

Intern rapport nr. 2341

Dokumentasjon av erfaringer
med bruk av Fastsand på Rv3
sesongen 2002/2003



Januar 2004

Teknologiavdelingen

Intern rapport nr.

Dokumentasjon av erfaringene med bruk av Fastsand på Rv 3 sesongen 2002/2003

Sammendrag

Målsettingen med Vinterfriksjonsprosjektet er å finne frem til hvilke friksjonstiltak og metoder som bør benyttes under gitte forhold (hensyn tatt til stedlige, trafikkmessige og klimatiske forhold). Prosjektet er driftsorientert, og målet er å komme frem til praktisk anvendelige metoder og anbefalinger. Særlig viktig er det å finne ut mer om hvordan trafikkvolumet og trafikkvariasjonen over døgnet spiller inn når det gjelder effekten av tiltak.

Sesongen 2002/2003 har det vært gjennomført et prosjekt på Rv 3 for å dokumentere erfaringer med å benytte Fastsandmetoden som hovedmetode for strøing på en lengre vegrute. Rv 3 ble valgt både ut fra viktigheten av vegen (stamveg), klimatiske forhold og ikke minst at forholdene lå til rette både organisatorisk og driftsmessig med tilgang til strøutstyr.

Resultatene fra Rv 3 sesongen 2002/2003 underbygger at Fastsand er den eneste aktuelle sandingsmetoden for tilnærmet å kunne holde standarden på strekninger hvor det er krav til å holde et friksjonsnivå på 0,30. Det er imidlertid indikasjoner på at et krav på friksjon på 0,30 for iverksetting av tiltak er i overkant av det som det er praktisk mulig å gjennomføre selv med Fastsandmetoden. Ut fra erfaringene sesongen 2002/2003 er det behov for ytterligere dokumentasjon fra driftserfaringer med Fastsandmetoden, og da med et mer rendyrket opplegg hvor det ikke blandes ulike sandingsmetoder på samme strekning.

Emneord: *Vinterdrift, sanding, Fastsand, friksjon*
Kontor: *Veg- og trafikkfaglig senter*
Saksbehandler: *Øystein Larsen//Roar Støtterud*
Dato: *Januar 2004*

Sammendrag

Bakgrunn

Sesongen 2002/2003 har det vært gjennomført et prosjekt på Rv 3 for å dokumentere erfaringer med å benytte Fastsandmetoden som hovedmetode for strøing på en lengre vegrute. Rv 3 ble valgt både ut fra viktigheten av vegen (stamveg), klimatiske forhold og ikke minst at forholdene lå til rette både organisatorisk og driftsmessig med tilgang til strøutstyr for Fastsand.

Prosjektet som har vært organisert med en styringsgruppe og en arbeidsgruppe har vært initiert som en oppfølging av Vinterfriksjonsprosjektet. Grunnlaget for at det har vært mulig å gjennomføre prosjektet på Rv 3 er at vegdistrikt Hedemarken/Østerdalen sesongen 2002/2003 inngikk en utviklingskontrakt med Hedmark produksjonsområde for bruk av Fastsandutstyr.

Forsøksopplegg

Det var stasjonert 2 Fastsandspredere på Rv 3 sesongen 2002/2003 på henholdsvis Tynset og Elverum. På strekningen Elverum – Sør-Trøndelag grense var det 8 ordinære strøroder i tillegg til de 2 Fastsandbilene. Bruken av Fastsand ble knyttet strekninger for punktstrøing på til sammen 71,3 km med et utløsende friksjonskrav på 0,30. På den øvrige delen av Rv 3 på til sammen 177 km var det utløsende friksjonskrav på 0,20 for helstrøing.

Dokumentasjon har vært en viktig del av prosjektet, og det ble foretatt registrering av:

- Alle gjennomførte tiltak
- Daglige friksjonsmålinger i faste punkter
- Klimadata
- Trafikkdata
- Maskinrapporter på Fastsandbilene

Resultater

Sesongen 2002/2003 var det ca 500 driftstimer på begge Fastsandbilene, og i gjennomsnitt ble det kjørt ut 1,7 lass per skift. Elverumbilen utførte totalt 58 tiltak hvorav 55 med Fastsand og 3 med saltblandet sand. For Tynsetbilen ble det registrert totalt 86 tiltak hvorav 84 med Fastsand og 2 med saltblandet sand. Til sammenligning utgjorde strøing med tradisjonell sandingsmetode 20-40 tiltak i løpet av vintersesongen.

Ved at Fastsandbilene ikke inngikk i helgeberedskapen, ble det også utført relativt mange tiltak med tradisjonell strøing på strekningene for punktstrøing. Dette gjør det litt vanskelig å isolere effekten av Fastsandmetoden både i forhold til totalt innsatsbehov og oppnådd standard med de ulike sandingsmetodene.

Oppnådd standard ble registrert i form av daglige friksjonsmålinger med C-my (bremseprøver) i til sammen 7 punkter; 5 på Fastsandstrekninger og 2 på strekninger med bare tradisjonell sandstrøing. Ut fra standardoppfølgingen fant en ikke helt entydige forskjeller med hensyn til oppnådd standard mellom strekninger hvor det ble benyttet kombinasjon av Fastsand og tradisjonell sandstrøing og strekninger hvor det bare er benyttet tradisjonelle metoder. På den annen side fant en at den høyeste friksjonen ble oppnådd på strekninger hvor det ble benyttet Fastsand. Hvor mye av dette som kan tilskrives virkningen av Fastsand, og hva som skyldes et totalt sett høyere innsatsnivå, er det imidlertid vanskelig å slå fast ut fra foreliggende datamateriale. Erfaringene sesongen 2002/2003 må også sees i forhold til at vinteren var spesiell med svært lite nedbør både i februar og mars.

En mer detaljert analyse av dataene fra januar med flest Fastsandtiltak, viste at sett i forhold til standardkravet var det avvik i alle punktene, dvs både på punkstrøingsstrekningene (Fastsand) og på strekninger for helstrøing (tradisjonell strøing).

I tillegg til den daglige standardoppfølgingen ble det foretatt registreringer utvalgte dager med Roar Mark I og II. Resultatene fra disse målingene viste klare effekter av å strø med Fastsand.

Konklusjon

Resultatene fra Rv 3 sesongen 2002/2003 underbygger at Fastsand er den eneste aktuelle sandingsmetoden for tilnærmetvis å kunne holde standarden på strekninger hvor det er krav til å holde et friksjonsnivå på 0,30. Det er imidlertid indikasjoner på at et krav på friksjon på 0,30 for iverksetting av tiltak er i overkant av det som det er praktisk mulig å gjennomføre selv med Fastsandmetoden.

Ut fra erfaringene sesongen 2002/2003 er det behov for ytterligere dokumentasjon fra driftserfaringer med Fastsandmetoden, og da med et mer rendyrket opplegg hvor det ikke blandes ulike sandingsmetoder på samme strekning.

Definisjoner/forklaringer

Fastsand	Fastsand er betegnelsen på en sandingsmetode som er basert på tilsetning av varmt vann (ca 95 °C) til strøgrusen.
Saltblandet sand	Salttilsetningen gjøres primært for å hindre at strøgrusen fryser på lager.
Friksjonskoeffisient	Friksjonskoeffisienten benevnes med den greske bokstaven μ , og er et mål for kreftene som virker mellom to flater. For is vil friksjonskoeffisienten vanligvis ligge i området 0,15-0,20 og for snøføre i området 0,25-0,30. En friksjonskoeffisient på 0,15 tilsvarer en bremselengde på 168 m ved en fart på 80 km/t. Med samme fart og friksjonskoeffisient på 0,30 er bremselengden 84 m.
Friksjonstilskudd	Friksjonstilskuddet er forskjellen (differansen) mellom friksjonen målt etter tiltak og friksjonen målt like før tiltak. Friksjonstilskuddet er også angitt som E = effekt av tiltak.
Konfidensintervall	Et konfidensintervall for et datasett på 95% vil si at det er 95% sannsynlighet for at en observasjon vil falle innenfor dette intervallet.
Statistisk signifikant	Dersom konfidensintervallene for gjennomsnittsverdien av to grupper av data ikke overlapper hverandre, er forskjellen statistisk signifikant.
Emissivitet	Emissiviteten er et uttrykk for varmestrålingsevnen til et materiale, definert som hvor stor del av energien som blir sendt tilbake i forhold varmestrålingen fra en svart overflate (svart boks). En svart boks er et materiale som er perfekt på den måten at den stråler ut all varmeenergi som blir absorbert og har derved en emissivitet på 1,0.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Sanding har hatt en sentral plass i Vinterfriksjonsprosjektet som var et etatsprosjekt i perioden 1998-2002. Det har særlig vært lagt vekt på utvikling av nye sandingsteknikker og testing av strøtstyr. Status per i dag er at en anser den nye sandingsmetoden, Fastsand, basert på innblanding av kokende vann i strøgrusen for å være så godt dokumentert at metoden er anbefalt tatt i bruk i større omfang som supplement til tradisjonell sanding med tørre materialer. Selv om en har kommet langt når det gjelder den nye sandingsteknikken, forventes det fortsatt en viss utstyrsutvikling som det er nødvendig å følge opp.

Test av Fastsandutstyr sesongen 2002/2003 ble foretatt på Dombås i perioden 3. – 5. mars 2003. Disse testene er oppsummert i en egen rapport.

I tillegg til uttesting av nytt utstyr, er det behov for å dokumentere erfaringer med bruk av metoden i ordinær vinterdrift som en oppfølging av Vinterfriksjonsprosjektet. Sesongen 2002/2003 ble dette gjort ved å etablere et prosjekt i Hedmark rundt drifting av Rv 3 i Østerdalen i innlandsklima. Det ble også igangsatt et prosjekt i Vest-Agder for å få erfaringer med Fastsand i kystnære strøk.

Denne rapporten oppsummerer prosjektet i Østerdalen. Når det gjelder erfaringene fra Vest-Agder ble perioden med Fastsandbilen i drift for kort til å kunne få nok materiale til å lage en rapport som gir noen vesentlig informasjon utover å få bekreftet at metoden gir gode resultater under stabile klimatiske forhold.

1.2 Hensikten med prosjektet i Østerdalen

Gjennom vitenskapelige forsøk er det grundig dokumentert at Fastsand er overlegen tradisjonell strøing med tørr sand både i forhold til friksjonsforbedring og varighet av tiltak. Forsøkene gir imidlertid ikke svar på alle problemstillinger knyttet til implementering av metoden, og hensikten med prosjektet i Østerdalen har vært å bidra til å framskaffe et grunnlag for å vurdere hvordan metoden kan utnyttes best mulig i den daglige vinterdriften, og hva som må gjøres av tilrettelegging. Stikkord her er bl a i forhold til logistikk (gruslager, vannpåfylling), produksjonskapasitet (km veg som strøs), driftsstabilitet, bruksområder (føre og temperatur) og varigheten av tiltak under ulike ytre betingelser.

Rv 3 var et naturlig valg for gjennomføring av prosjektet fordi dette er en stamveg som driftes etter strategi vinterveg. Dessuten var det stasjonert 2 Fastsandspredere på Rv 3 sesongen 2002/2003 på henholdsvis Tynset og Elverum, slik at det rent utstyrmessig lå til rette for å legge prosjektet til Østerdalen.

1.3 Prosjektorganisering

Vinterdriften på Rv 3 sesongen 2002/2003 var organisert som et prosjekt med en avtaleansvarlig for Fastsandbilene og en prosjektkoordinator fra byggherresiden. Den daglige drift og koordinering av tiltak på Rv 3 tok ledelsesvakten seg av. Det var i tillegg etablert en styringsgruppe og arbeidsgruppe for prosjektet som hadde regelmessige møter gjennom sesongen. Oppfølgingsdelen av prosjektet på Rv 3 inngår i Vegdirektoratets FoU innenfor vinterdrift.

2 Standard og driftsrutiner

2.1 Standard for drift og vedlikehold (Håndbok 111)

Strategi vinterveg vil si at det kan benyttes salt eller saltløsning i overgangsperiodene, og for øvrig brukes sand som strømiddel. I følge Håndbok 111 skal det strøs dersom friksjonsforholdene hindrer normalt vinterutrustede kjøretøy å komme opp bakker etc. Tiltak skal iverksettes i henhold til tabell 2.1.

Tabell 2.1: Krav til iverksetting av strøtiltak ved strategi vinterveg. Ny standard oktober 2002 gjeldende fra 1. januar 2003

Vegkategori	ÅDT	Punktstrøing		Helstrøing	
		Start ved	Fullføres innen	Start ved	Fullføres innen
Stamveger		$\mu < 0,30$	1,0 t	$\mu < 0,20$	2,0 t
Øvrige veger	over 1500	$\mu < 0,25$	1,0 t	$\mu < 0,20$	2,0 t
	501 – 1500	$\mu < 0,25$	2,0 t	$\mu < 0,15$	3,0 t
	0-500	$\mu < 0,20$	4,0 t	$\mu < 0,15$	4,0 t

Punktstrøing foretas i kurver, bakker, kryss og rettstrekninger med uoversiktlige avkjørsler.

2.2 Standard på Rv 3

Rv 3 er stamveg, slik at det er kravene for stamveg som gjelder. En vil imidlertid ikke kunne rekke over det aktuelle vegnettet med 2 Fastsandenheter innenfor den oppgitte tiltakstida, jfr tabell 2 på side 4. Slik standarden er utformet, vil det derfor ikke være mulig å vente med å strø til friksjonskravet er underskredet. I rutinene ble dette ivaretatt ved at det ble poengtert at metodens preventive fortrinn skulle utnyttes. Det ble også presisert at bruken av Fastsandbilene måtte samordnes med de faste kontraktørene på rodene når det var behov for ordinær strøing.

2.3 Presisering av rutiner

I figur 2.1 på neste side er gjengitt utviklingskontrakten for bruk av Fastsandutstyr mellom Hedmark produksjonsområde og vegdistrikt Hedemarken/Østerdalen sesongen 2002/2003. Kontrakten gjaldt Fastsandbilene på Elverum og Tynset vegstasjon.

Nærmere detaljer vedrørende rutinene for bruk av Fastsandutstyret ble presisert i en egen instruks for sjåførene, se figur 2.2 på side 4.

Utviklingskontrakt

For bruk av fastsand-utstyret mellom Hedmark produksjonsområde og vegdistrikt Hedemarken/Østerdalen

Det inngås følgende utviklingskontrakt for bruk av fastsandbilene stasjonert ved Elverum veggarsje og Tynset vegstasjon.

1. Fastsandbilene skal brukes på følgende veger:
 - Rv3 Basthjørnet – Sør Trøndelag gr.
 - Rv25/26 Løbergsmoen – Innbygda
 - Fv563 kryss Rv26 - Håvi
2. Fastsandutstyret skal benyttes når vær- og føreforholdene ligger til rette for bruk i henhold til revidert Hb111.
Utstyret skal først og fremst benyttes preventivt
3. Det punktstrøs iht oppsatte strekningsoversikter. Det skal være gjennomstrødd til enhver tid på virkedager mellom kl. 06.00 – 21.30. Ved forhold med issåle i lengre kuldeperioder kan det være aktuelt å strø resterende partier for å optimalisere friksjonsforholdene.
4. Avtalen gjelder fra 01.11.2002 til 31.03.2003
5. Bruken av fastsandbilene må samordnes med den faste kontraktør på vedkommende strørode slik at den totale strøinnsats blir optimal ved behov for ordinær strøing. Ved akutt behov for strøing (underkjølt regn og lignende) vil fastsandbilene kunne benyttes til ordinær strøing.
6. Bruken av utstyret inngår i et evalueringsopplegg for fastsandutstyret og det skal føres rapporteringsskjema utferdiget av SINTEF for alle tiltak som utføres. Det er laget egen mappe med instruksjer, strekningsoversikter og rapporteringsskjema til hver bil.
7. Det legges opp til en innsats på 7,5 timer pr. dag pr. bil i gjennomsnitt i avtaleperioden.
8. Det utbetales en fastgodtgjørelse på kr.....
I tillegg godtgjøres hver driftstime på kr.....
Sand er inkludert.
9. Kostnadsramme for avtalen er kr.....

Vedlegg: Strekningsoversikter for punktstrøing.

Tynset 2002-11-11

Tynset 2002-11-11

Distriktsleder

Driftsleder

Figur 3.1: Utviklingskontrakt for bruk av Fastsandutstyr på Rv 3 i Østerdalen sesongen 2002/2003

Utviklingskontrakt/ Instruks for fastsand-utstyret – Hedmark produksjonsområde

1. Fastsandbilene skal brukes på Rv3 Basthjørnet – Sør Tr. gr. og Rv25 Løbergsmoen – Innbygda. Elverumbilen har et hovedansvar på strekningen Elverum – t.o.m Garbekkegga + Rv 25. Tynsetbilen strekningen Gardbekkegga – Sør- Trøndelag gr. Utstyret benyttes på tvers av ansvarsområder når forholdene tilsier det. Rv 3 har førsteprioritet.
2. Fastsandutstyret skal benyttes når vær- og føreforholdene ligger til rette for bruk i henhold til revidert Hb111 hvor nye standardkrav for stamveger er:
"Punktstrøing – start ved < 0,30 – føllføres innen 1,0 t"
3. Det punktstrøs iht oppsatte strekningsoversikter. Det skal være gjennomstrødd til enhver tid på virkedager mellom kl. 06.00 – 21.30. Ved forhold med issåle i lengre kuldeperioder kan det være aktuelt å strø resterende partier for å utnytte metodens preventive fordeler. Punktstrøing iht oppsatt strekningsoversikt utføres ved at hele veg bredden strøes, dvs 2x3 meter. På mellomliggende strekninger strøes et midtdrag på 3 meter. Alle punkt i strekningsoversikten er merket fysisk - fra til i begge retninger -med rød spray på kantstolper (rød prikk).
4. Avtalen gjelder fra 01.11.2002 til 31.03.2003. Det legges opp til en innsats på 7,5 timer pr. dag pr. bil i gjennomsnitt i avtaleperioden.
5. Bruken av fastsandbilene må samordnes med den faste kontraktør på vedkommende strørode slik at den totale strøinnsats blir størst når det er behov for ordinær strøing. Ved akutt behov for strøing (underkjølt regn og lignende) vil fastsandbilene kunne benyttes til ordinær strøing. Ansvar: Beredskapsvakta, tlf 941 46 419
6. Bruken av utstyret inngår i et evalueringsopplegg for fastsandutstyret og det skal føres rapporteringsskjema utferdiget av SINTEF for alle tiltak som utføres. Utfylte skjemaer levers Tynset trafikkstasjon innen den 10. i hver måned.
7. Strøsand-/vannpåfylling finnes på følgende steder:
 Høllingstad/Hamar vegstasjon
 Hovdmoen/Rena Brannstasjon
 Koppang veggarasje/Koppang Brannstasjon
 Tynset vegstasjon/Tynset Renseanlegg
 Trysil: Vann/strøsand tas med fra Hamar/Elverum
 Bjørn Moe ser på muligheter i Trysil
 Nøkler til anleggene finnes i det enkelte kjøretøy

Dosering – 200g sand / 30% vatn pr.m2.
 Kjørehastighet ved utlegging ca.20-30 km/t.

Figur 2.2: Instruks for bruk av Fastsandutstyret – Hedmark produksjonsområde

3 Rutiner for oppfølging av Rv 3

3.1 Strekningsbeskrivelse

I tabell 3.1 er vist inndelingen i hovedparseller på Rv 3 fra Terningmoen og nordover samt lengden av hver parsell.

