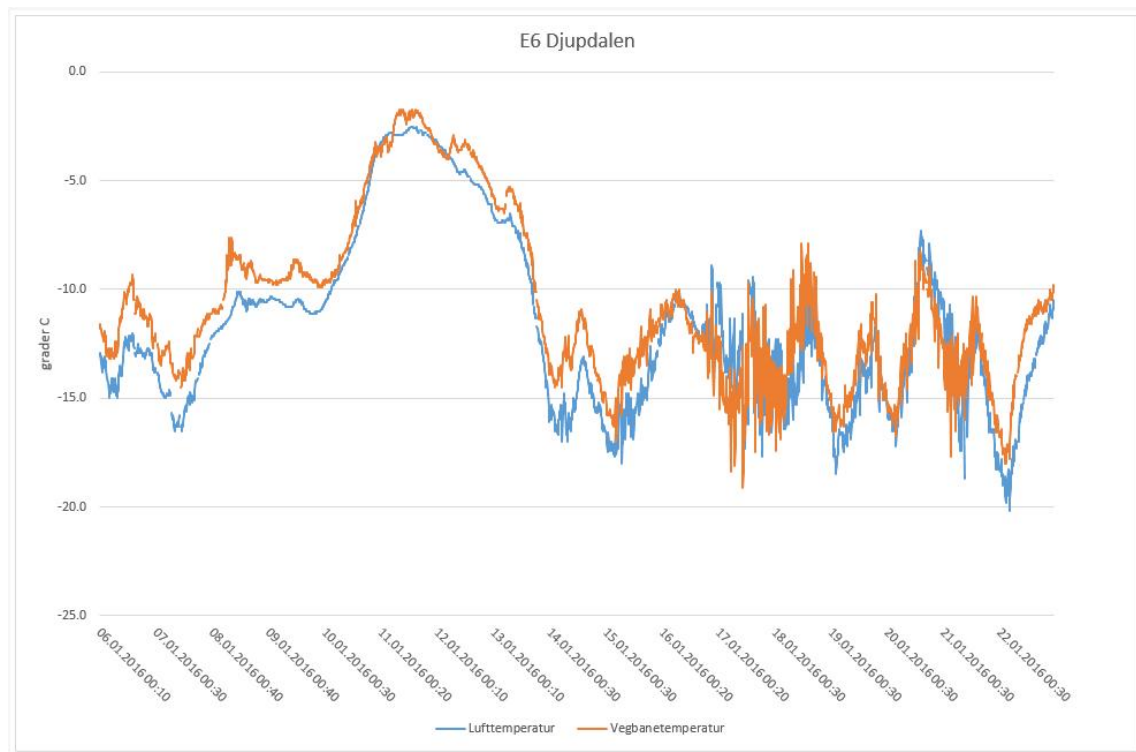
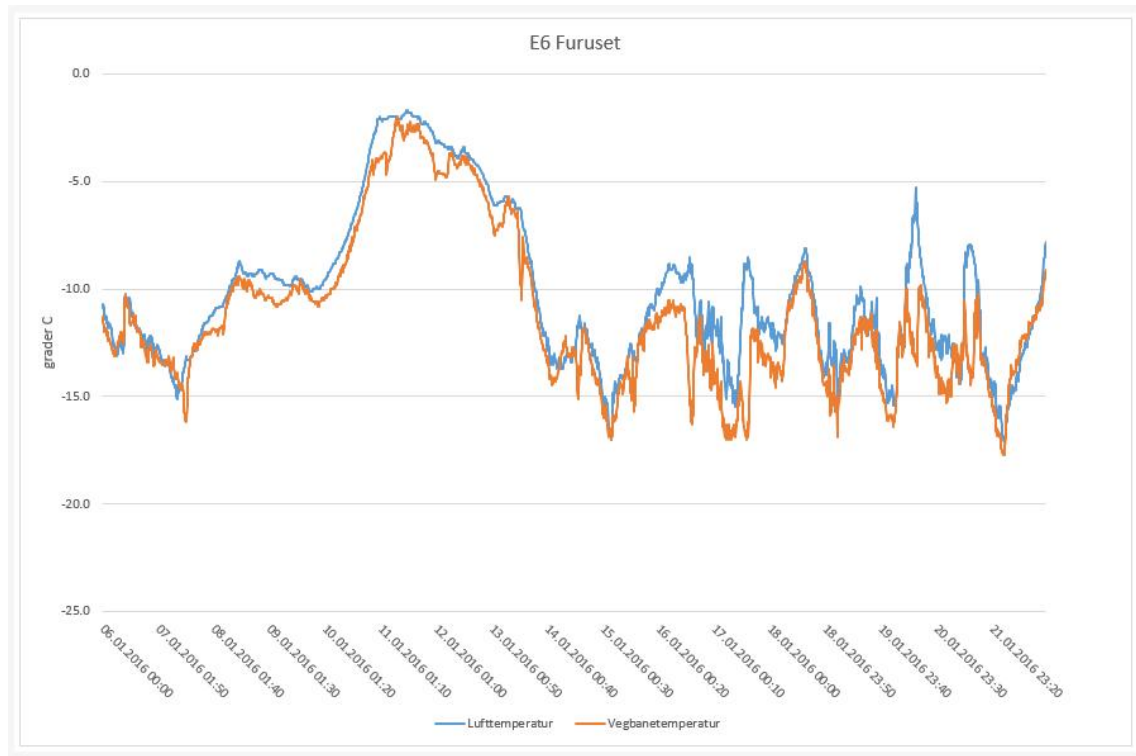
4.2 Værforhold

Temperaturforholdene i perioden var som vist i de følgende figurene for hhv Furuset i Oslo og Djupdalen i Akershus:

⁵ Ved beregning av tørt salt fra mengde registrert løsning er benyttet 0,23 kg NaCl pr liter NaCl-løsning, og 0,20 kg MgCl₂ pr liter MgCl₂-løsning.

⁶ Har benyttet 3,5 m feltbredde ved omregning til m²

⁷ Rapporten fra Elrapp inneholder åpenbare feilverdier knyttet til strøtiltak av typen Tørt salt med 178 000 tonn utstrødd i perioden. I Oslo har vi tidligere fått opplyst at kun tørt salt ikke brukes. Saltmengdene som er registrert knyttet til tiltak med kun Tørt salt er ikke inkludert i sammenstillingene i dette notatet.



Gjennomsnittlig var lufttemperaturen lavest i Djupdalen med -11.7°C i forhold til Furuset med -10.2°C .

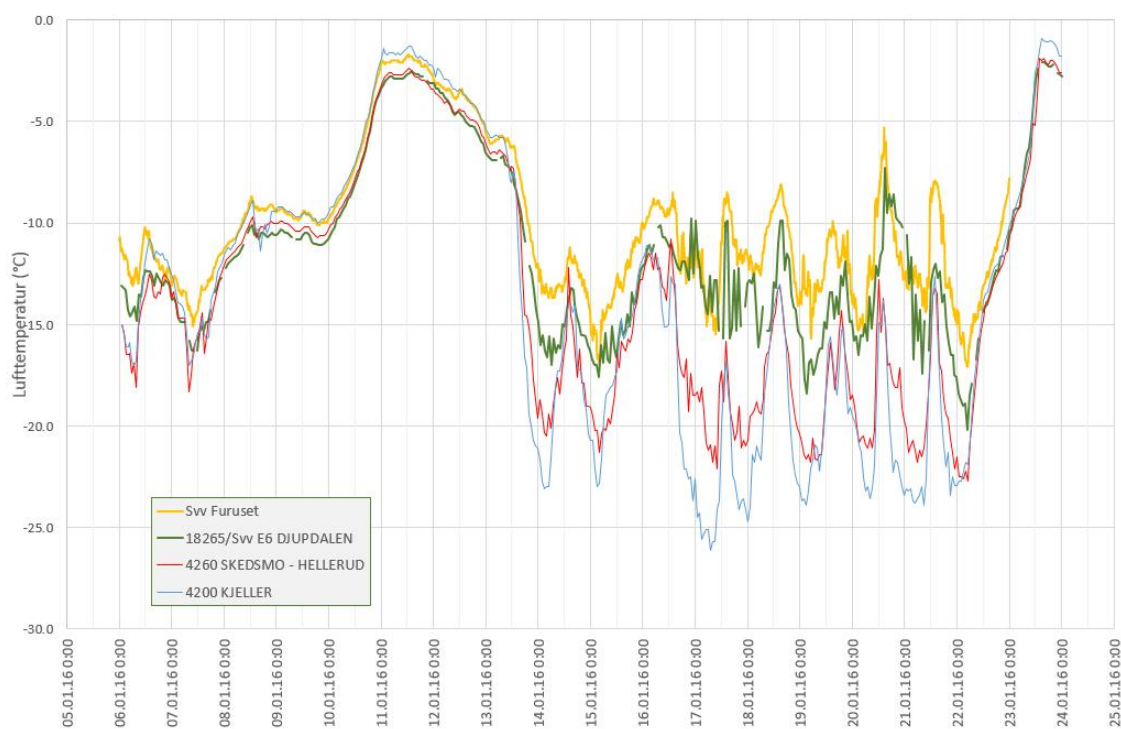
I gjennomsnitt var vegbanetemperaturen omtrent like, -10.7 i Djupdalen og -11.1 på Furuset.

Minimumstemperaturen for perioden var noe lavere i Djupdalen enn på Furuset, mens maksimumstemperaturen var omtrent lik.