Tabell 3.1: Rv 3 på strekningen Terningmoen – Sør-Trøndelag grense. Inndeling i hovedparseller

Strekning	Hovedparsell	Lengde (km)
Terningmoen - Rena	09	31.009
Rena – Mykleby	10	38.881
Mykleby – Norstumboen	11	19.323
Norstumboen – Atnosen	12	24.236
Atnosen – Barkald	13	32.404
Barkald – Steimoen	14	21.700
Steimoen – Motrøa	15	21.200
Motrøa – Lonåsen	16	9.865
Lonåsen – Yset	17	33.152
Yset – Sør-Trøndelag grense	18	16.536
Terningmoen – Sør-Trøndelag	09 - 18	248.306

Strekningen fra Terningmoen til Sør-Trøndelag grense er på totalt 248 km. For sesongen 2002/2003 ble det utarbeidet en egen oversikt over strekninger som skulle punktstrøs, se tabell 3.2 på neste side. Strekningene ble valgt av byggherren ut fra kriterier gitt i Håndbok 111. I følge instruksjonen som ble gitt skulle punktstrøing starte ved friksjon lavere enn 0,30. Dvs at den nye strøstandarden ble etablert på Rv 3 ved prosjektstart.

Kart over Rv 3 på strekningen Sør-Trøndelag grense – Elverum er gjengitt i figurene 3.1 – 3.3 på sidene 7-9.

Tabell 3.2: Streknings for punktstrøing på Rv 3 Basthjørnet – Sør-Trøndelag grense

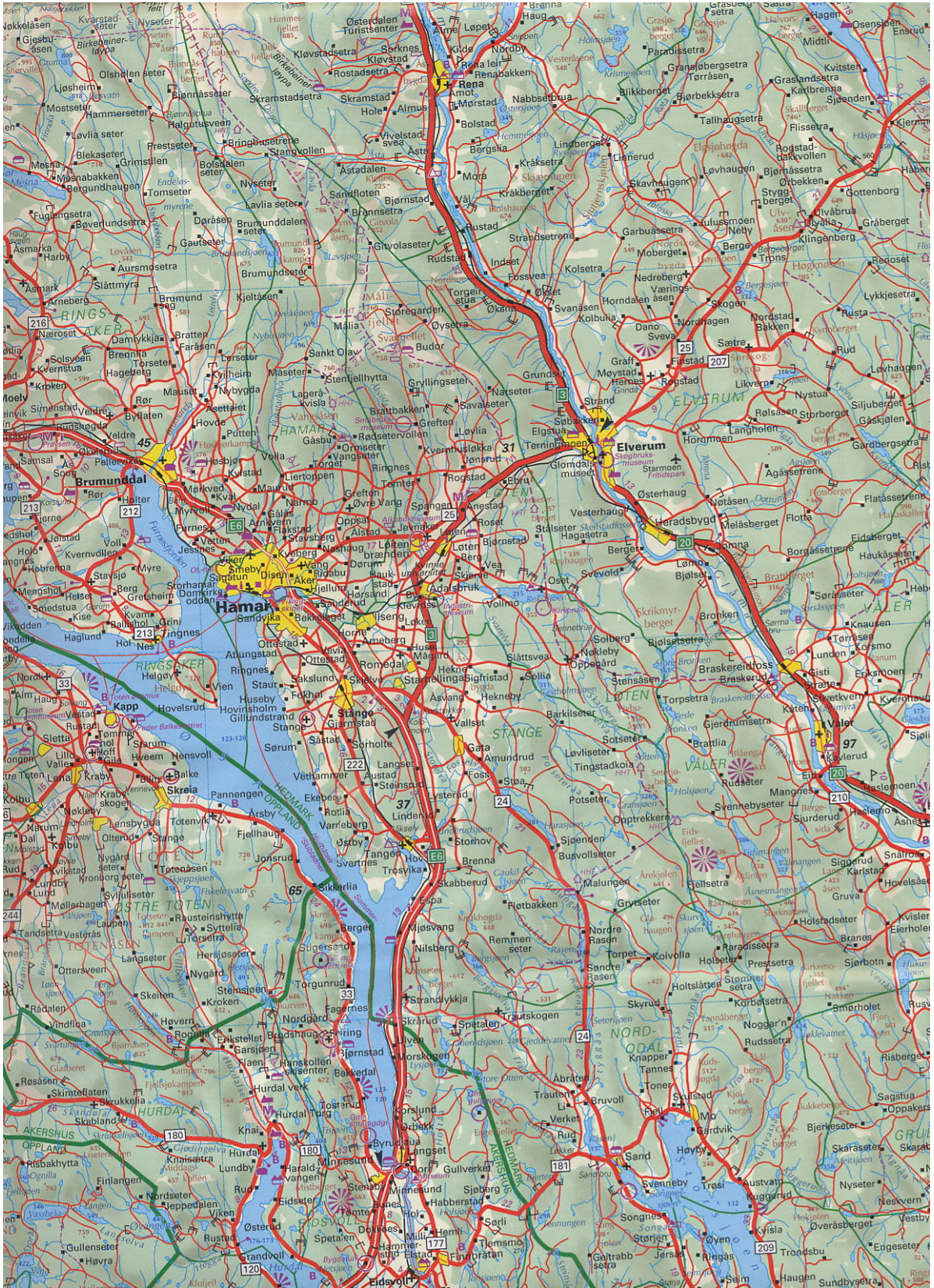
Streknings for punktstrøing – Rv3 Basthjørnet – Sør Tr.lag gr.

Ut fra kriterier gitt i revidert Hb 111.

”Punktstrøing – start ved <0,30”

✓ Kurver	1
✓ Stigninger/bakker	2
✓ Kryss	3
✓ Rettstreknings med uoversiktlige avkjørsler	4

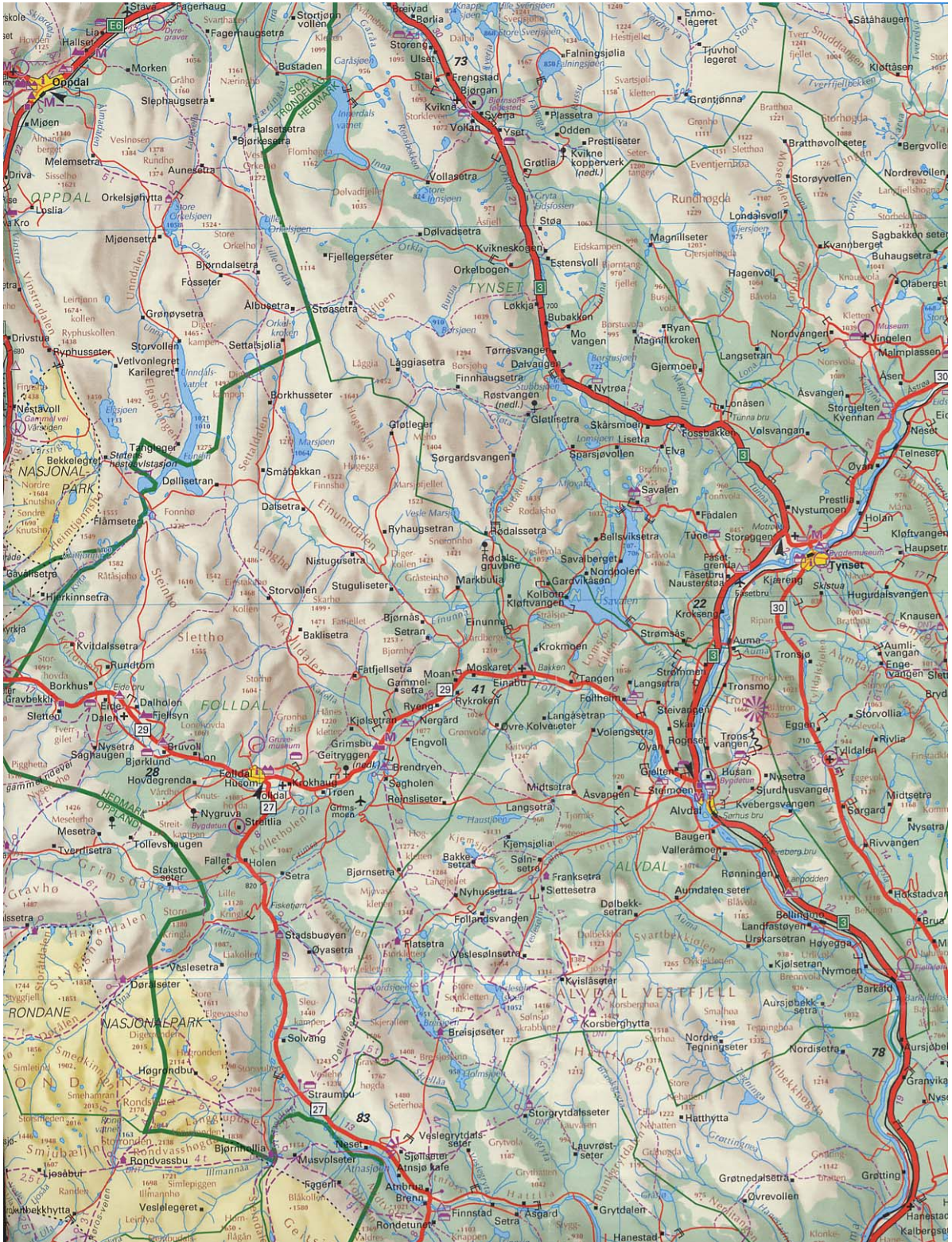
Strekn. Nr.	HP	Streknings/sted	Fra Km	Til Km	Lengde Km	Strekn.- kategori
1.	09	Basthjørnet - Mårvegen	0,0	1,2	1,2	4
2.	09	Grøtbakken – forbi Nopal x	2,5	3,4	0,9	1/3
3.	09	Grundsetbekken	4,7	5,2	0,5	1
4.	09	Svingen rasteplass	8,7	9,5	0,8	3
5.	09	Sætersmoen – Øksna bru	9,9	11,9	2,0	1
6.	09	Bjørnstadbakken – Åset	21,7	25,9	4,2	1/2
7.	09	Bechs minde - Skjærodden	26,7	29,4	2,7	1
8.	10	Sorknes gård – x Hovdmoen	3,1	4,9	1,2	1/2/3
9.	10	Hovda grustak – Sætre	9,3	10,4	1,1	1
10.	10	Opphus N	24,5	26,1	1,6	1
11.	10	Kryss ved Evenstad bru	38,0	38,6	0,6	3
12.	11	Messelt	3,0	5,0	2,0	1
13.	11	Stor-Elvdal Hovedkirke – Vestgård	12,5	15,5	3,0	1/2
14.	11-12	Nordstumokrysset	19,1	0,5	0,7	3
15.	12	Kryss Øverengsmoen	1,7	2,3	0,6	3
16.	12	Revdalen	3,5	5,6	2,1	1/2
17.	12	Gardbekkegga- Bjøråneset	7,4	10,0	2,6	1/2
18.	12	Bjøråa bru – x Løvåsen	13,0	15,3	2,3	1/2
19.	12-13	Kryss Atna	24,0	0,6	0,9	3
20.	13	Hanestad S – Hanestad	10,0	13,5	3,5	1/2/3
21.	13	Tingstadbekken	15,5	15,9	0,4	1
22.	13	Grasbekken – Glåmlia	18,5	23,5	5,0	1/2
23.	14	Stigning ved Nyegga	13,3	14,3	1,0	2
24.	14	Stigning ved Skurlaget	15,2	18,8	3,6	1/2
25.	14	Kryss ved Aukerustsent./Taverna	20,0	20,5	0,5	3
26.	14-15	Steimokrysset	21,5	0,3	0,5	3
27.	15	Bergerønningen – Sevilla	6,0	8,5	2,5	1
28.	15-16	Motrøa – A.Gjelten	20,9	2,7	3,0	1/2/3
29.	16	Tverråvangen - Kjettingplassen	4,0	7,0	3,0	1/2
30.	16-17	Lånåsen - Skårdalen	9,4	7,0	7,5	1/2/3
31.	17	Åsenga	25,0	32,5	7,5	1/2
32.	18	Litjefossen	14,2	16,5	2,3	2
		Sum			71,3	



Figur 3.1: Kart over Rv 3, del I



Figur 3.2: Kart over Rv 3, del II



Figur 3.3: Kart over Rv 3, del III

3.2 Strø- og brøytekontraktører

Sesongen 2002/2003 var det 8 strø- og brøytekontraktører på strekningen fra Basthjørnet til Sør-Trøndelag grense. Rodeinndelingen er gjengitt i tabellene nedenfor. Rodene er gitt et nummer for bruk i resultatpresentasjonen, men dette er ikke en offisiell betegnelse.

Tabell 3.3: Inndeling i strøkontrakter på Rv 3

Strekning	Fra		Til		Rode-lengde	Rode nr
	Hp	Km	Hp	Km		
Basthjørnet – Hovda bru	09	0,0	10	10,4	41,4	1
Hovda bru – Mykleby	10	10,4	10	38,9	28,5	2
Mykleby - Tannfetten	11	0,0	12	3,6	22,9	3
Tannfetten – Atna	12	3,6	12	24,3	20,7	4
Atna - Alvdal grense	13	0,0	13	27,6	27,6	5
Rendalen grense - Steimoen	13	27,6	14	21,7	26,5	6
Steimoen - Motrøa	15	0,0	15	21,2	21,2	7
Motrøa – Vektplassen	16	0,0	17	20,5	30,4	8
Vektplasen – Sør-Trøndelag grense	17	20,5	18	16,5	29,2	9

Tabell 3.4: Inndeling i brøytekontrakter på Rv 3

Strekning	Fra		Til		Rode-lengde	Rode nr
	Hp	Km	Hp	Km		
Basthjørnet – Hovda bru	09	0	10	10,4	41,4	1
Hovda bru – Norstumoen	10	10,4	11	19,3	47,8	2
Norstumoen – Rendal/Alvdal grense	12	0,0	13	27,6	51,8	4
Rendalen - Bergerønningen	13	27,6	15	6,1	32,6	6
Bergerønningen – Lonåsen	15	6,1	16	9,7	24,8	7
Lonåsen – Støa	16	9,7	17	25,0	25,2	8
Støa – Sør-Trøndelag grense	17	25,0	18	16,5	24,7	9

3.3 Klimastasjoner

Det er flere klimastasjoner på strekningen:

- Rena, Hp 09, km 30.130
- Østlund, Hp 13, km 16.772
- Bergerønningen, Hp 15, km 16.777
- Tunnfoss, Hp 17, km 3.040
- Kvikneskogen, Hp 17, km 22.700

Det er innarbeidet rutiner for kontinuerlig logging av klimadata på timebasis bl a med tanke på beregning av vinterindeksen (Noriks). Disse dataene har vært gjort tilgjengelig for prosjektet.

3.4 Trafikktellinger

Trafikktall og hastighetsdata er hentet fra de ordinære tellepunktene langs Rv 3. Det er valgt å benytte følgende nivå 1 punkter:

- Hanekampen, Hp 13, km 8.530
- Motrøa S, Hp 15, km 19.910
- Brevad, Hp 18, km 13.200



Figur 3.6: Strøtstyr

Figur 3.6 viser bilder av strøtstyr/metoder som ble benyttet sandstrøing på Rv 3 vinteren 2002/2003. Det øverste bildet viser Elverumbilen som er levert av Veimas A/S (Pietsch spreder). Det midterste bildet viser Tynsetbilen levert av Schmidt (Nido spreder). Det bakmonterte målehjulet er en Kofriks friksjonsmåler (til sesongen 2003/2004 ble friksjonsmåleren montert foran bakakslingen). Nederst i figur 3.3 er et bilde av den tradisjonelle sandingsmetoden med saltblandet sand.

3.6 Rapportering av standard

Det ble definert totalt 7 faste punkter hvor det ble foretatt daglige friksjonsmålinger, se tabell 3.3.

Tabell 3.3: Faste punkter for måling av friksjon og fotografering (strekningsnummer refererer seg til nummereringen i tabell 3.2)

Målepunkt	Hp	Ved km	Strømetode
Svingen	09	8,5	Fastsand, strekning 4
Tanfetten	12	3,6	Fastsand, strekning 16
Langodden	14	10,8	Saltblandet sand, mellom Fastsandstrekning 22 og 23
Avkjøring Sørhus bru	14	18,7	Fastsand, strekning 24
Motrøa N	16	0,4	Fastsand, strekning 28
Skårdalen N	17	6,5	Fastsand, strekning 30
Nytrøa	17	12,1	Tørr sand u/ salt, mellom Fastsandstrekning 30 og 31

De daglige friksjonsmålingene ble foretatt ved å utføre bruk av C- μ . I figur 3.7 er gjengitt instruksjonen for rapportering av standard. Skjemaet som ble benyttet er gjengitt i figur 3.8.



Instruks:

- Det foretas friksjonsmålinger og tas bilder av vegbanen to ganger om dagen; morgen og kveld – bildene må påføres dato – noteres i skjema
- Det tas ikke bilder på bar asfalt, heller ikke når vær-situasjonen er uendret
- Målingene skjer med kalibrerte C-my
- Målingen tas i kjøresporet – det må tas ei ”god” måling
- Friksjonen måles i den ene retningen om morgenen og motsatt retning om ettermiddagen
- Dekke- og lufttemperatur registreres
- Det skal benyttes blinkende lampe (helst bjelke) når målingen pågår
- Målingen foretas iht notat av 28.10.200 fra SINTEF
”Vinterfriksjonsprosjektet – dokumentasjon av erfaringer med Fastsand på Rv3 sesongen 2002/2003”
- ”Skjema for friksjonsmålinger, sesongen 2002/2003” skal fylles ut og leveres prosjektkoordinator hver 14. dag
- Som et supplement kan det måles tilfældige punkt andre steder enn de oppsatte målepunktene – ikke bilde. Husk utfylling i skjema!

Figur 3.7: Instruks for rapportering av standard

3.8 Maskinrapport

I tillegg til rapporteringen av tiltak ble det ført en maskinrapport for Fastsandbilene. Denne rapporten ble ført på et eget skjema, se figur 3.10, og rapporten ble utfylt alle dager bilene var i bruk til strøying på Rv 3.

		Maskinrapport Fastsand (2002/2003)			
Kjøretøy: _____					
Dato (dd mm)	Drifts- timer	Antall lass	Kjørte km	Driftsmessige forhold (eventuell driftsstans, gruskvalitet, vanntemperatur, resultat osv)	
Dette skjemaet skal fylles ut alle dager metoden er benyttet og gjelder all bruk				↓ Kommentér forhold som har betydning for evaluering av metoden	

Figur 3.10: Maskinrapport for Fastsandbilene

3.9 Temadag

9. januar ble det arrangert en temadag på Koppang med sjåførene på begge Fastsandbilene. Hensikten med temadagen var:

- å gå igjennom erfaringene sjåførene på Fastsandbilene på Elverum og Tynset så langt både med hensyn til selve utstyret og resultatene på vegen
- kontroll av varmen på vannet ut på tallerkenen samt massetemperaturen
- kontroll av strøbredder
- demonstrasjon av oppnådd resultat på veg

3.10 Resultatpresentasjon

I kapittel 4 er det gjengitt en oppsummering av de momentene som var oppe på temadagen. Kapittel 5 inneholder resultatene fra de ulike registreringene og observasjonene som ble gjort gjennom vintersesongen samt en oppsummering og konklusjoner.

4 Oppsummering av temadagen

4.1 Erfaringer med utstyr og resultater på veg

Sjåførene på Fastsandbilene ble stilt en del spørsmål, og svarene/synspunktene er oppsummert i avsnittene 4.1.1 – 4.1.4.