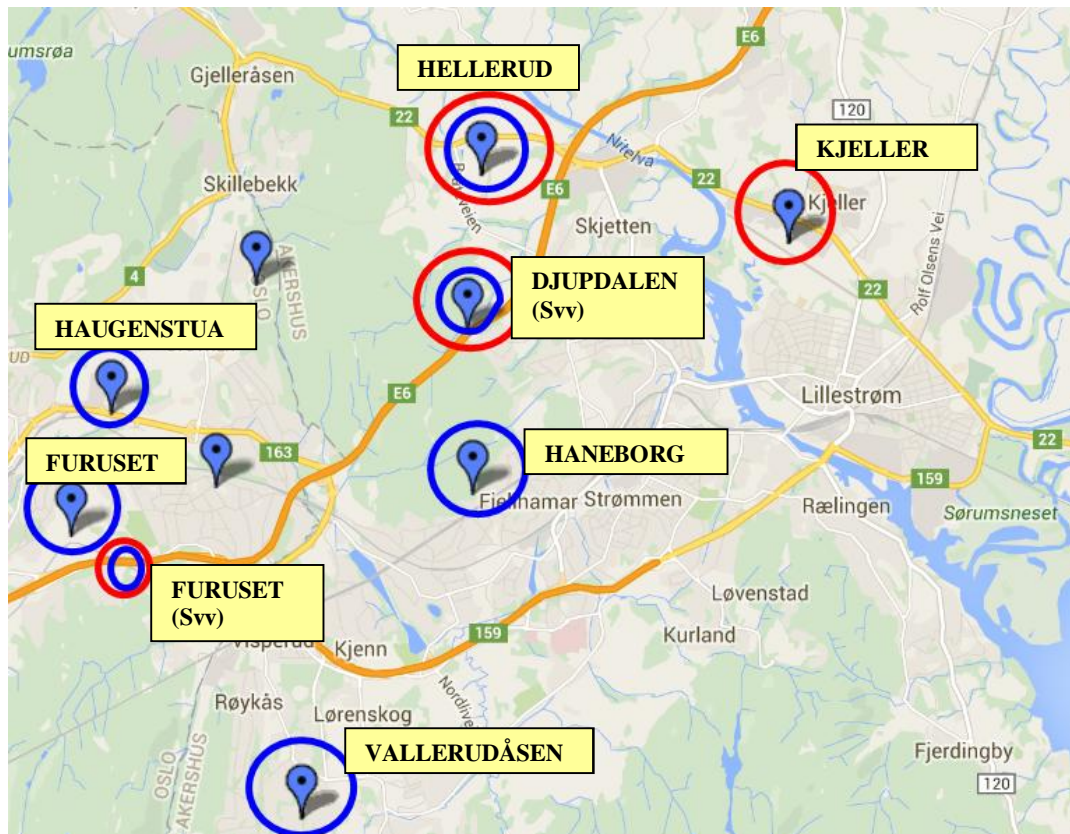
	Djupdalen		Furuset	
	Luft	Vegbane	Luft	Vegbane
gj.sn	-11.7	-10.7	-10.2	-11.1
min	-20.2	-19.1	-17.1	-17.7
maks	-2.5	-1.7	-1.7	-2.0

Imidlertid var temperaturen lenger nord for Djupdalen, i de lavereliggende områdene langs Nitelva, atskillig lavere i periodene med kaldt vær enn den var på Furuset og i Djupdalen.

I figuren på neste side er også temperatur fra met.no stasjonene Hellerud og Kjeller vist. På Kjeller var det ved noen tilfeller i den kalde perioden fra 13.jan til 23. jan hele 10 grader kaldere enn på Furuset og i Djupdalen.



Plasseringen av de ulike værstasjonene er vist i følgende kartutsnitt:



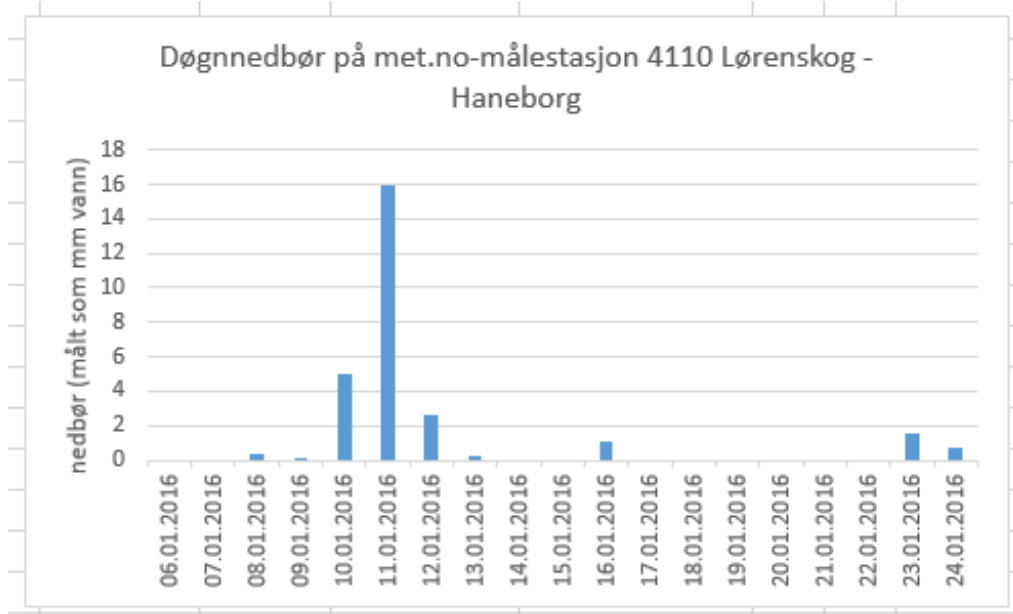
Markering med blå ring rundt stasjonene viser stasjoner det er referert til mht. nedbør, mens rød ring viser stasjoner det er referert til mht. temperatur.

I følge målestasjonene til met.no var det store lokale forskjeller i nedbørmengde i denne perioden. To stasjoner sørøst for E6 (Haneborg og Vallerudåsen) hadde 27 mm nedbør, mens vest og nord for E6 ble det målt mindre nedbør. 11 mm på Furuset, 4 mm på Haugenstua og 0 mm på Hellerud.

Døgnnedbør fra Haneborg er vist i følgende tabell og figur:

	4110 Lørenskog - Haneborg
06.01.2016	0
07.01.2016	0
08.01.2016	0.4
09.01.2016	0.1
10.01.2016	5
11.01.2016	16
12.01.2016	2.6
13.01.2016	0.2
14.01.2016	0
15.01.2016	0
16.01.2016	1.1
17.01.2016	0
18.01.2016	0

19.01.2016	0
20.01.2016	0
21.01.2016	0
22.01.2016	0
23.01.2016	1.6
24.01.2016	0.7



De to værstasjonene til SvV på strekningen viste hhv 40 mm på Furuset og 1 mm i Djupdalen, men dette samsvarer ikke med det visuelle inntrykket man får fra bilder fra web-kameraene i nærheten, i hvert fall ikke for Djupdalen, så disse måleverdiene tillegges ingen vekt i denne sammenhengen – dvs det må være noe galt med nedbørsmålingen på værstasjonen i Djupdalen, og muligens også på Furuset.

4.3 Friksjonsmåling

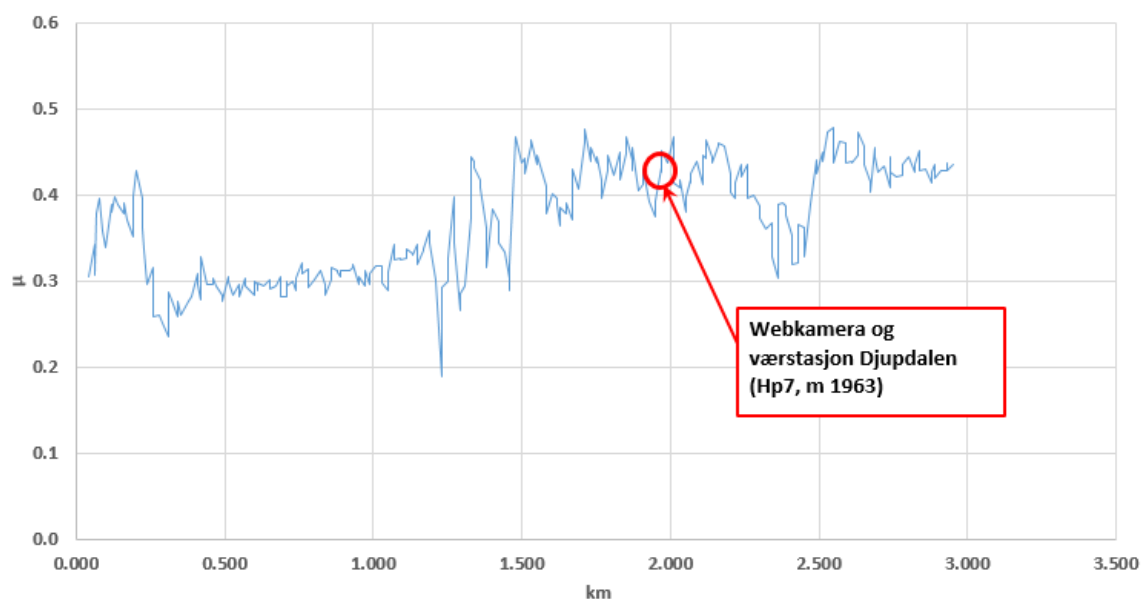
Det ble gjort en forespørsel til byggherrene for de to kontraktsområdene mht resultater av friksjonsmålinger i denne perioden. Fra kontrakten Midtre Romerike har vi fått resultater fra følgende friksjonsmålinger utført av entreprenøren:

Fra HP 7 km 0.001, Til HP 7 km 4.279 (venstre felt nordover fra Oslo grense til Hvam)

Dato	Tid	Felt	Gj.sn μ	Min μ	Maks μ	Temp luft	Temp overflate	Duggpunkt
16-01-2016	13:49:19	1	0.37	0.19	0.48	-8.7	-11.3	-9.8
09-01-2016	05:32:01	1	0.26	0.24	0.31	-8.1	-11.4	-6.3
07-01-2016	18:42:11	1	0.37	0.23	0.43	-10.7	-14.4	-9.0
07-01-2016	10:14:34	1	0.85	0.49	0.91	-13.6	-17.5	-11.9

Variasjonen i friksjon langs strekningen for målingen 16. januar var som vist i figuren nedenfor:

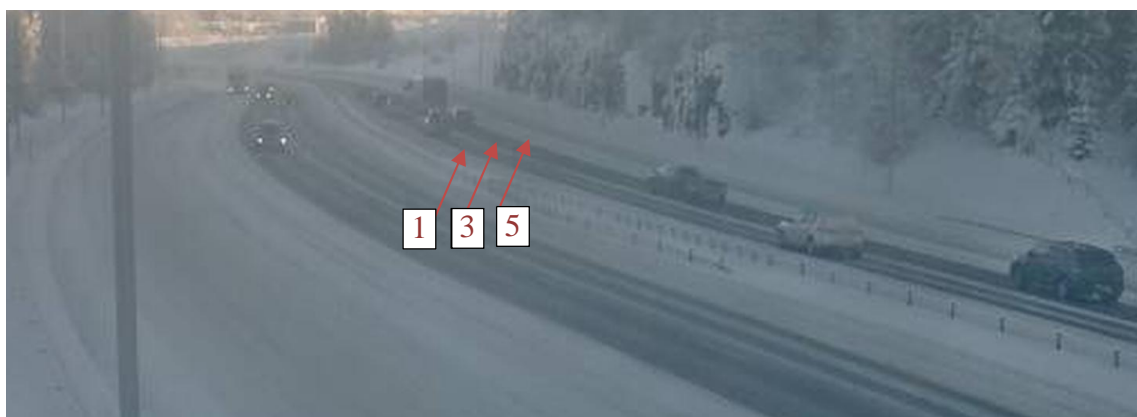
Friksjon[μ] E6 hp7, felt 1 (venstre felt nordover fra Oslo grense)
16. jan 2016 kl 13.49



Bildet fra web-kameraet i Djupdalen ved omtrent dette tidspunktet er slik:



Det er vanskelig å avgjøre ut fra bildet hvilke felt i nordgående retning som ikke er hvite. Ut fra bilenes plassering er en antagelse av feltplassering gitt med piler i utklippet nedenfor:



Felt 1 og 3 synes å være uten snødekke i hjulsporene, men det er ranker mellom sporene. Felt 5 synes å ha et jevnt snødekke. Målt friksjon i felt 1 er ca 0.4. Temperatur er ca -10.





4.4 Vurdering av føreforhold basert på bilder fra web-kameraer

I perioden fra 5. – 12 januar har vi lagret bilder fra Statens vegvesens web-kameraer på Karihaugen og i Djupdalen ved noen enkelte tidspunkt, fra 1 til 3 bilder pr døgn. Fra og med 13. januar har vi lagret bildene hvert 15. minutt, dvs 96 bilder pr døgn.

Ved vurderingene deles hele perioden i tre pga forskjeller som vist i følgende tabell:

Periode	Grunnlag for inndeling i periode
6. – 8. jan	Lav temperatur, lett snøfall - 0.5 mm på Haneborg Bar veg i start og slutt av periode
9. – 12. jan	Moderat temperatur, stort snøfall, 24 mm på Haneborg Bar veg i start og slutt av periode
13. – 23. jan	Sammenhengende lav temperatur, lett snøfall 16. jan - 1.1 mm på Haneborg Tydelige forskjeller mellom strekningene ift å oppnå bar veg etter snøfallet

4.4.1 Periode 6. – 8. januar

Djupdalen	Karihaugen (temperatur fra Furuset)
<p>6. jan kl 08 Lufttemp -14.8°C Vegbanetemp -12.8°C Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og vått/fuktig</p> 	<p>-12.4°C -12.3°C Bart og vått/fuktig</p> 
<p>7. jan kl 08 Lufttemp -15.8°C Vegbanetemp -13.8°C Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og vått</p> 	<p>-14.1°C -13.4°C Bart og vått</p> 

Djupdalen

Karihaugen (temperatur fra Furuset)

7. jan kl 11
Lufttemp -15.8°C
Vegbanetemp -13.8°C
Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og fuktig/tørt i spor

-14.6°C
-14.6°C
Bart og fuktig

E 6 Djupdalen 2016-01-07 10:28:10



E6 Karihaugen 2016-01-07 10:30:28



7. jan kl 23
Lufttemp -12.8°C
Vegbanetemp -11.2°C
Føreforhold vurdert fra bilde: Løs snø

-11.5°C
-12.1°C
Løs snø

E 6 Djupdalen 2016-01-07 22:41:08



E6 Karihaugen 2016-01-07 22:45:27



Djupdalen

Karihaugen (temperatur fra Furuset)

8. jan kl 08

Lufttemp -11.3°C

Vegbanetemp -8.3°C

Føreforhold vurdert fra bilde: Slaps?

Nedbør i tidsrommet fra kl 19 til kl 07 var 0,4 mm på Haneborg og 1,2 mm på Furuset_Sv

-10.1°C

-10.4°C

Noe slaps?

E 6 Djupdalen 2016-01-08 06:11:11



E6 Karihaugen 2016-01-08 06:05:27



8. jan kl 10

Lufttemp -10.8°C

Vegbanetemp -8.7°C

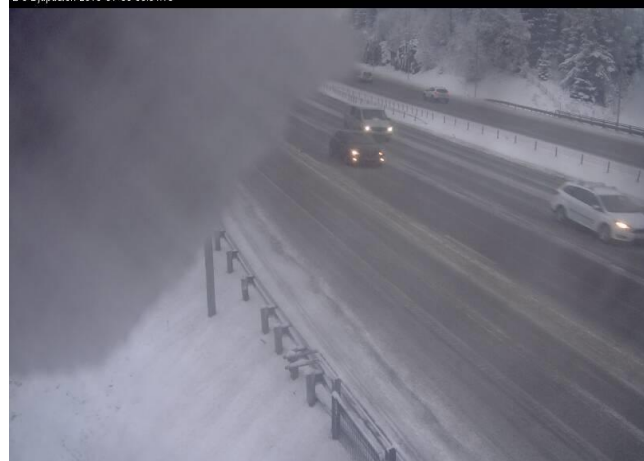
Føreforhold vurdert fra bilde: Ranker av slaps