4.1.1 Fornøyd med resultatet?

- Sjåførene på Tynsetbilen kommenterte at strøpparatet bør være innstilt på 3 meter, mens sjåførene på Elverumbilen mente innstilling på 2 meter gir det beste resultatet
- Erfaringene på Tynset er at det går mye grus til spille ved at det blir liggende grus på kantene. Dette kan ha sammenheng med strøbredden
- Metoden gir gode resultater når det er kaldt og det er en snø-/issåle, men sitter dårligere på ishinner
- Det har vært eksempler på at tiltaket har vart 2 dager og også lengre når det er kaldt
- I starten var det for mye stein i massen på Tynset, men dette har bedret seg
- Det virker som gruskvaliteten har innvirkning på resultatet. Det sitter bedre med masse nordfra
- Trafikken og tida på døgnet virker inn på resultatet

4.1.2 Logistikk?

- Det burde vært bra masser alle steder
- Tomkjøring er ikke noe stort problem

4.1.3 Utstyret?

- Tynsetbilen virket mer effektiv vinteren 2002/2003 enn forrige sesong, men det tar fra ½ til ¾ time før bilen er driftsklar igjen etter opplasting av vann og grus
- Det har vært en del driftsforstyrrelser på Elverumbilen. Det er litt uklart om en del av kommentarene om driftsproblemer på Elverumbilen skyldes feil i brennersystemet eller om brennere kobler ut inn og ut som forutsatt etter som vanntemperaturen varierer. Dette må taes opp med leverandøren
- Sjåførene bekreftet at det nok er en tendens til å se for mye på problemer med utstyret og for lite på mulighetene med den nye metoden
- Sjåførene på begge bilene var veldig klare på at den nye metoden er en vesentlig forbedring i forhold til å strø med tørr sand
- Det virker som Tynsetbilen strør ujevnt. Dette kan ha sammenheng med at omrøreren tar olje og påvirker hastighetene til både bånd og tallerken. Dette problemet er løst på de andre bilene fra samme leverandør, og vil også bli gjort på Tynsetbilen
- På Elverumbilen kan det virke som det er for store variasjoner i vannmengden

4.1.4 Justeringer i driftsopplegget

Trafikken ser ut til å være en minuskraft for metoden, og sjåførene både på Elverumbilen og Tynsetbilen var villige til å endre arbeidstida ved å gå over til nattskift og sløyfe kveldsskiftet. En ville derved kunne unngå ettermiddags- og kveldstrafikken som er det største problemet.

4.2 Kontroll av bilene

4.2.1 Tallerkenhøyde

Kontroll av høyden på tallerkenen viste følgende avstander fra vegbanen og opp til underkant tallerken:

- 27 cm på Tynsetbilene
- 42 cm på Elverumbilene

Tallerkenhøyden vil ha innvirkning på resultatet på vegen, og det var Tynsetbilene som hadde riktig høyde på tallerkenen.

4.2.2 Vann- og masstemperatur

Vanntemperaturen ble målt med en sonde i munningen av røret som føres ned på tallerkenen. Masstemperaturen ble målt både med infrarødt termometer og med sonde som ble stukket inn i massen. Strøpparatene var innstilt på 2 meter på begge bilene under temperaturmålingene.

Tabell 4.1: Kontroll av vann- og masstemperatur med infrarødt termometer

Bil	Vanntemperatur		Masstemperatur	
	Display	Målt	Sonde	Infrarød
Elverum	93,0	92,6	45	33
Tynset	100,3	98,6	51	39



Figur 4.1: Kontroll av masstemperatur

Kontrollen viste at det på begge bilene var meget bra samsvar mellom temperaturvisningen på displayet og faktisk vanntemperatur. Dette ser ut til å være forbedret på begge enhetene siden en tilsvarende test i januar 2002. Nido har økt vanntemperaturen med ca 10 °C siden forrige sesong. Masstemperaturen ser ut til å ha økt tilsvarende. Hva dette faktisk betyr for effektiviteten av metoden og resultatene på veg bør undersøkes nærmere.



Figur 4.2: Grusfordeling fra Tynsetbilen



Figur 4.3: Grusfordeling fra Elverumbilen

Elverumbilen var utstyrt med tallerken fra Pietsch, og denne ga en annen grusfordeling enn Tynsetbilen med tallerken fra Nido, se figurene 4.2 og 4.3. Den skjeve fordelingen på Tynsetbilen viste seg å være en justeringssak som ble ordnet på stedet.

4.3 Kontroll av strøbredder og demonstrasjon av resultater på veg

Kontroll av strøbredder og demonstrasjonen av resultatene på veg ble gjort på Rv 30. Forholdene var ikke så godt egnet at det ble sett noen hensikt i å foreta sammenlignende friksjonsmålinger som opprinnelig forutsatt. Friksjonsmålebilen fra Akershus som var tilkalt for å bistå under testene ble derfor permittert.

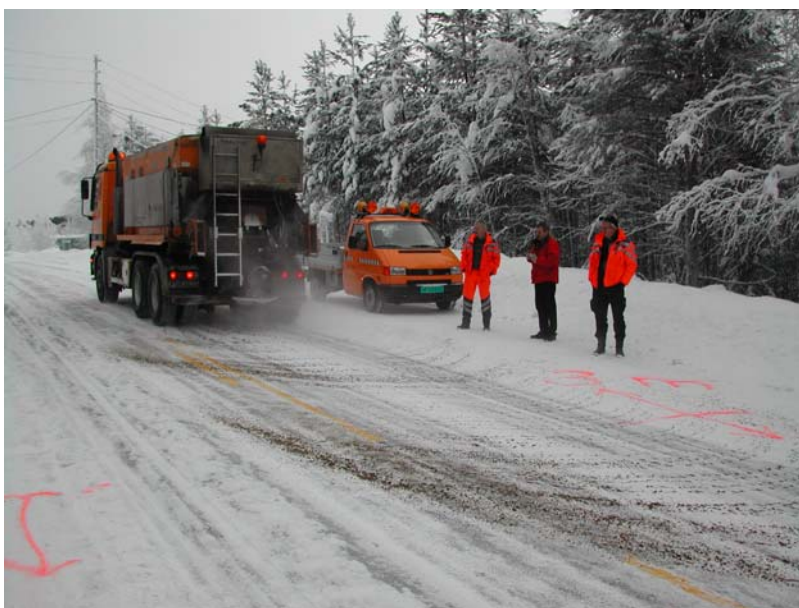
4.3.1 Strøbredder

Det ble målt opp 2 strekninger på 350 og 500 meter hvor det ble strødd med henholdsvis 2 og 3 meter innstilling på strøpparatene. Resultatene fra kontrollen av strøbredder er vist i tabell 4.2.

Tabell 4.2: Kontroll av strøbredder

	Innstilt	Målt	Innstilt	Målt
Elverum (Veimas/Mec tec)	2 meter	3 meter	3 meter	4,5 meter
Tynset (Nido)	2 meter	3 meter	3 meter	4,5 meter

Kontrollen viste at det ikke er samsvar mellom innstillingen av strøbredden på displayet og faktisk strøbredder. Innstilling på 2 meter gir omtrent 3 meter strøbredder på begge bilene.



Figur 4.4: Kontroll av strøbredder, Elverumbilen

4.4 Resultater på veg

Det er viktig å få riktig bredde på sprederbildet og at det samtidig kjøres med anbefalt hastighet på ca 25 km/t. Spredbredden skal være 3 meter. Innstilling av doseringen må justeres ut fra faktisk bredde.

I figurene 4.5 og 4.6 på neste side illustrerer forskjellen mellom innstilling av strøbredden på henholdsvis 3 og 2 meter.



Figur 4.5: Strøbilde etter Tynsetbilen. Innstilt på 3 meter



Figur 4.6: Strøbilde etter Tynsetbilen. Innstilt på 2 meter

Resultatene på veg påvirkes av flere forhold. De viktigste er:

- Vanntemperatur
- Strøbredde
- Kjørehastighet
- Tallerkenhøyde
- Gruskvalitet

De 4 første parametrene påvirker massetemperaturen. Ved en gitt vanntemperatur og kjørehastighet vil temperaturen på massen avta fort med økende bredde. Ved økende bredde er det også større fare for separasjon mellom vann og grus, noe som er så klare tendenser til på Tynsetbilen. Dette vil innebære at det går grus til spille og en oppnår dårligere resultat på veg.

4.5 Gruskvalitet



Figur 4.7: Detalj fra strøbilde etter Elverumbilen

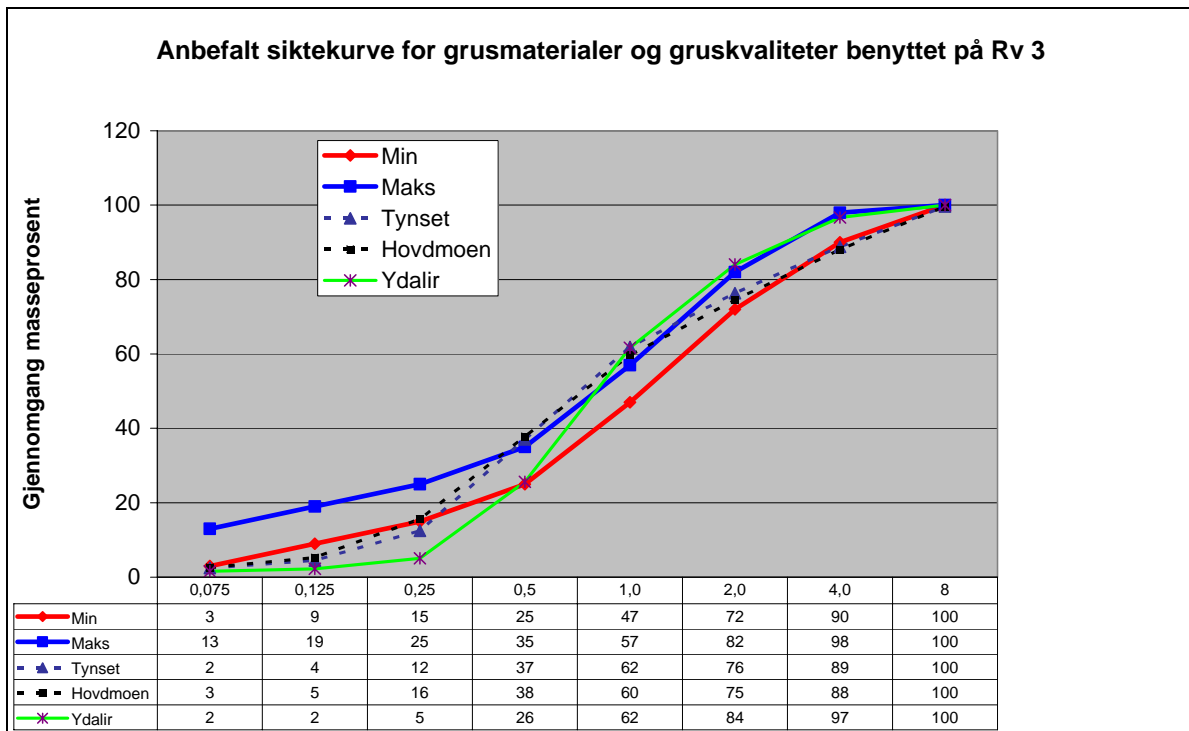
Elverumbilen hadde lastet opp grus fra Ydalir, mens Tynsetbilen kjørte med masse fra Tynset. Begge massene er produsert av naturgrus. Det ble observert en viss forskjell mellom de 2 gruskvalitetene ved at Tynsetmassen virket noe mer egnet, men ingen av massene har den kvaliteten som er nødvendig for å oppnå gode resultater på tynne ishinner.

Det bør legges vekt på å få framskaffet en gruskvalitet som er mer optimal i forhold til å oppnå et best mulig resultat med metoden. Dette er særlig viktig med tanke på strøing på tynne ishinner.

I vedlegg 3 er gjengitt siktekurver av 3 av grustypene som ble benyttet i den ordinære driften av Fastsandbilene på Rv 3 sesongen 2002/2003:

- Ydalir, Elverumbilen
- Hovdmoen, Elverumbilen
- Tynset, Tynsetbilen

I figur 4.8 på neste side er siktekurvene for de 3 gruskvalitetene sammenlignet med anbefalte korngaderinger for Fastsandmetoden. Særlig grusen fra Ydalir avviker fra anbefalingene når det gjelder de fineste fraksjonene, men også de 2 andre grustypene har for lite finstoffinnhold til å kunne virke optimalt på tynne ishinner. Alle 3 gruskvalitetene inneholder en liten fraksjon med kornstørrelse over 8 mm (0,4 %).



Figur 4.8: Anbefalt siktekurve for grusmaterialer og gruskvaliteter benyttet på Rv 3

5 Resultater fra Rv 3

5.1 Generelt

I det følgende er det presentert hovedresultatene fra Rv 3 prosjektet sesongen 2002/2003. Det er lagt vekt på å belyse innsatsnivået med de ulike metodene og dette er relatert til oppnådd standard i form av målt friksjon. I og med at friksjonsmålingene stort sett er foretatt til faste tidspunkter, gir disse målingene først og fremst et grunnlag for å sammenligne ulike metoder. Friksjonsmålingene som er foretatt gir også en indikasjon på hvilket friksjonsnivå det er mulig å holde med ulike metoder. Siden friksjonsmålingene er gjort når det har vært vinterføre i en eller annen form, og det ikke er foretatt målinger på bar veg, gir ikke resultatene slik de er presentert et fullt ut dekkende bilde av skiftinger i friksjonen. En begrensing det også er viktig å være klar over er at friksjonsmålingene ikke er foretatt i helgene.

Rutinene var slik at Fastsandbilene gikk i 2-skift ordning både på Elverum og Tynset mandag – fredag, men det var ikke beredskap på Fastsandbilene i helgene. Når det ble vurdert å være behov for tiltak foretok de faste kontraktørene strøing også på strekningene for punktstrøing.

Kontraktørene vurderte behovet for å foreta strøing. Denne praksisen innebærer at det ble benyttet både Fastsand og tradisjonell strøing på strekningene som ble valgt ut for punktstrøing, mens det så å si utelukkende ble benyttet saltblandet sand eller tørr sand uten salttilsetning på de øvrige delene av de faste strørodene. Denne praksisen gjør det litt vanskelig å vurdere det faktiske innsatsbehovet med Fastsand.

5.2 Klima

Klimadata er basert på vegvesenets egne klimastasjoner på strekningen. I tabellene 5.1 – 5.5 er gjengitt månedsmiddeler for de ulike stasjonene. I figurene 5.1 – 5.5 er det framstilt døgnmiddel for januar for hver av stasjonene.

Månedsmiddel er beregnet som et gjennomsnitt av de dagene det er fullstendige data fra stasjonene, og i de tabellariske oversiktene er det oppgitt antall dager med registreringer. Grunnlaget for dette er at det er laget en rutine slik at dager hvor det er helt eller delvis bortfall av data dermed ikke er medregnet. En kan se at det med unntak av desember og januar er en del bortfall av data.

Tabell 5.1: Månedsgjennomsnitt for klimadata ved Rena

Måned	Antall reg. dager	Luft-temp	Veg-bane-temp	Dugg-punkt	Relativ fuktighet	Nedbør i minutter	Nedbør som snø (min)	Nedbør i mm
Oktober	17	0,9	2,8	-2,4	79,2	4109	2350	73
November	12	-5,2	-4,4	-7,2	84,2	4215	4120	108
Desember	30	-13,2	-11,0	-15,2	83,4	11099	10909	71
Januar	31	-9,5	-9,5	-12,2	80,1	5887	5344	177
Februar	20	-7,9	-6,7	-10,7	79,6	398	359	2
Mars	27	0,1	0,7	-5,5	68,5	2687	2595	54

Tabell 5.2: Månedsgjennomsnitt for klimadata ved Østlund

Måned	Antall reg. dager	Luft-temp	Veg-bane-temp	Dugg-punkt	Relativ fuktighet	Nedbør i minutter	Nedbør som snø (min)	Nedbør i mm
Oktober	17	0,0	2,1	-2,8	82,3	2131	1462	18
November	12	-7,8	-6,7	-9,3	87,7	2658	2596	9
Desember	30	-16,0	-14,1	-18,2	81,5	5816	5726	20
Januar	30	-11,3	-11,3	-13,6	81,5	6855	6701	118
Februar	20	-10,8	-8,9	-13,6	78,4	325	321	1
Mars	27	-1,0	0,4	-5,6	72,4	1612	1462	16

Tabell 5.3: Månedsgjennomsnitt for klimadata ved Bergerønningen

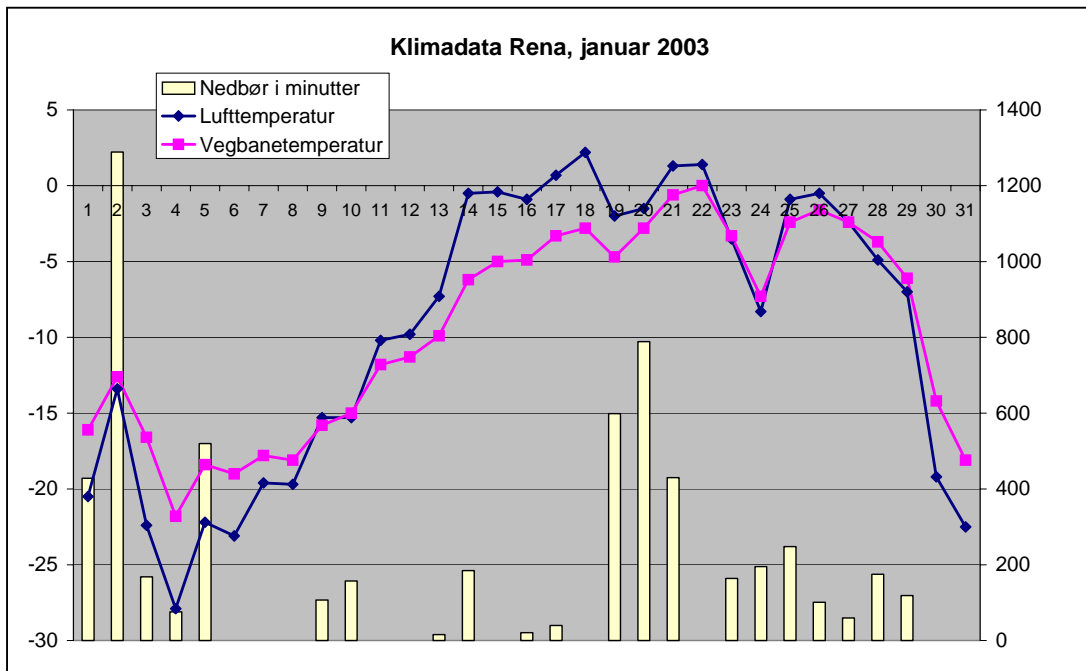
Måned	Antall reg. dager	Luft-temp	Veg-bane-temp	Dugg-punkt	Relativ fuktighet	Nedbør i minutter	Nedbør som snø (min)	Nedbør i mm
Oktober	19	0,3	1,2	-3,6	75	2232	-	-
November	12	-7	-6,8	-9,4	81,4	294	-	-
Desember	31	-12,0	-11,9	-14,8	78,9	223	-	-
Januar	30	-7,5	-9,2	-11,1	74,3	1175	-	-
Februar	20	-10,2	-9,5	-13,0	79,5	221	-	-
Mars	27	0,1	0,3	-5,5	66,8	44	-	-

Tabell 5.4: Månedsgjennomsnitt for klimadata ved Tunnfoss

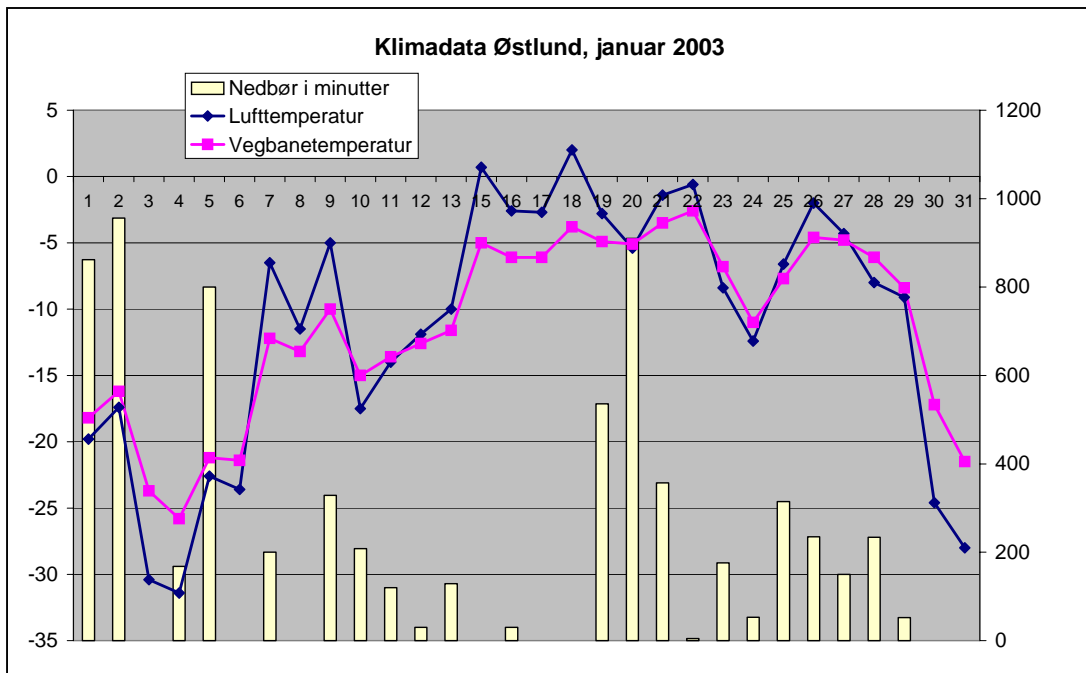
Måned	Antall reg. dager	Luft-temp	Veg-bane-temp	Dugg-punkt	Relativ fuktighet	Nedbør i minutter	Nedbør som snø (min)	Nedbør i mm
Oktober	17	-2,1	-1,4	-4,9	80,4	2709	-	-
November	12	-9,1	-9,1	-10,9	85,7	1473	-	-
Desember	30	-14,6	-14,8	-16,6	83,5	1786	-	-
Januar	31	-10,5	-11,4	-13	80,6	6129	-	-
Februar	20	-13,6	-14,4	-15,6	83,9	237	-	-
Mars	27	-3,1	-1,5	-7,3	73,3	2503	-	-