-9.6°C

-10.1°C

Bart og vått

E 6 Djupdalen 2016-01-08 09:54:15



E6 Karihaugen 2016-01-08 09:56:30



8. jan kl 16

Lufttemp -10.8°C

Vegbanetemp -9.0°C

Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og vått

-9.4°C

-9.7°C

Bart og vått

E 6 Djupdalen 2016-01-08 15:55:09



E6 Karihaugen 2016-01-08 16:13:27







Det kom et lite snøfall om kvelden 7. januar. Ut fra bildene tyder det på at helt bar veg ble oppnådd noen timer tidligere på Oslo-siden enn på Akershus-siden. Men bar veg ble oppnådd på begge strekningene ved disse temperaturforholdene (-10 – -11°C) og nedbørsmengde (< 1 mm).

4.4.2 Periode 9. – 12. januar

Denne perioden var preget av et forholdsvis stort snøfall fra ettermiddagen 9. jan og som varte til utpå dagen den 11. jan (24 mm på Haneborg) men temperaturen steg gjennom nedbørsperioden fra -10 i begynnelsen til -3 mot slutten, og var derfor innenfor området som NaCl skal brukes for å oppnå bar veg. Allerede om kvelden den 11. jan var det bar og våt veg på begge stedene viser bildene. Det er for disse dagene ikke gjort vurderinger av føreforhold ut fra bilder siden det ikke var særlig lave temperaturer.

4.4.3 Periode 13. – 22. januar

Djupdalen	Karihaugen (temperatur fra Furuset)
<p>13. jan kl 12 Lufttemp -7.5°C Vegbanetemp -6.0°C Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og fuktig</p> 	<p>-6.2°C -6.8°C Bart og fuktig</p> 
<p>14. jan kl 12 Lufttemp -15.1°C Vegbanetemp -12.1°C Føreforhold vurdert fra bilde: Bart og fuktig (tørt i spor)</p> 	<p>-12.9°C -12.7°C Bart og fuktig (tørt i spor??)</p> 

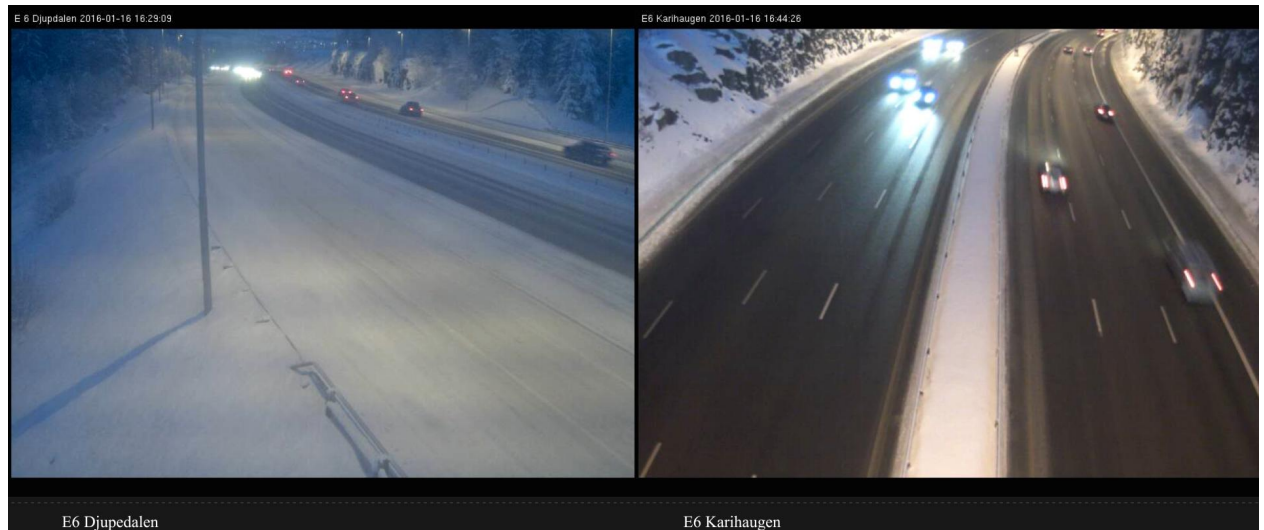
Første del av perioden, 13. – 15. jan, preges av fallende temperatur, ingen nedbør og noe opptørking av vegbanen. Føreforholdene synes å være tilnærmet like på begge sider av grensa.

Fra 15. til 22. jan som er en periode med sammenhengende lave temperaturer viser denne videoen, som er satt sammen av bilder fra web-kameraene hvert 15. minutt, store forskjeller i føreforhold på strekningene. Forskjellen i føreforholdene er forårsaket av det lille snøfallet på 1-2 mm som kom om kvelden 15. jan.

Se film:

https://www.youtube.com/watch?v=lzdiZhI0_No&feature=youtu.be

Filmen viser at det var stor forskjell i føreforhold mellom strekningene i en lang periode, dvs hele perioden fra snøfallet 15. jan til neste snøfall 23. jan. Det ble ikke oppnådd bar veg på Akershus-siden etter snøfallet den 15. januar og i tiden fram til neste snøfall 23. januar, mens i Oslo ble bar veg oppnådd allerede i løpet av påfølgende dag, 16. jan. Et typisk eksempel på dette er vist med de to bildene fra 16. jan nedenfor:



4.5 Oppsummering

Temperatur, nedbør, brøyte- og strøtiltak er framstilt i tabellen nedenfor for perioder som inneholder overganger mellom bar veg / værhendelse / bar veg, eller stabile perioder.

Periode (dato)	Lufttemperatur (°C)			Nedbør (Furuset, mm)	Brøytekm pr feltkm	Strøing m. salt (g/m ²)	Kommentar/ føreforhold	
		min	mid					maks
6. – 8.	Djupd.: Furus.:	-17 -15	-13 -12	-10 -9	1.7	A: 2.9 O: 8.3	A: 129 O: 242	Etter snøfall ble det bar veg noe tidligere i Oslo
9. – 12.	Djupd.: Furus.:	-11 -10	-7 -6	-3 -2	29.1	A: 14.4 O: 14.7	A: 219 O: 338	Ikke vurdert pga «normal» temperatur
13. – 14.	Djupd.: Furus.:	-17 -15	-12 -10	-7 -6	0.3	A: 3.6 O: 2.1	A: 44 O: 81	Fallende temperatur, bar veg og opptørking, muligens noe tørrere i A
15. – 22.	Djupd.: Furus.:	-20 -17	-14 -12	-7 -5	3.1	A: 0.9 O: 5.6	A: 0 ⁸ O: 251	Stor forskjell mellom strekningene etter lite snøfall

I perioden fra 6. til 8. jan var temperaturen forholdsvis lav, lavere enn -10°C. Det kom et lite snøfall om kvelden/natta 7.-8. jan. Før snøfallet var det bar og fuktig veg. Bildene tyder på at det raskere ble oppnådd bar (og våt) veg etter snøfallet på Oslo-siden. Pga få lagrede bilder pr døgn fra denne perioden er det ikke mulig å tidfeste nøyaktig forskjellen i tid til bar veg ble oppnådd. Både brøyte- og strøaktiviteten var i denne perioden større på Oslo-strekningen enn på Akershus-strekningen. Det ble brøytet 8.3 brøytekm pr feltkm i Oslo mot 2.9 i Akershus, dvs 186 % mer i Oslo. Det ble saltet 242 g/m² i Oslo mot 129 i Akershus, dvs 88 % mer i Oslo.

I perioden 9. til 12. jan var det et større snøfall i området, men temperaturen var ikke spesielt lav, høyere enn -10°C. Bildene fra denne perioden er ikke vurdert siden temperaturforholdene ikke gav spesielle utfordringer. I denne perioden var brøyteaktiviteten pr feltkm var tilnærmet lik på begge strekningene, 14,7 brøytekm/feltkm i Oslo mot 14.4 i Akershus, dvs 2 % mer i Oslo. Det ble saltet 338 g/m² i Oslo mot 219 i Akershus, dvs 54 % mer i Oslo.

13. og 14 jan falt temperaturen fra omtrent -5 til -15°C. Bar og fuktig veg tørket til dels opp. Bildematerialet antyder at det er tørt i hjulsporene i perioder i Djupdalen, mens det er noe mer usikkert om det er tørt eller fuktig i hjulsporene på Karihaugen (mørkere asfalt, andre lysforhold). Disse dagene ble det utført 2.1 brøytekm pr feltkm i Oslo mot 3.6 på Akershus-siden, dvs 71 % mer i Akershus. Det ble saltet 81 g/m² i Oslo mot 44 i Akershus, dvs 84 % mer i Oslo.

15. til 22. jan

Et forholdsvis lite snøfall (1- 2 mm) den 15. i en vedvarende periode med lav temperatur, -10 til - 20°C, medførte stor forskjell i føreforhold mellom strekningene helt fram til neste værhendelse som var et snøfall 22./23. jan etterfulgt av n mild

⁸ Det ble strødd med små mengder fastsand 4 dager i denne perioden.

værtype. På Oslo-siden ble det oppnådd bar veg allerede 16. jan, mens det i Akershus var snø og slaps i flere av kjørefeltene hele denne perioden.

I denne perioden ble det utført 5.6 brøytekm pr feltkm i Oslo mot 0.9 på Akershus-siden, dvs 520 % mer i Oslo (hvorfor så stor forskjell når det ikke er nedbør?). Det ble saltet totalt 251 g/m² i Oslo og 0 g i Akershus. Imidlertid ble det i Akershus ifølge Elrapp benyttet noe fastsand 4 av dagene i denne perioden.

Det må bemerkes at det var noe mer markert forskjell mellom temperatur på Furuset og i Djupdalen i denne perioden, i gjennomsnitt 2 grader lavere lufttemperatur i Djupdalen. Dessuten viser temperaturmålingene fra met.no stasjonene på Kjeller og Hellerud at det i nordre enden av Akershus-strekningen var ekstremt lave temperaturer i denne perioden, med minimumstemperatur lavere enn -25°C og mye av tiden ca 10 grader lavere temperatur enn ved Djupdalen. Dette er antagelig grunnen til at entreprenøren på Akershus-siden iht Elrapp i denne perioden ikke har benyttet salt.