Tabell 5.5: Månedsgjennomsnitt for klimadata ved Kvikneskogen

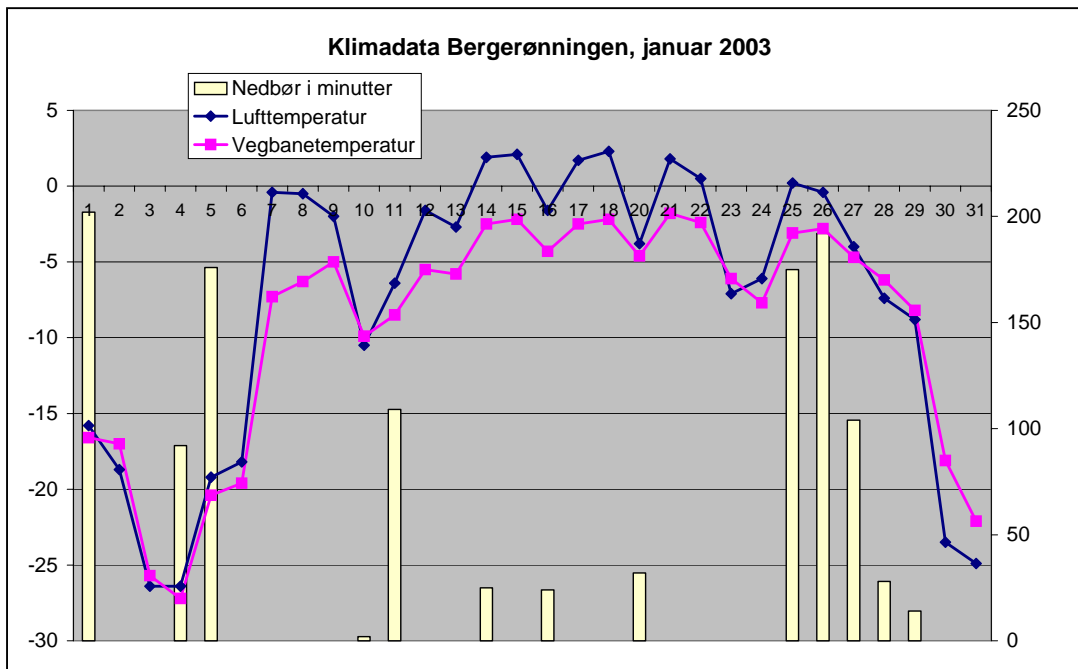
Måned	Antall reg. dager	Luft-temp	Veg-bane-temp	Dugg-punkt	Relativ fuktighet	Nedbør i minutter	Nedbør som snø (min)	Nedbør i mm
Oktober	18	-1,6	0,0	-4,7	79,0	3354	2544	70
November	11	-7,9	-7,3	-9,8	84,9	2775	2473	25
Desember	30	-11,8	-11,3	-14,0	82,1	8731	8158	171
Januar	26	-8,2	-8,7	-10,5	82,4	13363	13256	508
Februar	16	-9,9	-9,4	-12,7	77,2	-	-	-
Mars	21	-1,4	-0,6	-5,6	72,7	1377	1189	40



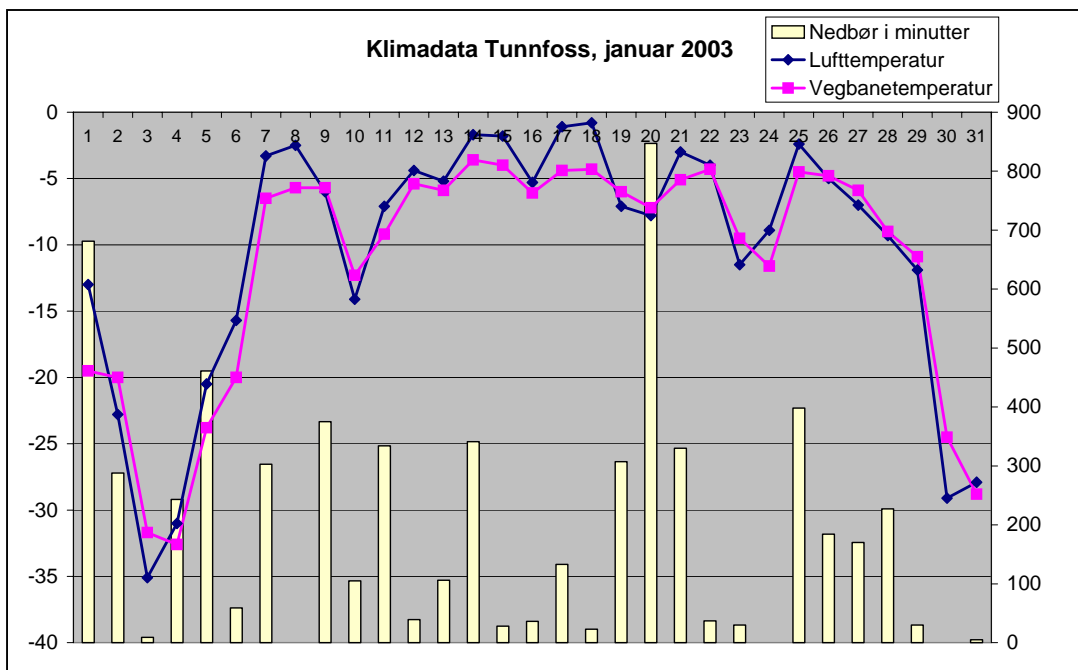
Figur 5.1: Klimadata fra Rena, januar 2003



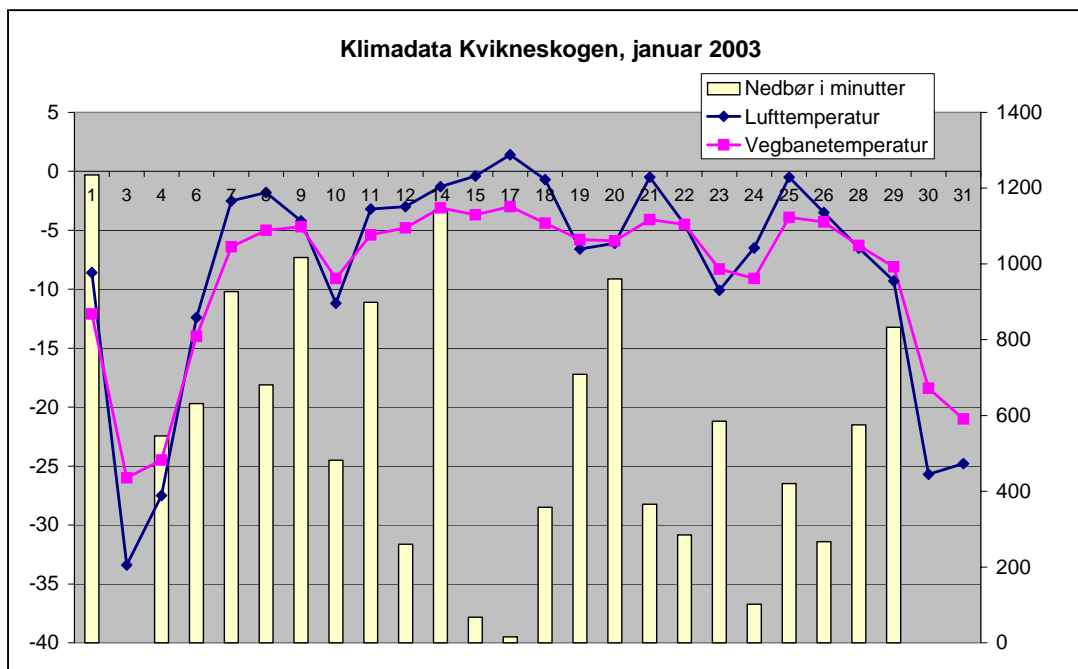
Figur 5.2: Klimadata fra Østlund, januar 2003



Figur 5.3: Klimadata fra Bergerønningen, januar 2003

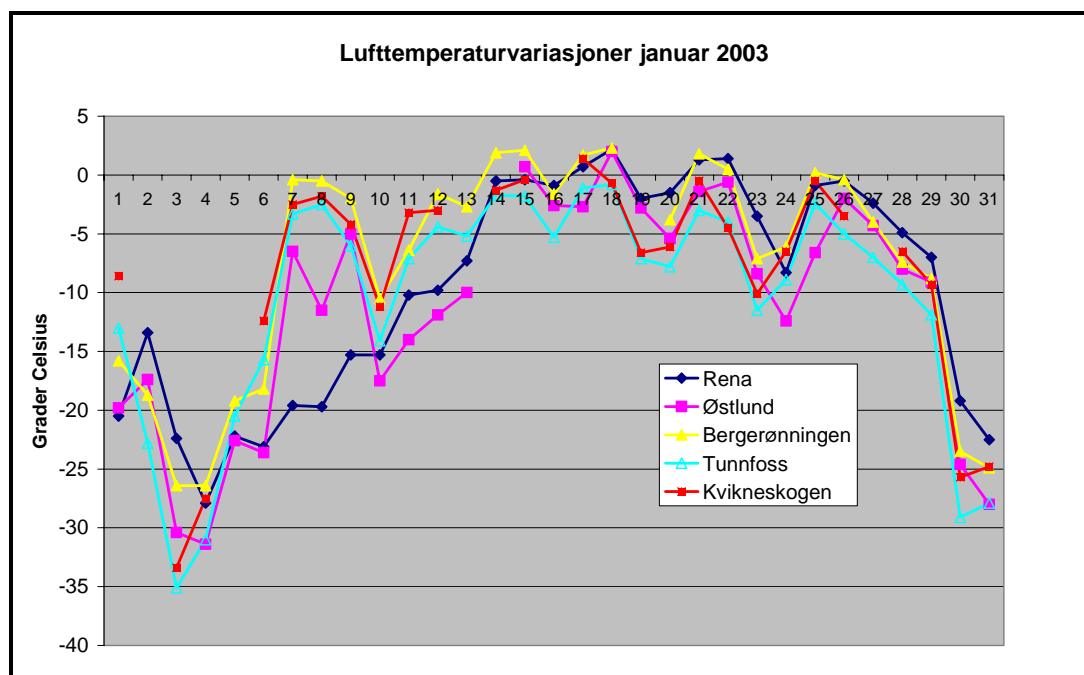


Figur 5.4: Klimadata fra Tunnfoss, januar 2003



Figur 5.5: Klimadata fra Kvikneskogen, januar 2003

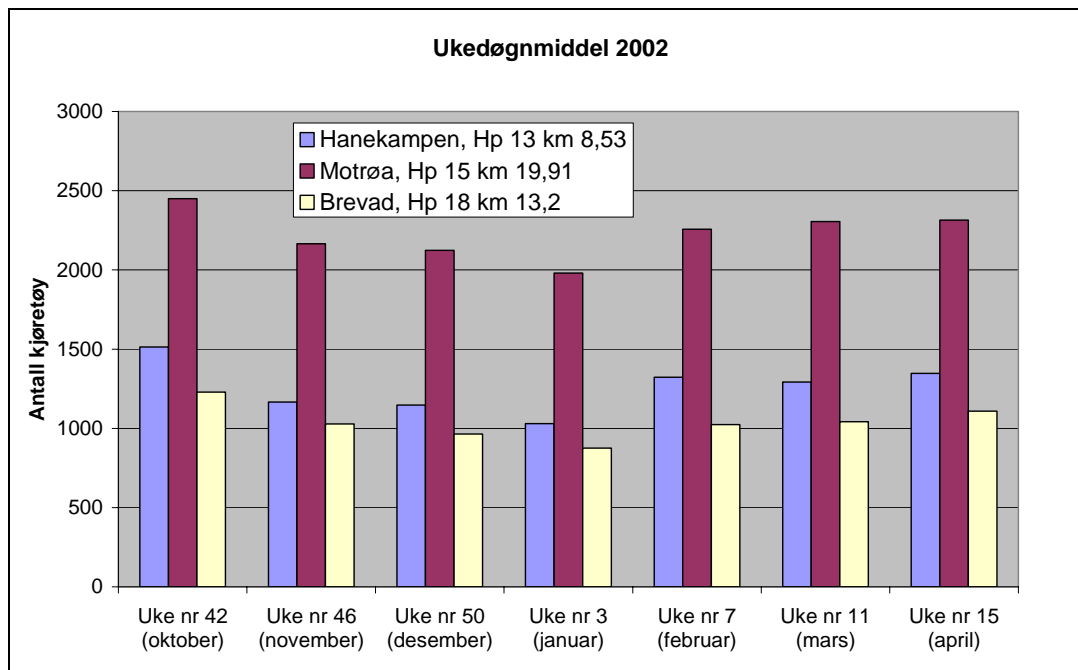
Av månedsvariasjonskurvene for januar kan en se at det er en del forskjeller mellom målestasjonene både når det gjelder temperatur og nedbørsmengder (minutter med nedbør). I figur 5.6 er det satt opp en sammenstilling av døgnmiddeltemperatur for de ulike stasjonene i januar. Stasjonene følger hverandre når det gjelder de store trekkene, men i en del perioder er det til dels store forskjeller, jfr. tidsrommet mellom 6. og 14. januar. Dette illustrerer noe av utfordringen med å drifte og holde en ensartet standard Rv 3.



Figur 5.6: Lufttemperaturvariasjoner langs Rv 3 i januar 2003

5.3 Trafikkmengder

I figur 5.7 er framstilt ukedøgntrafikken i utvalgte uker i 2002 for de 3 tellepunktene Hanekampen, Motrøa og Brevad.



Figur 5.7: Trafikkmengder (ukedøgnmiddel) i utvalgte uker i 2002

Selv om ukene 3, 7, 11 og 15 tilhører vintersesongen 2001/2002, antar en at både trafikkmengder og trafikkvariasjonen som framgår av figur 5.7 er representativ også for sesongen 2002/2003.

I 2002 var det en ÅDT på 2920 kjøretøy i punktet ved Motrøa sør, hvorav:

- ÅDT tunge 630 (definert med akselavstand > 5,5 meter)
- ÅDT > 16 meter (vogntog) - 305 (340 på det meste)

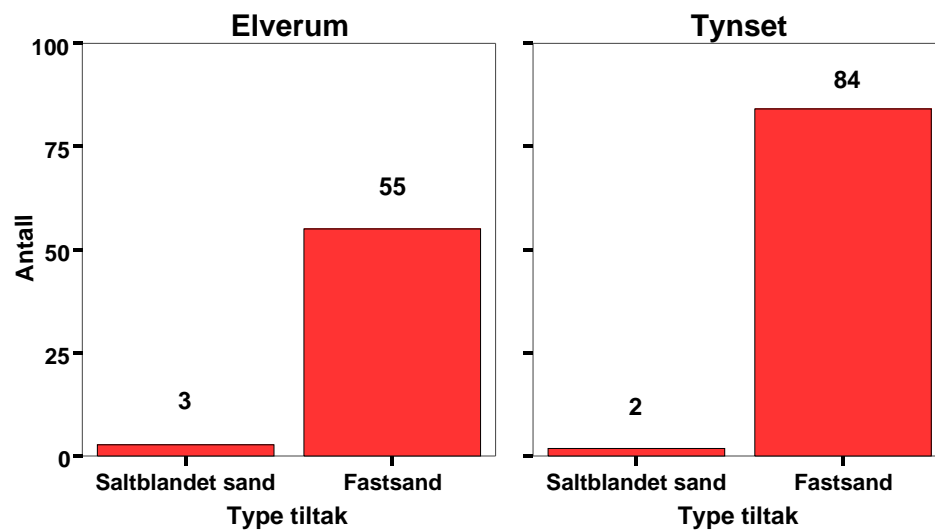
De siste to åra har trafikken steget 11 % i dette punktet.

I en videreføring av prosjektet er det aktuelt å koble trafikkdata til tidspunkt for tiltak og oppnådd effekt av strøing, men dette er ikke gjort i denne rapporten.

5.4 Tiltaksomfang

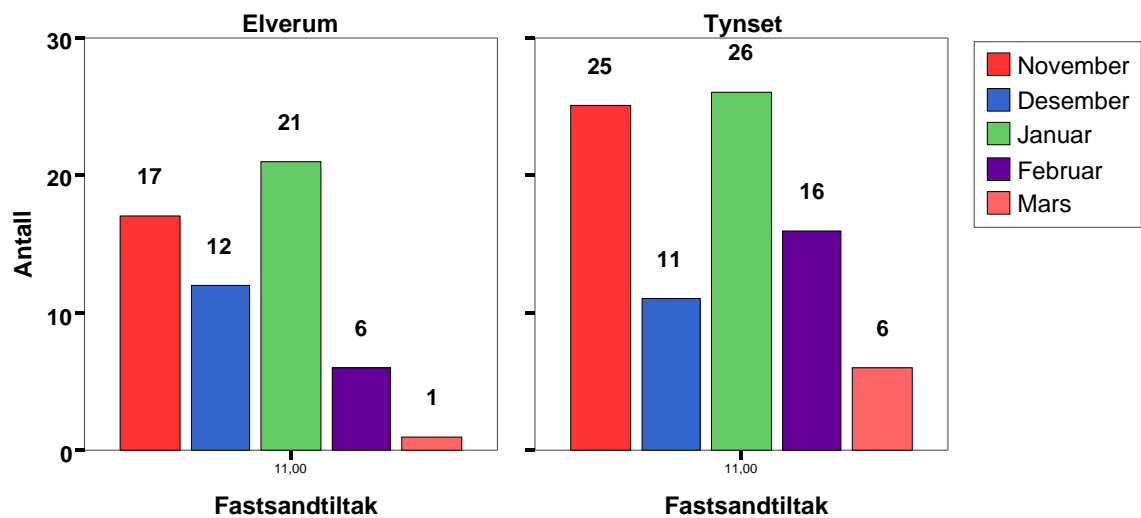
Hvert tiltak med de ulike metodene ble registrert på skjemaene som er gjengitt i figur 3.1 og 3.2. Tiltak ble registrert med start og sluttidspunkt og det ble notert hvilke strekninger som ble strødd med Fastsand og hvilke roder eller strekninger for punktstrøing som ble strødd tradisjonelt med tørr sand eller saltblandet sand.

I figur 5.8 er det vist antall ganger Fastsandbilene utførte tiltak på Rv 3. Elverumbilen utførte totalt 58 tiltak hvorav 55 med Fastsand og 3 med saltblandet sand. For Tynsetbilen ble det registrert totalt 86 tiltak hvorav 84 med Fastsand og 2 med saltblandet sand.

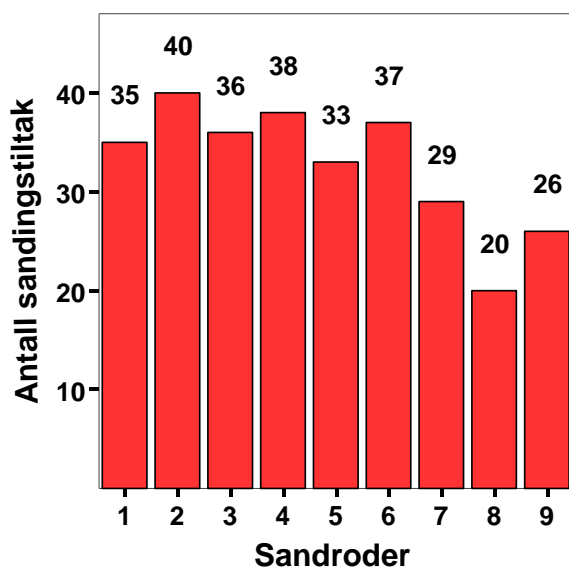


Figur 5.8: Antall tiltak utført med fastsandbilene på Elverum og Tynset

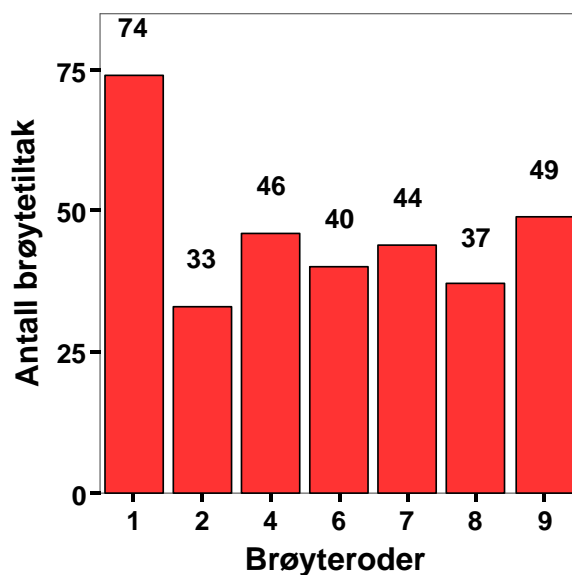
Figur 5.9 viser totalt antall registrerte tiltak med Fastsand som ble registrert per måned i prosjektperioden for henholdsvis Tynsetbilen og Elverumsbilen, og figur 5.10 viser totalt registrerte tiltak med tradisjonell strøing fordelt på de enkelte rodene. Brøyteomfanget framgår av figur 5.11.



Figur 5.9: Antall Fastsandtiltak per måned sesongen 2002/2003



Figur 5.10: Tiltak med tradisjonell sandstrøing (i hovedsak saltblandet) på de enkelte rodene sesongen 2002/2003

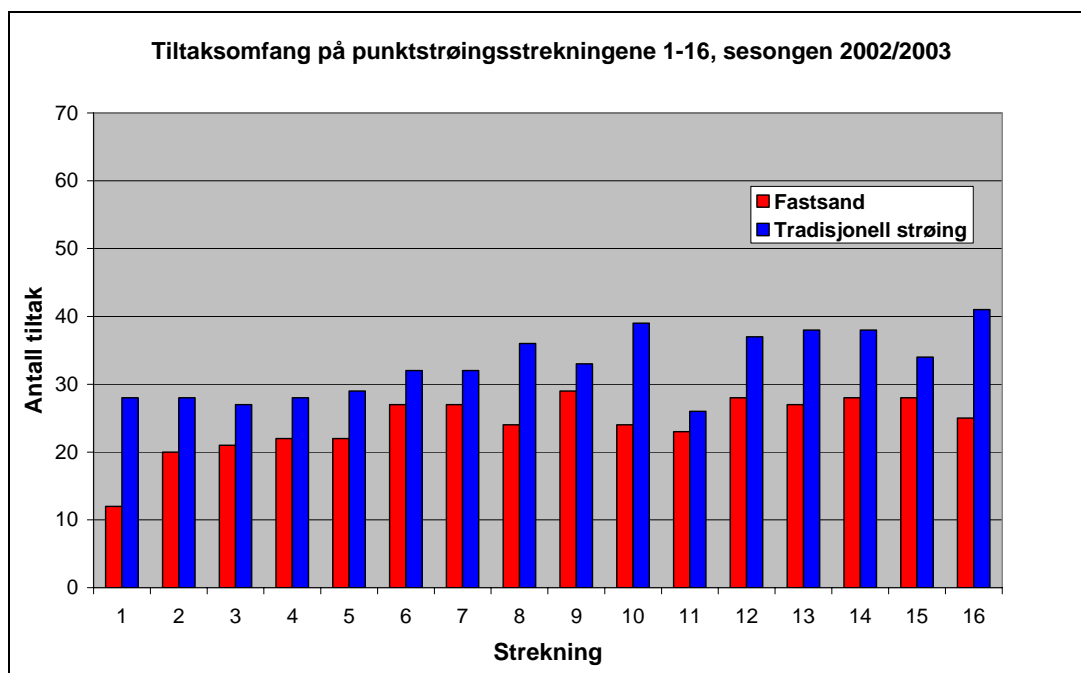


Figur 5.11: Brøytetiltak på de enkelte rodene sesongen 2002/2003

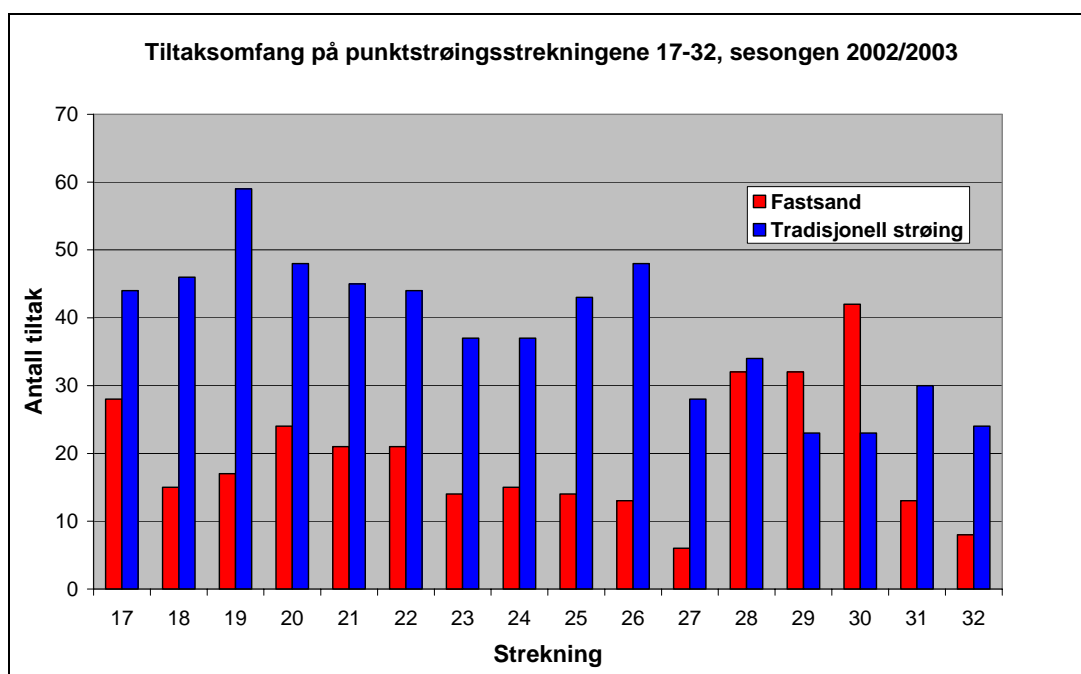
Omfanget av strøing med tradisjonell sandingsmetode varierte forholdsvis mye fra rode til rode. Det ble utført minst strøing på de nordligste rodene. Merk at på rodene 1-7 og 9 ble det benyttet saltblandet sand, mens det på rode 8 ble benyttet tørr sand uten salttilsetning. En forklaring på det lave antallet tiltak på rode 8 kan være at Fastsandbilen ble prioritert benyttet på punktstrøingsstrekningene på roden nærmest Tynset, dvs på rode 8.

Den store variasjonen i brøyteomfang, og da særlig at det var så få brøytetiltak på rode 2, kan ha sammenheng med innrapporteringen.

Oversiktene over omfanget av bruken av Fastsand i figurene 5.8 og 5.9 er ikke knyttet til de enkelte rodene. For å få en oversikt over tiltaksomfanget på de enkelte Fastsandstrekningene, er det utarbeidet en statistikk over antall tiltak på hver enkelt delstrekning, se figurene 5.12 og 5.13.



Figur 5.12: Strøing med ulike metoder på de enkelte punktstrøingsstrekningene 1 - 16 sesongen 2002/2003



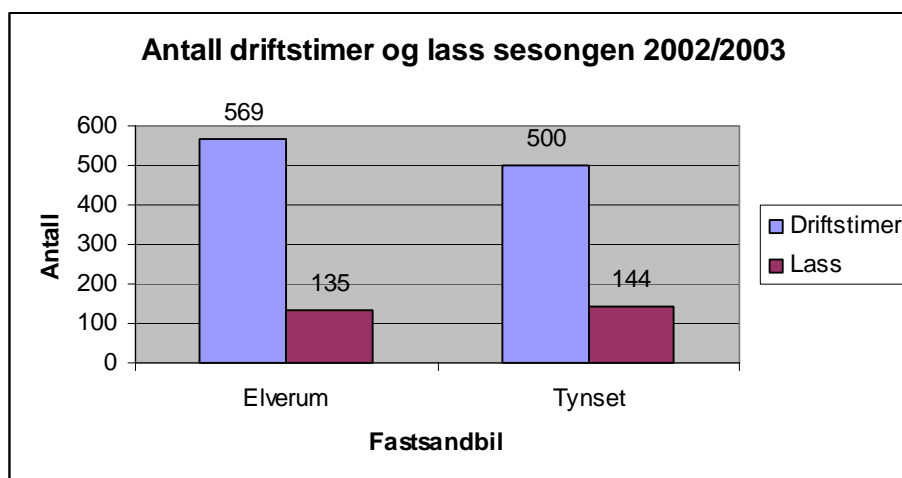
Figur 5.13: Strøing med ulike metoder på de enkelte punktstrøingsstrekningene 17 - 32 sesongen 2002/2003

Figurene 5.12 og 5.13 illustrerer tydelig kombinasjonen mellom Fastsand og tradisjonell strøing. Omfanget av tradisjonell strøing var til dels betydelig i forhold til antall Fastsandtiltak, noe som

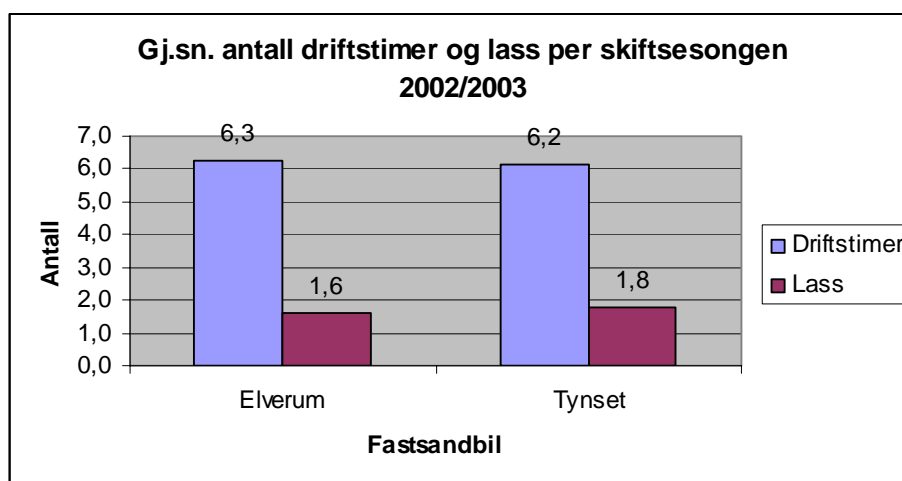
gjør det vanskelig å isolere effekten av Fastsandmetoden både i forhold til totalt innsatsbehov og oppnådd standard med de ulike sandingsmetodene.

5.5 Maskinrapporter

I figurene 5.14 og 5.15 er vist antall driftstimer og lass for hver av Fastsandbilene for henholdsvis hele sesongen 2002/2003 og i gjennomsnitt per skift.



Figur 5.14: Totalt antall driftstimer og lass med hver av Fastsandbilene på Rv 3 sesongen 2002/2003

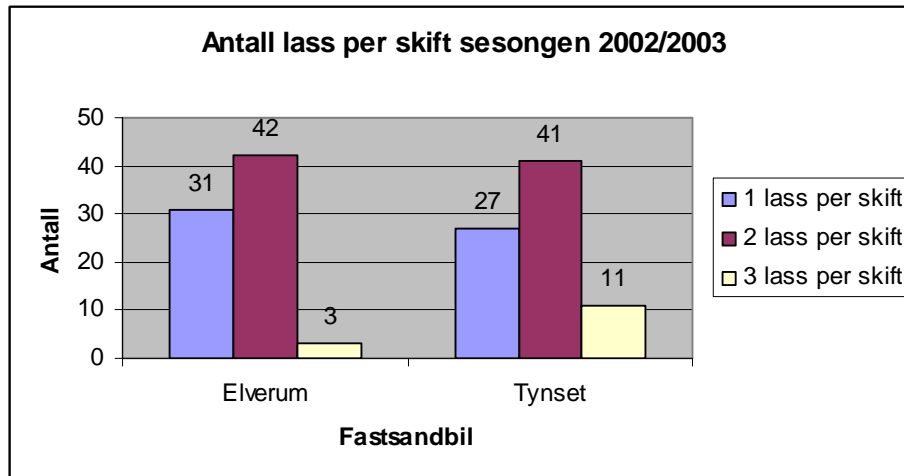


Figur 5.15: Gjennomsnittlig antall driftstimer og lass per skift med hver av Fastsandbilene på Rv 3 sesongen 2002/2003

Som en ser av figur 5.14 var det noe flere driftstimer på Elverumsbilen enn på Tynsetbilen, mens det var motsatt når det gjelder antall lass. I gjennomsnitt ble det kjørt ut 1,6 lass per skift med Elverumsbilen og 1,8 lass per skift med Tynsetbilen, se figur 5.15. Lavere produksjon for Elverumsbilen har nok sammenheng med de rapporterte driftsforstyrrelsene, jfr avsnitt 4.1.3.

Når det gjelder fordelingen på antall lass per skift, se figur 5.16 på neste side, var det heller ikke noen vesentlig forskjell mellom de 2 bilene, men det var flere skift med 3 lass på Tynsetbilen enn på Elverumsbilen. Det store antall skift hvor det er kjørt ut bare ett lass kan delvis ha sammenheng

at det ikke var større behov på det aktuelle tidspunktet, tilfeller av driftsforstyrrelser, og til dels at det kan ha vært en del situasjoner med lang tomkjøring for å laste opp bilene med grus og vann. Det er derfor grunn til å se nærmere på alle disse momentene med tanke på å øke utnyttelsen av utstyret.



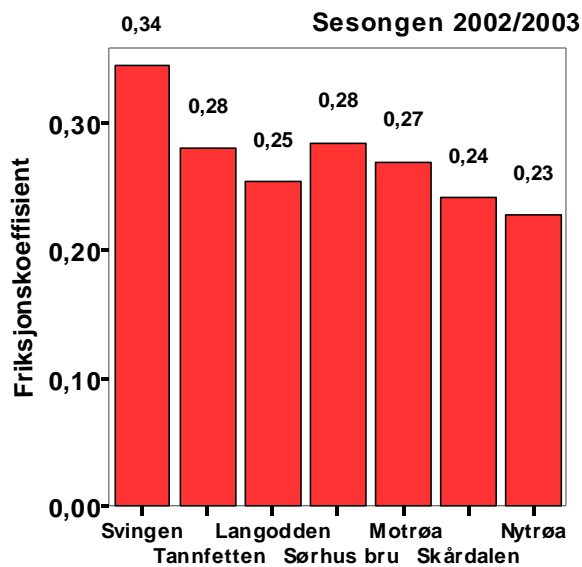
Figur 5.16: Oversikt over gjennomsnittlig antall driftstimer og lass per skift med hver av Fastsandbilene på Rv 3 sesongen 2002/2003

5.6 Registrert standard

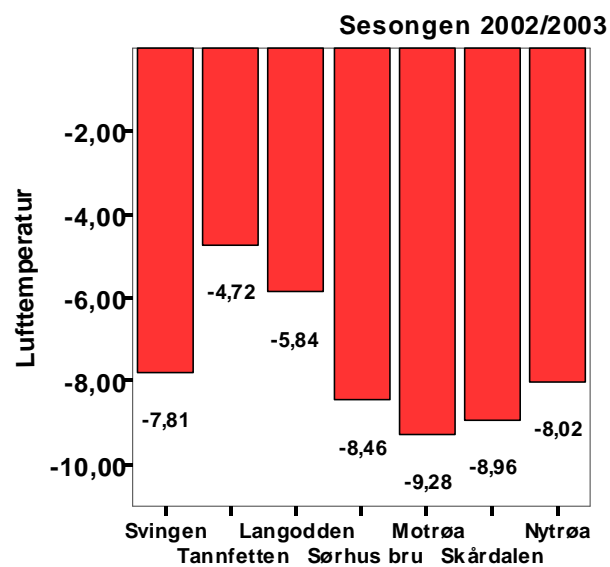
Oppnådd standard er i hovedsak basert på målingene med C-my. Det er i tillegg gjengitt resultater fra målinger utført med Roar-målere.

5.6.1 Resultater basert på C-my

Figurene 5.17 og 5.18 viser gjennomsnittlig friksjon og lufttemperatur fra målingene med C-my.



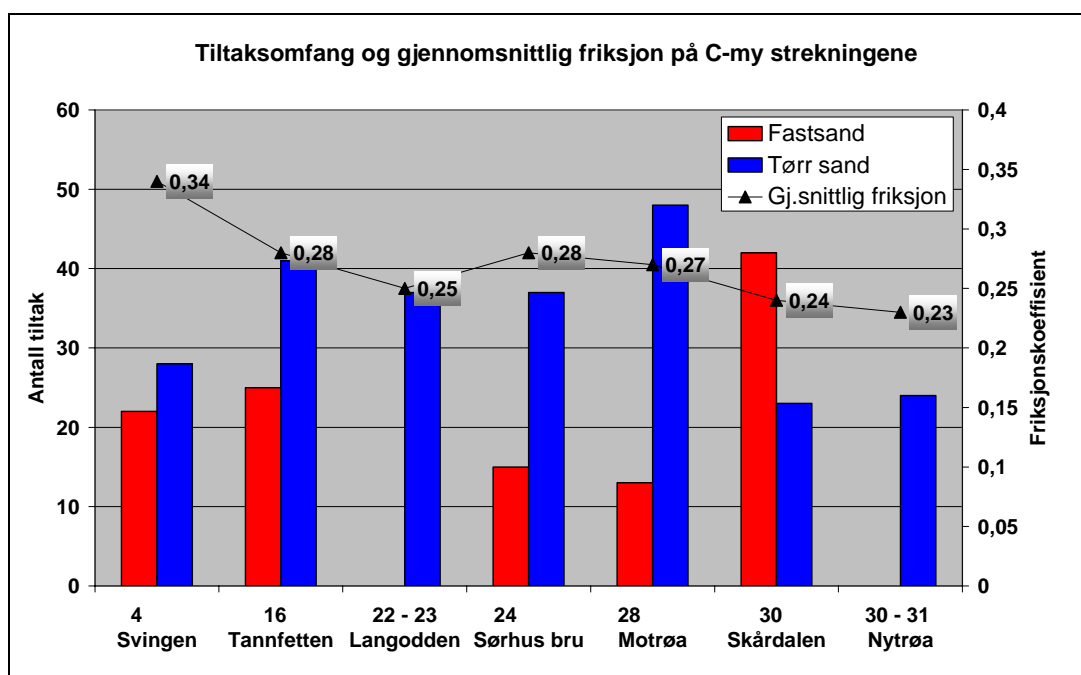
Figur 5.17: Gjennomsnittlig friksjon målt med C-my sesongen 2002/2003



Figur 5.18: Gjennomsnittlig lufttemperatur under standardoppfølging med C-my sesongen 2002/2003

Ifølge instruksjonen skulle det ikke foretas friksjonsmålinger med C-my på bar veg. Merk derfor at de beregnede verdiene i figurene 5.17 og 5.18 er gjennomsnitt av de målingene som ble foretatt, og således ikke gir et fullt dekkende bilde av friksjonsforholdene over hele sesongen.

For å knytte friksjonen til innsatsnivået, er det i figur 5.19 foretatt en kobling mellom friksjonsnivåene gjengitt i figur 5.17 og registrerte tiltak med henholdsvis Fastsand og tradisjonell strøing.



Figur 5.19: Tiltaksomfang og gjennomsnittlig friksjon på C-my strekningene

Som en kan se av figur 5.19 er det ikke helt entydige forskjeller når det gjelder oppnådd standard mellom strekninger hvor det ble benyttet kombinasjon av Fastsand og tradisjonell sandstrøing og strekninger hvor det bare ble benyttet tradisjonelle metoder. På den annen side kan en lese ut av figur 5.19 at den høyeste friksjonen ble oppnådd på strekninger hvor det ble benyttet Fastsand. Hvor mye av dette som kan tilskrives virkningen av Fastsand og hva som skyldes et totalt sett høyere innsatsnivå, er det imidlertid vanskelig å slå fast ut fra foreliggende datamateriale.

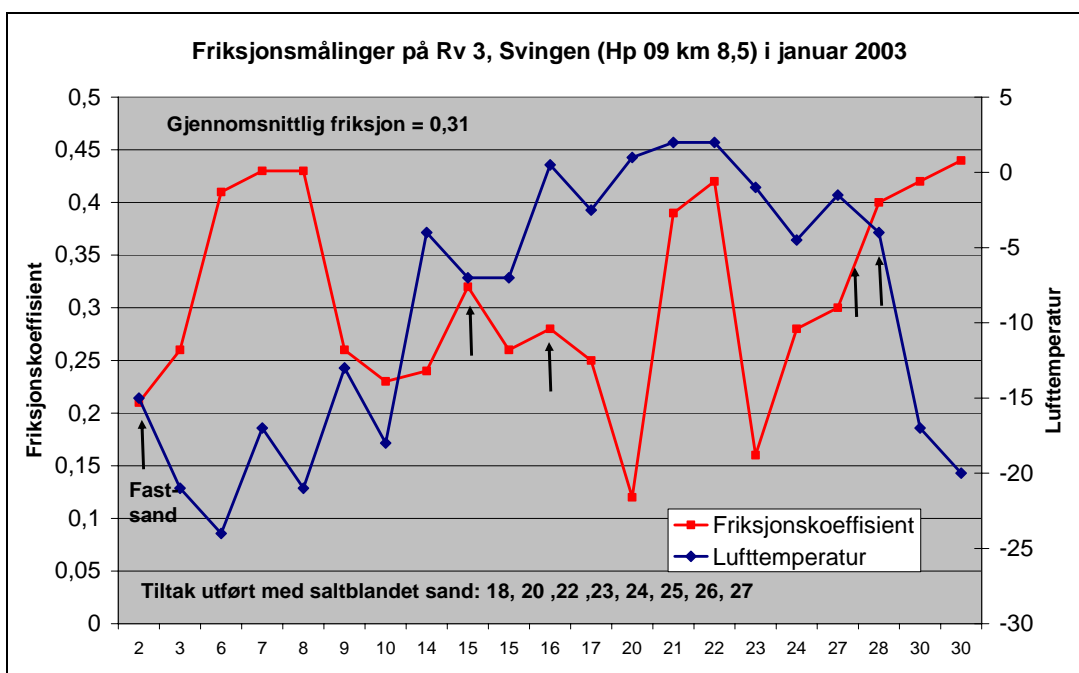
Det må også tilføyes at friksjonskravet ikke er det samme i alle kontrollpunktene, jfr tabell 2.1 på side 2. Ut fra kravet til helstrøing som er på 0,20 på strekninger som ikke er definert som punktstrøingsstrekninger, lå gjennomsnittlig friksjon i overkant av friksjonskravet for de 2 kontrollpunktene dette gjaldt for, dvs Langodden og Nytrøa. For Fastsandstrekningene hvor kravet til punktstrøing gjaldt, lå gjennomsnittlig friksjon under kravet på 0,30.

På strekningene med kombinasjon av Fastsand og tradisjonell sandstrøing, er det gjort tilleggsanalyser av friksjonsmålingene bare på de dagene det ble utført Fastsandtiltak. De beregnede friksjonsnivåene ble uendret i forhold til resultatene som er gjengitt i figur 5.17, noe som kan forklares av at både Fastsandtiltak og friksjonsmålinger bare ble foretatt på hverdager, mens supplerende strøing med tradisjonell strøing på disse strekningene i hovedsak ble utført i helgene.

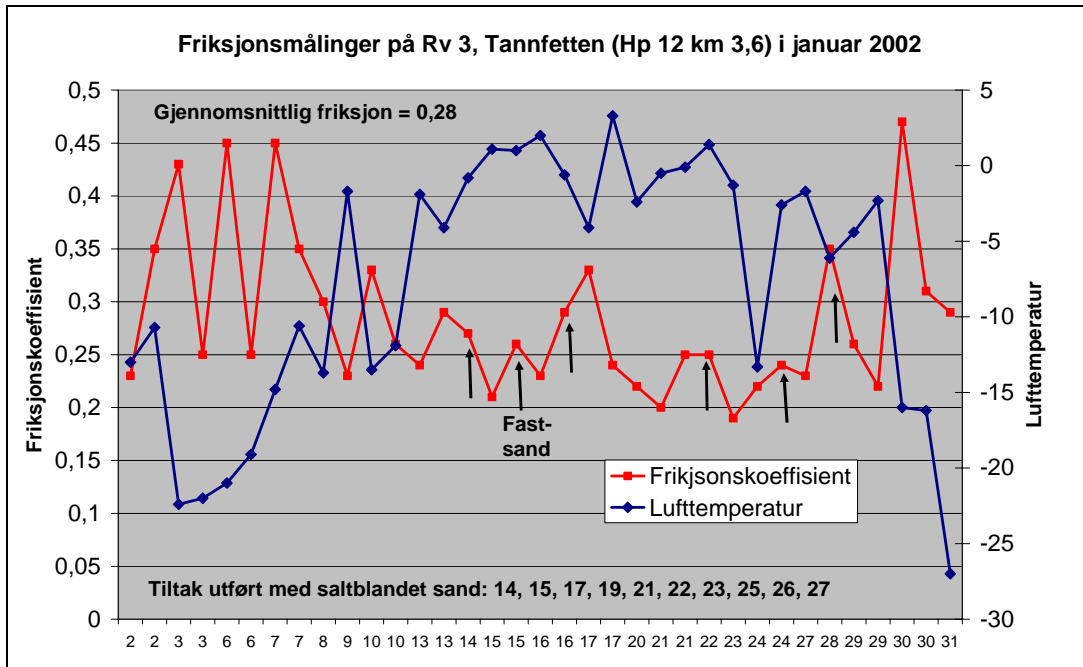
For å se litt nærmere på datamaterialet, er det i figurene 5.20 - 5.26 gjengitt friksjonsverdier (C-my) samt lufttemperatur for januar for hvert av punktene hvor det ble foretatt standardoppfølging. Januar er valgt fordi dette er måneden med flest Fastsandtiltak. For hvert punkt er det angitt tidspunkt for Fastsandtiltak samt hvilke dager det ble strødd med tradisjonell sandingsmetode.

Den høgest gjennomsnittlige friksjon i januar (0,28-0,31) ble målt ved Svingen (figur 5.20), Tannfetten (figur 5.21) og avkjøringen til Sørhus bru (figur 5.23), dvs strekninger med kombinasjon mellom Fastsand og saltblandet sand. Både ved Motrøa (figur 5.24) og Skårdalen (figur 5.25) ble det oppnådd noe dårligere resultater (0,24) til tross for relativt mange Fastsandtiltak og i tillegg en del tiltak med tradisjonell sandingsmetode. For å finne ut mer om årsakene til forskjellene i oppnådd standard, vil det være ønskelig med en mer rendyrking av metodene samt lengre perioder med mer detaljert oppfølging.

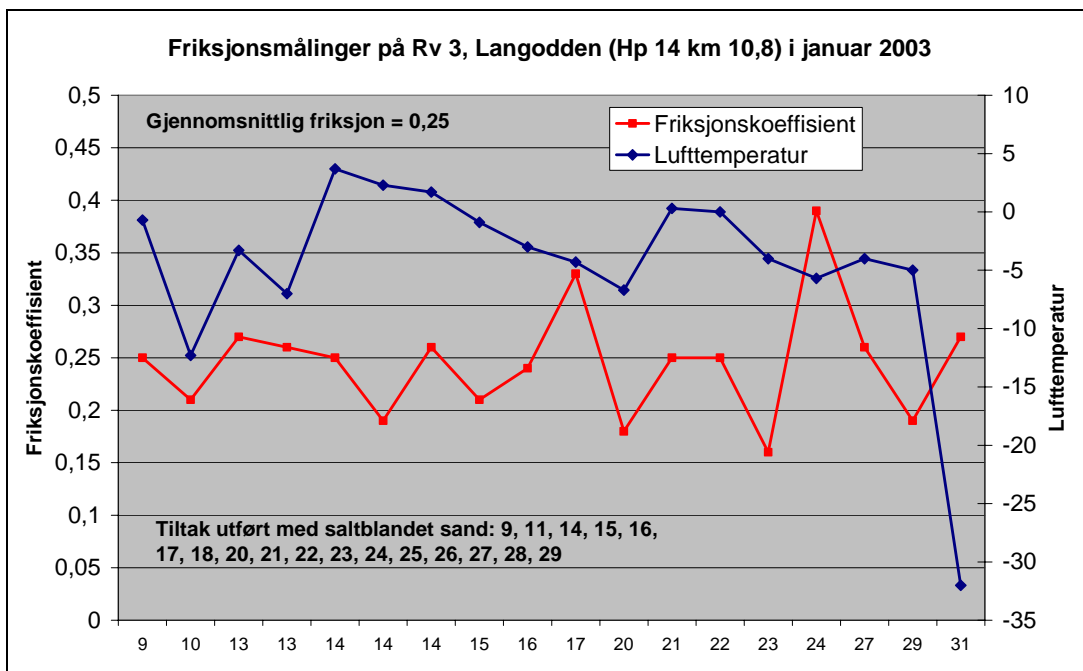
Det klart dårligste resultatet i form av gjennomsnittlig friksjon (0,21) ble registrert ved Nytrøa hvor det bare ble benyttet tørr sand uten salttilsetning.



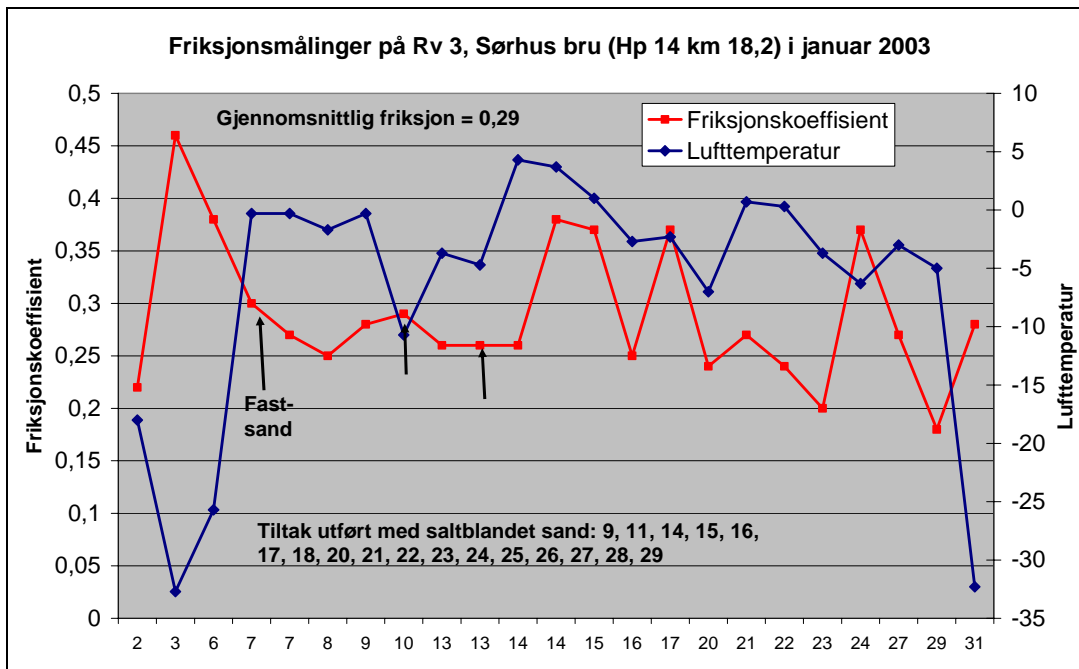
Figur 5.20: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Svingen



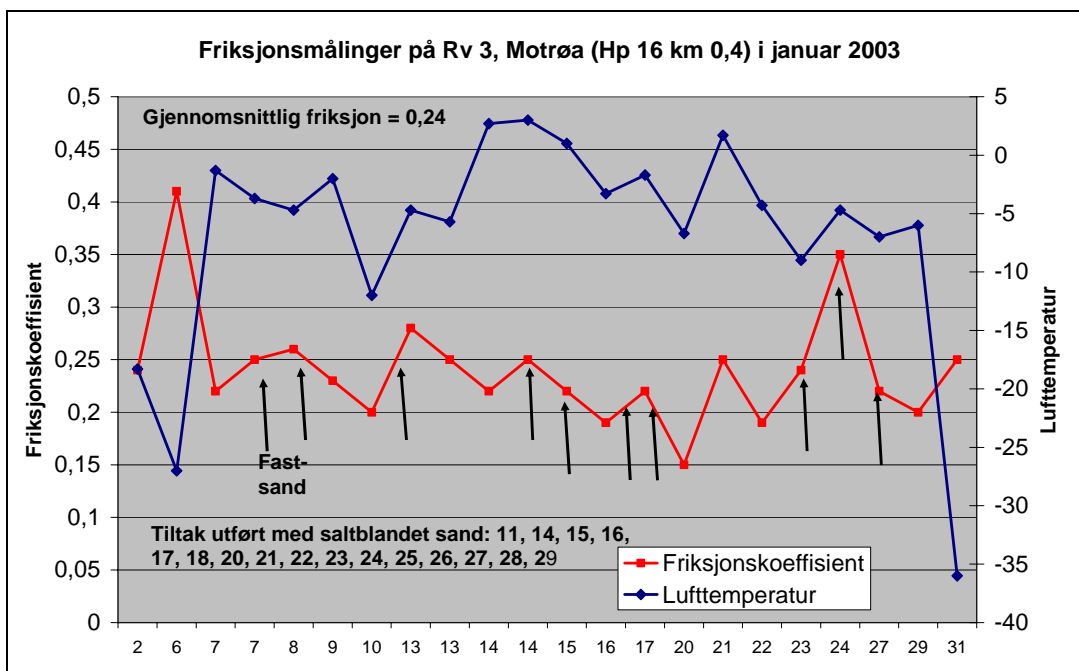
Figur 5.21: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Tannfetten



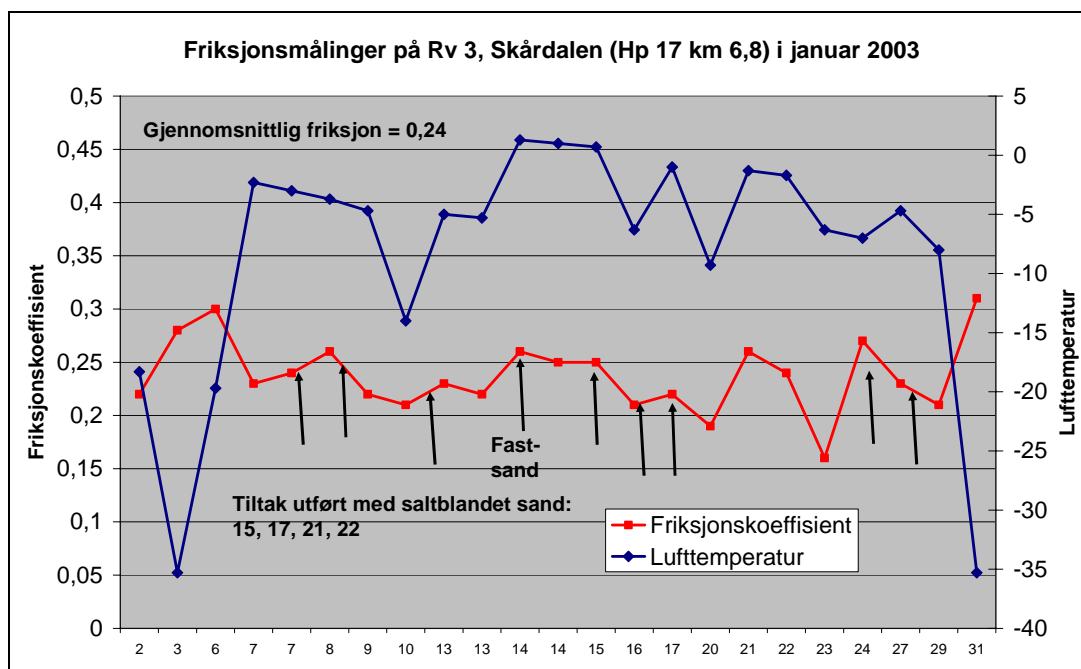
Figur 5.22: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Langodden



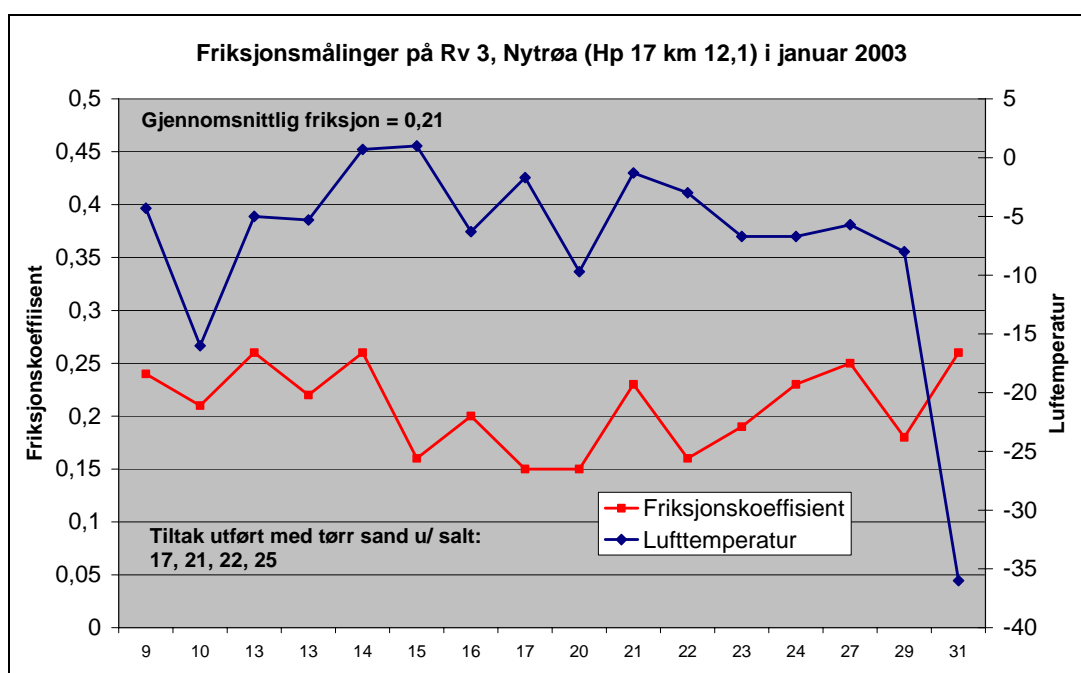
Figur 5.23: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ avkjøringen til Sørhus bru



Figur 5.24: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Motrøa



Figur 5.25: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Skårdalen

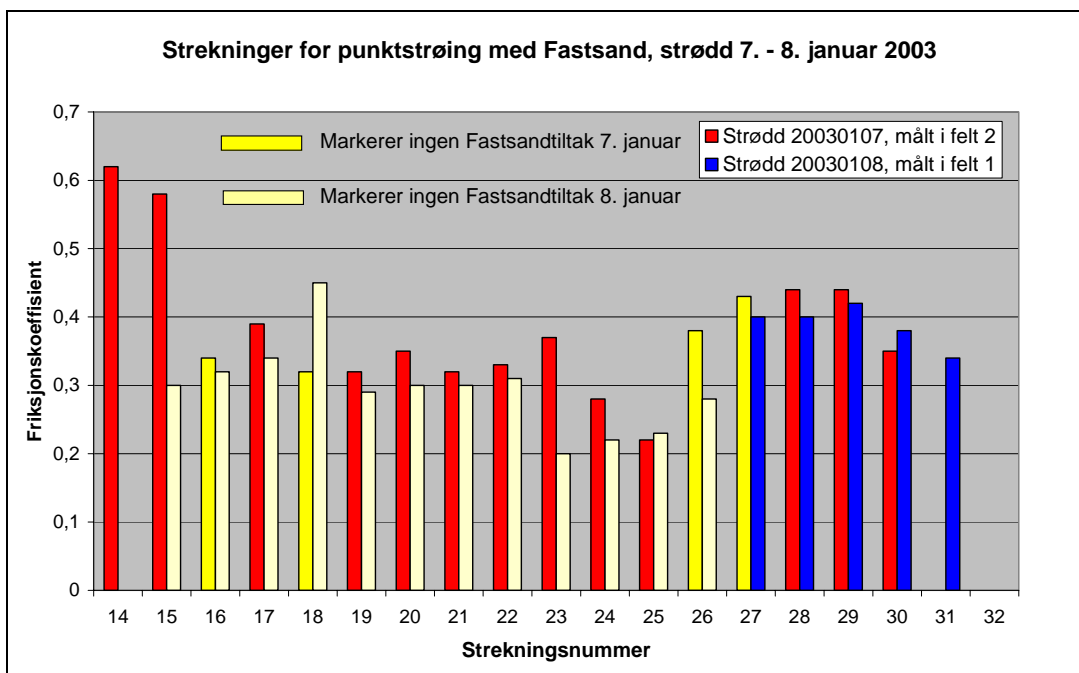


Figur 5.26: Friksjonsmålinger og utførte strøtiltak i januar 2003, Rv 3 v/ Nytrøa

Sett i forhold til standardkravet var det avvik i alle punktene i januar, dvs både på punktstrøingsstrekningene (Fastsand) og på strekninger for helstrøing (tradisjonell strøing). Med unntak av Langodden må avvikene sies å være relativt betydelige.

5.6.2 Resultater fra målinger med Roar Mark I og Roar Mark II

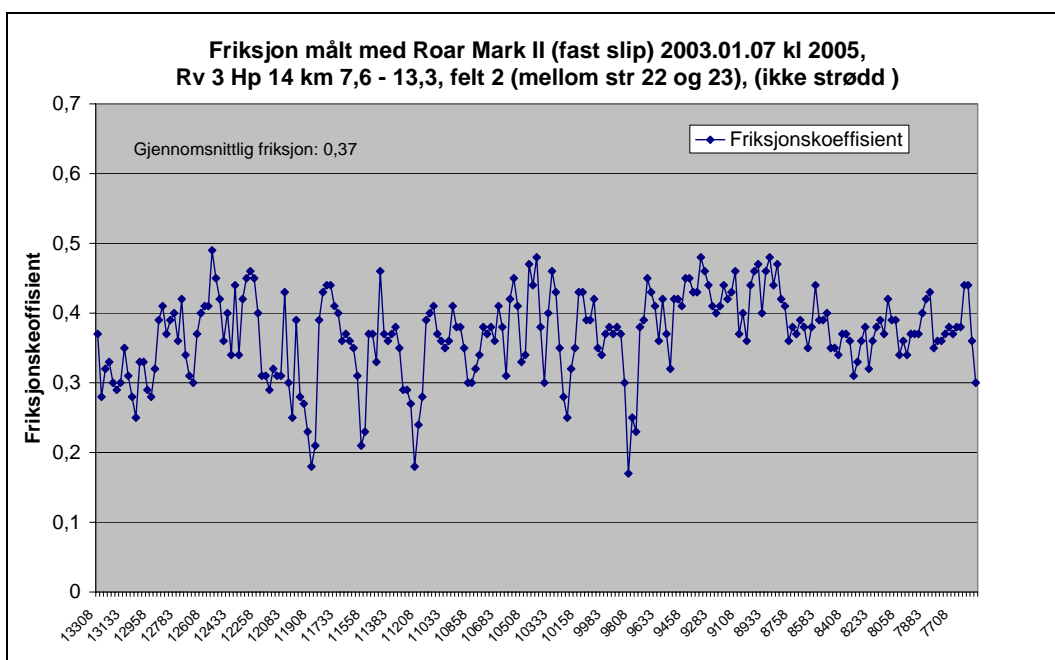
I figur 5.27 er det satt opp en oversikt over gjennomsnittlig friksjon på en del av Fastsandstrekningene 7. og 8. januar. Det er markert hvorvidt det ble strødd med Fastsand eller ikke de 2 dagene.



Figur 5.27: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II 7. og 8. januar 2003

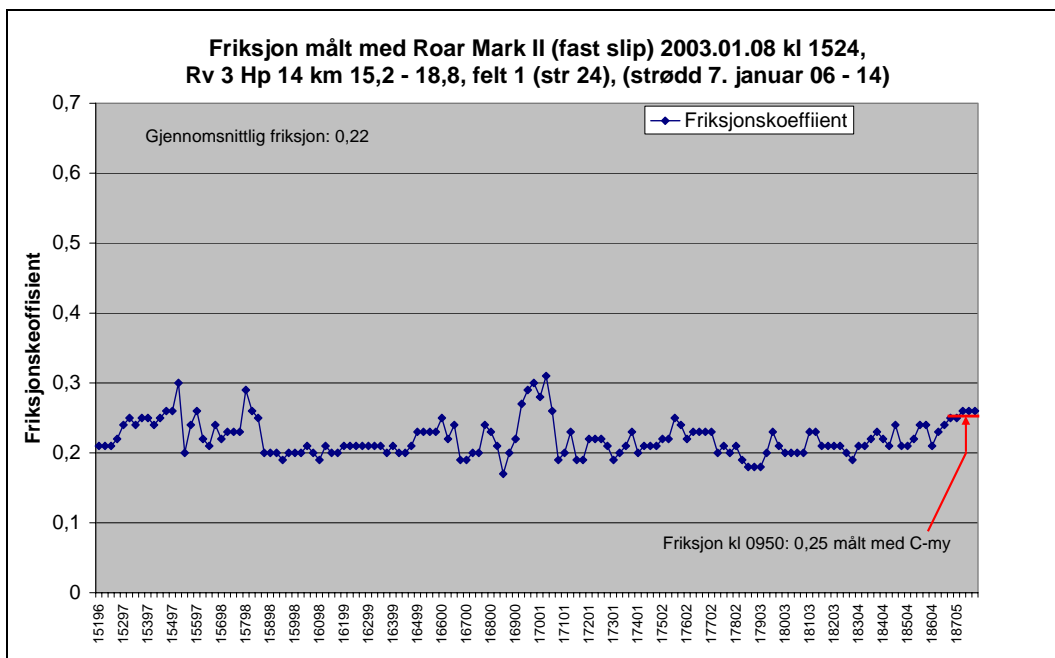
I perioden som omfattes av figur 5.27 var det bare strekningene 23, 24, 25 og 26 at friksjonsnivået falt under 0,30. På strekningene 28, 29 og 30 hvor det ble strødd begge dagene, holdt friksjonen seg best.

I figurene 5.28 – 5.32 er det vist eksempler på friksjonsmålinger med Roar Mark II over både Fastsandstrekninger og strekninger mellom Fastsandstrekninger.



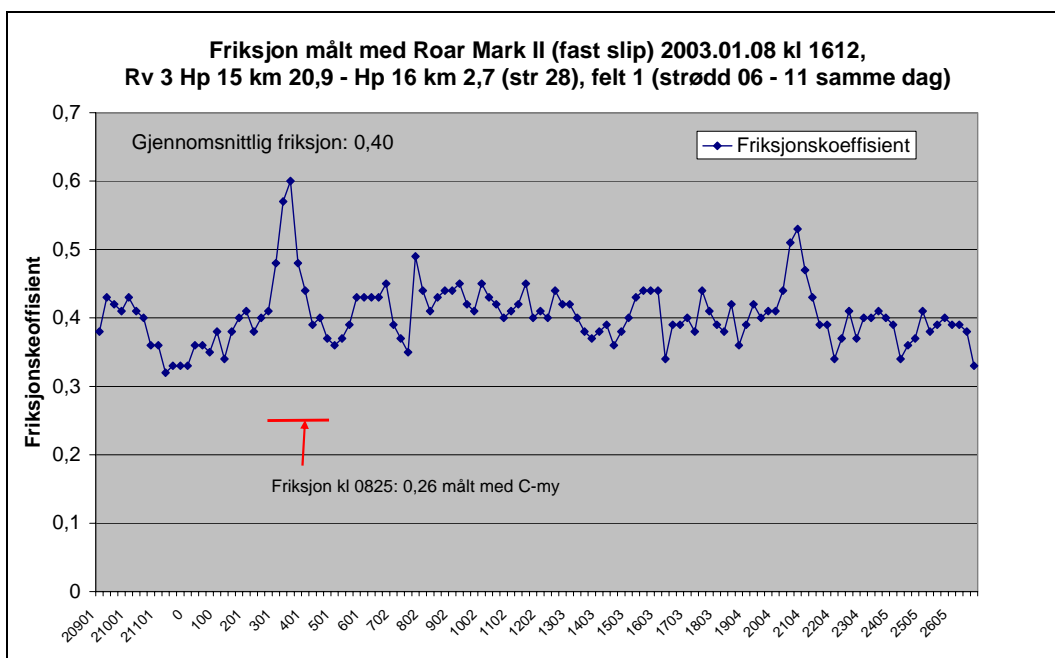
Figur 5.28: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II, 7. januar mellom strekning 22 og 23

Mellom strekning 22 og 23, se figur 5.28, var det store variasjoner i friksjonen, men med et gjennomsnittlig friksjonsnivå på 0,37 ville det ikke vært så mye å hente i friksjonsforbedring ved å strø.



Figur 5.29: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II, 8. januar på strekning 24

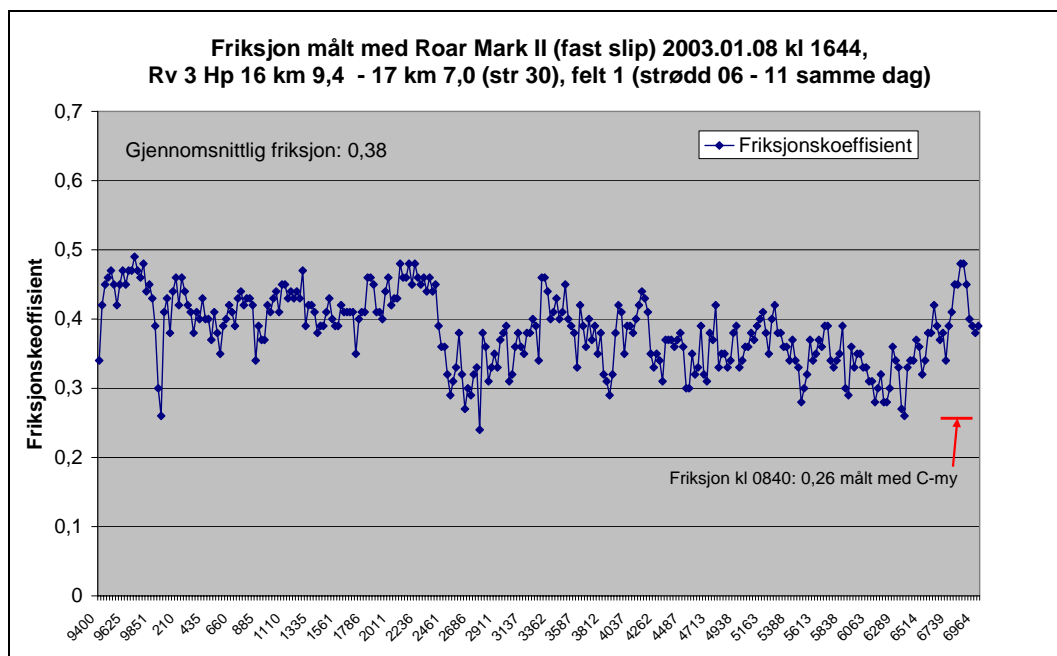
Figur 5.29 viser et eksempel på jevnt lave friksjonsverdier. På denne strekningen ble det strødd med Fastsand dagen før, men dette var ikke tilstrekkelig til å opprettholde friksjonskravet.



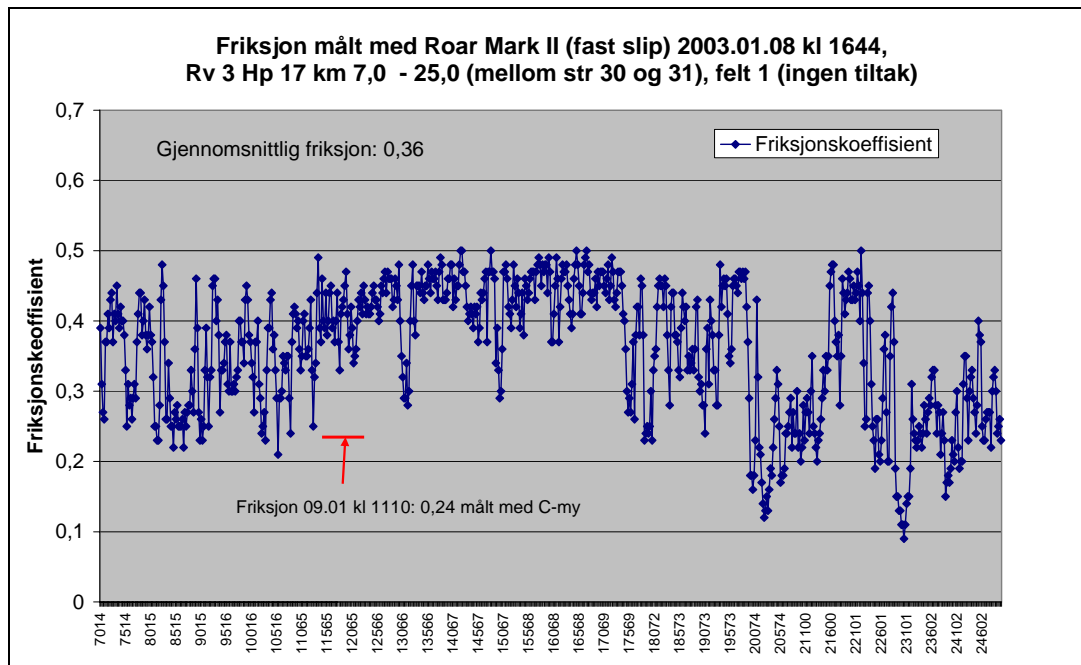
Figur 5.30: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II, 8. januar på strekning 28

Figur 5.30 viser et eksempel på en klar effekt av strøing med Fastsand, med en gjennomsnittlig friksjon etter strøing på 0,40. Dette illustrerer også hva som kunne vært oppnådd på strekning 24 i

foregående figur dersom det hadde vært utført samme tiltak der. Jfr. også figur 5.31 nedenfor som underbygger dette.



Figur 5.31: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II, 8. januar på strekning 30

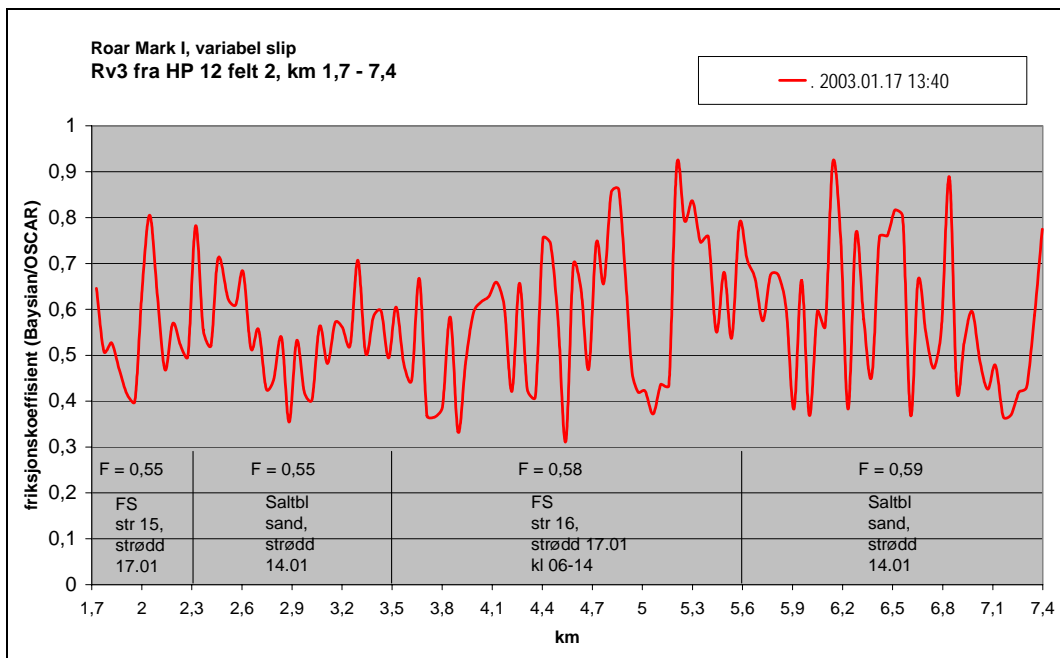


Figur 5.32: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark II, 8. januar mellom strekning 30 og 31

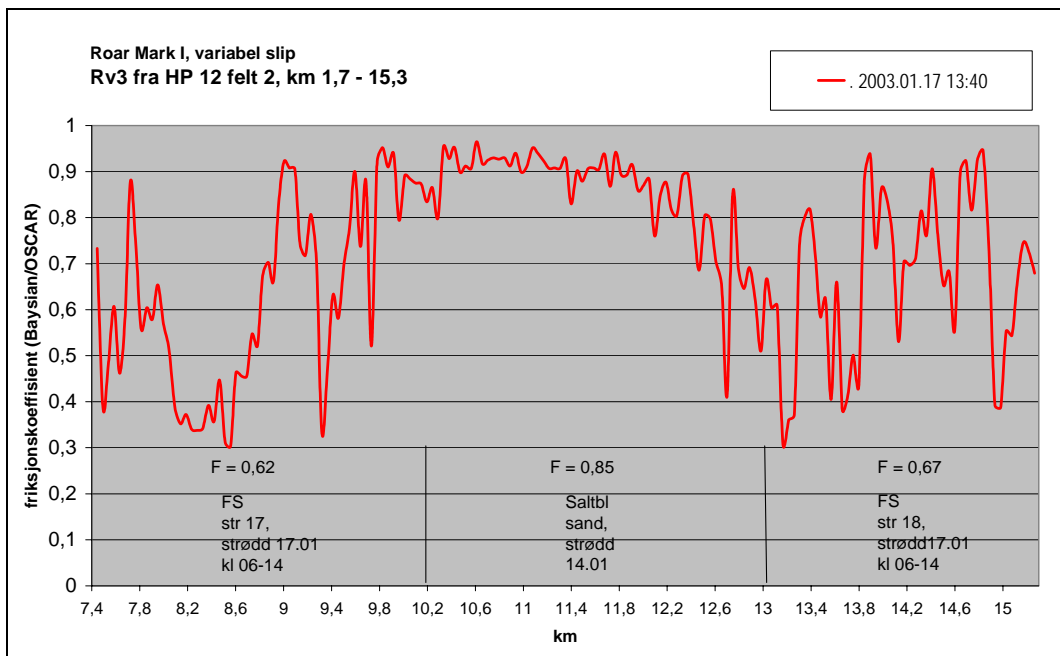
Figur 5.32 illustrerer hvordan forholdene kan variere over en strekning på i underkant av 20 kilometer. Dette er en strekning som ikke var prioritert for strøing med Fastsand, men hvor denne metoden trolig burde vært vurdert benyttet på de delene av strekningen med lavest friksjonsnivå.

I figur 5.29 - 5.32 er det lagt inn friksjonsverdien målt med C-my samme dag. Figur 5.29 viser helt sammenfallende nivå målt med Roar Mark II og C-my selv om det er bortimot 5 timer mellom de 2 målingene. Figurene 5.30 og 5.31 er eksempler på at standardoppfølgingen til faste tidspunkter ikke fanger opp variasjonene over dagen. Forskjellene mellom Roar Mark II målingene i figur 5.32 og C-my verdien kan også komme av endringer i føreforholdene uten at det nødvendigvis er gjort tiltak.

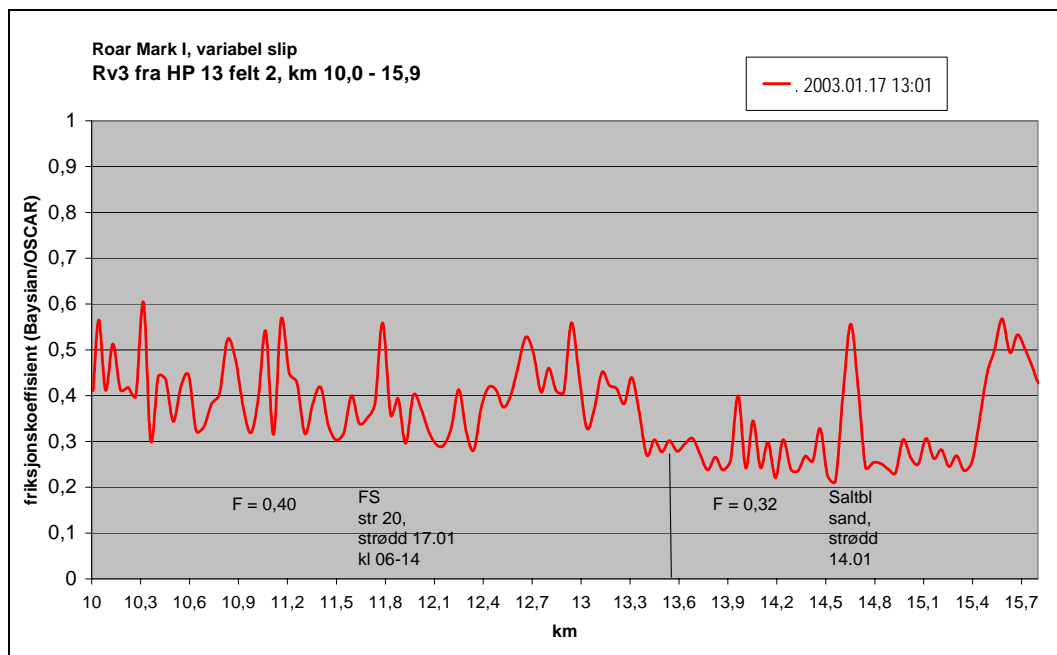
Figurene 5.33 – 5.36 viser eksempler på resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark I 17. januar. Disse figurene omfatter både Fastsandstrekninger og mellomliggende strekninger, og det er angitt når det sist ble strødd med de ulike sandingsmetodene. Figurene 5.33 – 5.36 underbygger at resultatene ikke er helt entydige, men at når friksjonen er lav på en tilstøtende strekning til en Fastsandstrekning, kan det påvises klare effekter av å strø med Fastsand, jf figur 5.35 og 5.36.



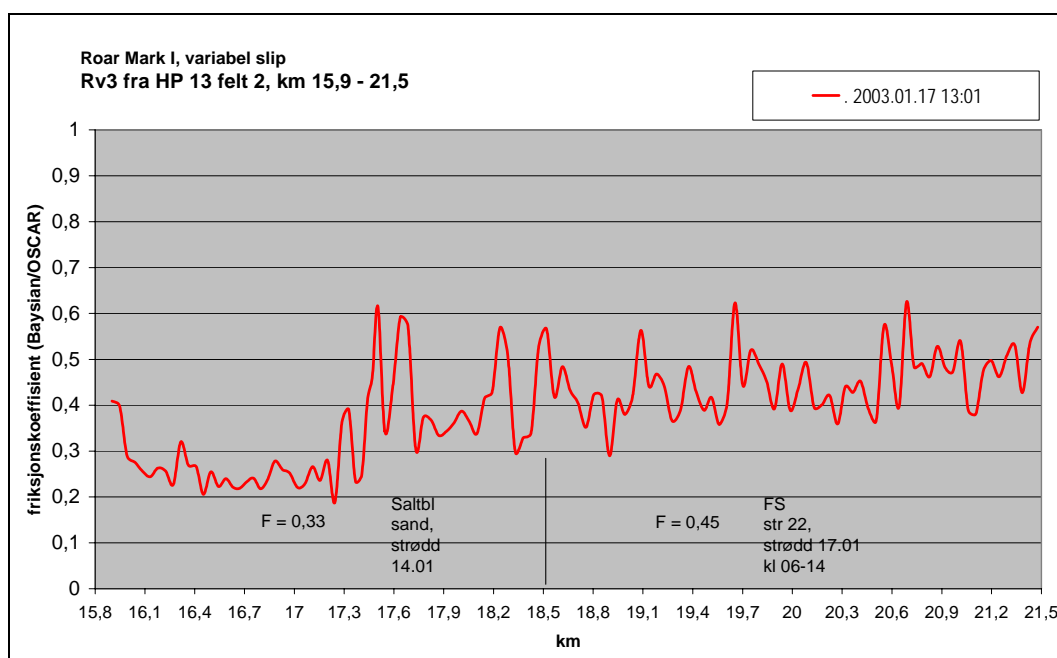
Figur 5.33: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark I, 17. januar



Figur 5.34: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark I, 17. januar



Figur 5.35: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark I, 17. januar



Figur 5.36: Resultater fra friksjonsmålinger med Roar Mark I, 17. januar

5.7 Fotodokumentasjon

I vedlegg 1 og 2 er gjengitt bilder i forbindelse med standardoppfølgingen. I tillegg til luft- og dekketemperatur er det angitt målt friksjonskoeffisient.

6 Oppsummering

Sesongen 2002/2003 ble det foretatt en oppfølging av vinterdriften på Rv 3 i Østerdalen på strekningen Elverum – Sør-Trøndelag grense som ledd i å framskaffe et grunnlag for å vurdere hvordan metoden kan utnyttes best mulig i den daglige vinterdriften, og hva som må gjøres av tilrettelegging med tanke på effektiv utnyttelse av strøtstyret. Rv 3 var et naturlig valg for gjennomføring av prosjektet fordi dette er en stamveg som driftes etter strategi vinterveg. Dessuten var det stasjonert 2 Fastsandspredere på Rv 3 sesongen 2002/2003 på henholdsvis Tynset og Elverum, slik at det rent utstyrmessig lå til rette for å legge prosjektet til Østerdalen.

På strekningen Elverum – Sør-Trøndelag grense var det 8 ordinære strøroder i tillegg til de 2 Fastsandbilene. Bruken av Fastsand ble knyttet til strekninger for punktstrøing på til sammen 71,3 km med et utløsende friksjonskrav på 0,30. På den øvrige delen på til sammen 177 km var det utløsende friksjonskrav på 0,20 for helstrøing.

Sesongen 2002/2003 var det ca 500 driftstimer på begge Fastsandbilene, og i gjennomsnitt ble det kjørt ut 1,7 lass per skift. Elverumbilen utførte totalt 58 tiltak hvorav 55 med Fastsand og 3 med saltblandet sand. For Tynsetbilen ble det registrert totalt 86 tiltak hvorav 84 med Fastsand og 2 med saltblandet sand. Til sammenligning utgjorde strøing med tradisjonell sandingsmetode 20-40 tiltak i løpet av vintersesongen.

Ved at Fastsandbilene ikke inngikk i helgeberedskapen, ble det også utført relativt mange tiltak med tradisjonell strøing på strekningene for punktstrøing. Dette gjør det litt vanskelig å isolere effekten av Fastsandmetoden både i forhold til totalt innsatsbehov og oppnådd standard med de ulike sandingsmetodene.

Oppnådd standard ble registrert i form av daglige friksjonsmålinger med C-my (bremseprøver) i til sammen 7 punkter; 5 på Fastsandstrekninger og 2 på strekninger med bare tradisjonell sandstrøing. Ut fra standardoppfølgingen fant en ikke helt entydige forskjeller med hensyn til oppnådd standard mellom strekninger hvor det ble benyttet kombinasjon av Fastsand og tradisjonell sandstrøing og strekninger hvor det bare er benyttet tradisjonelle metoder. På den annen side fant en at den høyeste friksjonen ble oppnådd på strekninger hvor det ble benyttet Fastsand. Hvor mye av dette som kan tilskrives virkningen av Fastsand, og hva som skyldes et totalt sett høyere innsatsnivå, er det imidlertid vanskelig å slå fast ut fra foreliggende datamateriale. Erfaringene sesongen 2002/2003 må også sees i forhold til at vinteren var spesiell med svært lite nedbør både i februar og mars.

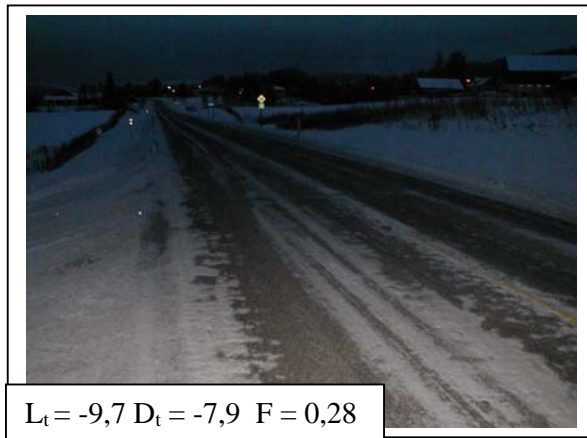
En mer detaljert analyse av dataene fra januar med flest Fastsandtiltak, viste at sett i forhold til standardkravet var det avvik i alle punktene, dvs både på punktstrøingsstrekningene (Fastsand) og på strekninger for helstrøing (tradisjonell strøing).

I tillegg til den daglige standardoppfølgingen ble det foretatt registreringer utvalgte dager med Roar Mark I og II. Resultatene fra disse målingene viste klare effekter av å strø med Fastsand. Det ser likevel ut fra standardoppfølgingen ut til å være grunn til å stille spørsmål ved om friksjonskravet på 0,30 for iverksetting av tiltak er i overkant av det som det er praktisk mulig å gjennomføre selv med Fastsandmetoden.

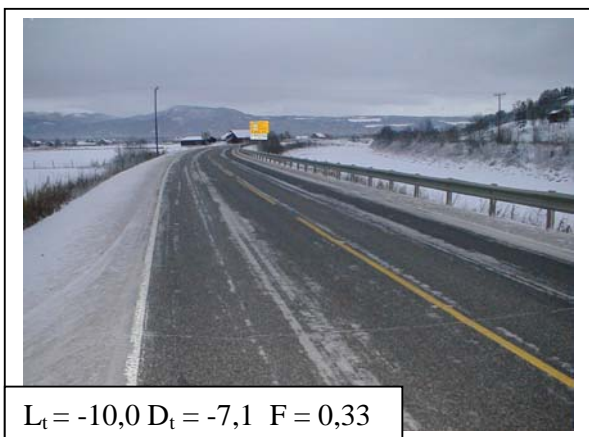
Vedlegg 1: Fotodokumentasjon i forbindelse med standardoppfølgingen i punktene Langodden, avkjøringen ved Sørhus bru, Motrøa, Skårdalen og Nytrøa



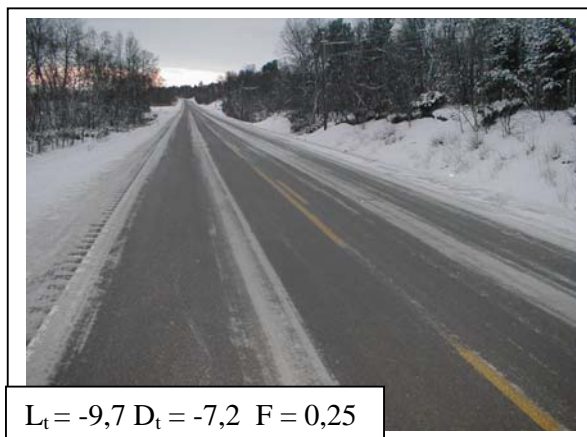
Langodden


 $L_t = -9,7 \quad D_t = -7,9 \quad F = 0,28$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:50


 $L_t = -10,0 \quad D_t = -7,1 \quad F = 0,33$

Motrøa, kl 08:15

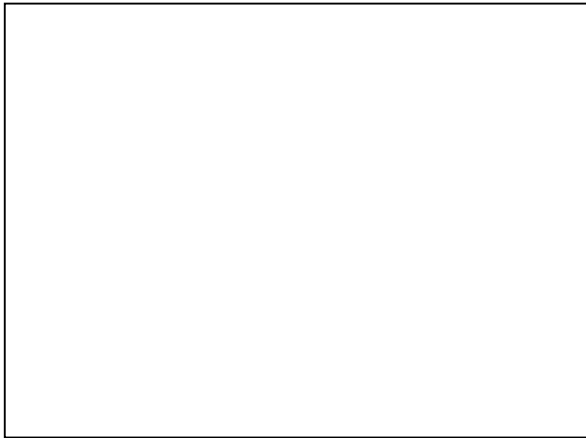

 $L_t = -9,7 \quad D_t = -7,2 \quad F = 0,25$

Skårdalen, kl 08:30

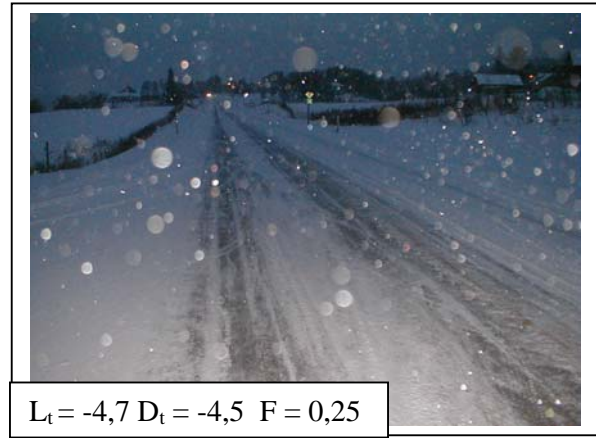


Nytrøa

Figur V1.1: 14. november 2002



Langodden


 $L_t = -4,7$ $D_t = -4,5$ $F = 0,25$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:00


 $L_t = -4,0$ $D_t = -3,5$ $F = 0,22$

Motrøa, kl 08:20

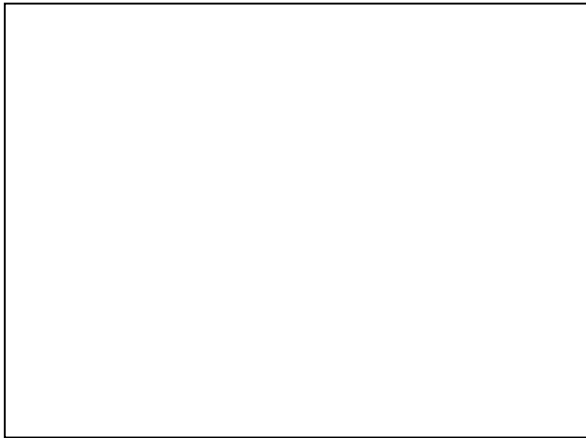

 $L_t = -5,7$ $D_t = -4,9$ $F = 0,22$

Skårdalen, kl 08:40



Nytrøa

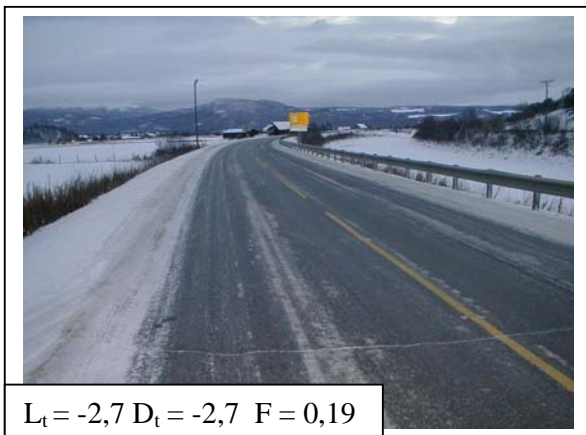
Figur VI.1: 15. november 2002, morgen



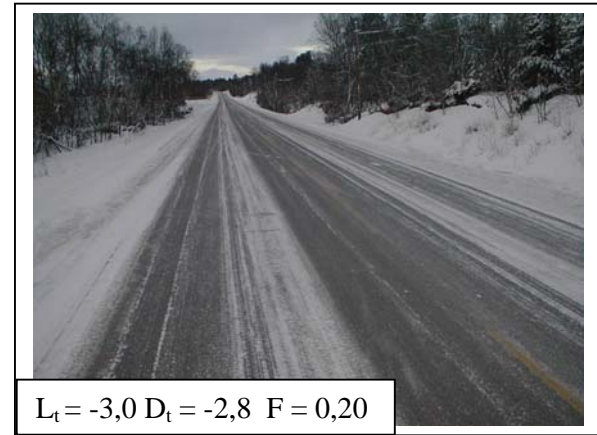
Langodden


 $L_t = -4,3$ $D_t = -3,9$ $F = 0,21$

Avkjøring Sørhus bru, kl 15:15


 $L_t = -2,7$ $D_t = -2,7$ $F = 0,19$

Motrøa, kl 15:30

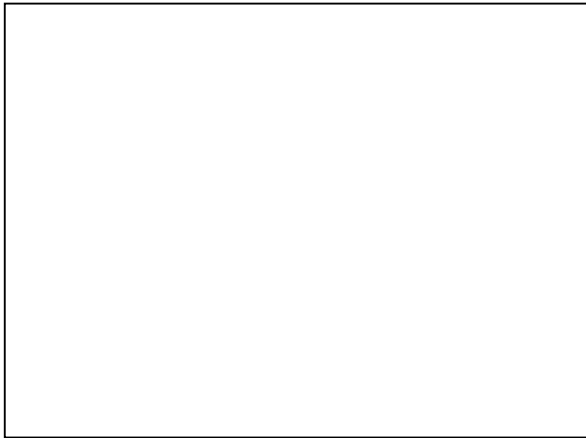

 $L_t = -3,0$ $D_t = -2,8$ $F = 0,20$

Skårdalen, kl 15:55

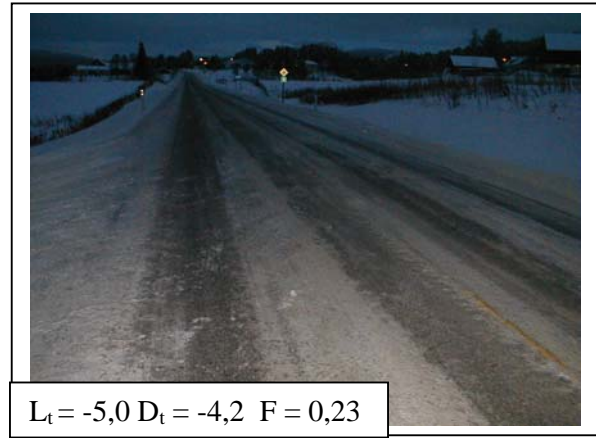


Nytrøa

Figur VI.1: 15. november 2002, ettermiddag