Fra denne oppfølgingsperioden i januar 2016 er det ikke mulig å si noe om effekten av at det i Oslo benyttes MgCl₂-løsning til befuktning av NaCl siden det er så store forskjeller i utførte brøyte- og strøtiltak mellom de to kontraktene i denne perioden.

4.6 Usikkerheter

4.6.1 Driftsdata

Antall brøytekm og strømmengder er i sin helhet basert på rapportuttak fra Elrapp. Eventuelle feil i kalibrering, datainnsamlingsprogram, eksportrutiner til DAU/Elrapp og rapportgenerator i Elrapp (og excel-sammenstilling som grunnlag for dette notatet) er derfor videreført i mengdene som er vist i dette notatet.

For å redusere antall mulige feilkilder er det ønskelig at entreprenørene på hver av disse delstrekningene kontrollerer mengdene mot sitt oppfølgingssystem/datainnsamlings-system som en kontroll.

4.6.2 Værobservasjoner

Observasjonene av nedbør fra met.no og SvV-værstasjoner tyder på mere nedbør på Oslo-siden enn på Akershus-siden i denne perioden. Stasjonene lengst i sørøst (Haneborg og Vallerudåsen) hadde 27 mm nedbør i perioden, mens det lengst i nord, på Hellerud, ble målt 0 mm nedbør i hele perioden. Web-kameraet i Djupdalen viser imidlertid snø og snøvær til de samme tidene som på Karihaugen, og tilsynelatende lignende intensiteter. Vurderingene er derfor basert på samme nedbørsforhold på de to delstrekningene.

SvV-værstasjonen på Furuset målte 34 mm nedbør i perioden (akkumulert fra 10 min-perioder med nedbørsintensitet), mens SvV-værstasjonen i Djupdalen bare målte 0.2 mm i samme periode).

Videre undersøkelser av følgende spørsmål bør gjøres for å avdekke uklarheter eller feil ved nedbørmåling:

- Undersøke med met.no om det kan ha vært noe feil med nedbørmålingene på Hellerud i denne perioden

- Undersøke hvorfor Svv-værstasjonen i Djupdalen bare målte 0,2 mm i denne perioden når bilder fra web-kameraet på samme stasjon antyder omtrent samme nedbørsomfang som på Furuset/Karihaugen

5 Samlet vurdering

Gjennom undersøkelsene i første del av case-studiet av friksjonsmålinger fra tidligere utførte stikkprøvekontroller, ble det ikke funnet grunnlag for å fastslå at hypotesen «det har vært bedre føreforhold på Oslo-siden» stemmer, men heller ikke at den ikke stemmer. Det ble sannsynliggjort at ulike trafikkmengder neppe er en årsak til eventuelt ulike føreforhold siden trafikkmengde pr kjørefelt er omtrent lik selv om den totale trafikkmengden er forskjellig på strekningene.

Bruken av $MgCl_2$ -løsning som befuktningssvæske på Oslo-siden er en kjent forskjell i driftsopplegget mellom delstrekningene. Men uten informasjon om likheter eller forskjeller i utførte brøyte- og strøtiltak/-mengder pga at driftsdata fra elektronisk datainnsamling for Oslo-siden ikke ble gjort tilgjengelig for analysen, ville det heller ikke vært grunnlag for å si at forskjell i materialbruk kunne vært årsak til eventuelle bedre føreforhold på Oslo-siden dersom dette hadde blitt påvist iht. hypotesen.

Undersøkelsene i bolk 2 av case-studiet var rettet mot den kalde perioden i januar 2016. I etterkant av mindre snøfall i perioder med lave temperaturer viste bilder fra Svv's web-kameraer på Karihaugen og i Djupdalen store forskjeller i føreforhold mellom delstrekningene. Det var lange perioder med helt bar veg på Oslo-siden og delvis eller helt snødekt veg på Akershus-siden. Hypotesen «det har vært bedre føreforhold på Oslo-siden» stemte dermed for denne perioden.

Driftsdata fra elektronisk datainnsamling korrigert for manuelle avvik (generert fra Elrapp) fra begge kontraktsonrådene ble analysert for perioden 6. til 23. januar. Fra denne analysen ble det funnet at innsatsnivået gjennom utførte brøytekm, saltingstiltak og utstrødde saltmengder var vesentlig større på Oslo-siden enn på Akershus-siden. Siden driftstiltakene/-mengdene er så mye større på Oslo-siden enn på Akershus-siden kan ikke den påviste forskjellen i føreforhold mellom strekningene tilskrives bruken av $MgCl_2$ i Oslo. Dersom driftstiltak og -mengder hadde vært omtrent like, og føreforholdene i perioden allikevel hadde vært forskjellig mellom delstrekningene, kunne bruk av $MgCl_2$ -løsning vært en forklaringsparameter, men det kan ikke hevdes med de forskjellene som er påvist mht utført brøyting og strøing.

Konklusjonen er dermed at det er påvist at det i perioder har vært store forskjeller i føreforhold mellom delstrekningene, men det er ikke påvist at dette kan tilskrives bruk av ulike strømaterialer på delstrekningene.



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen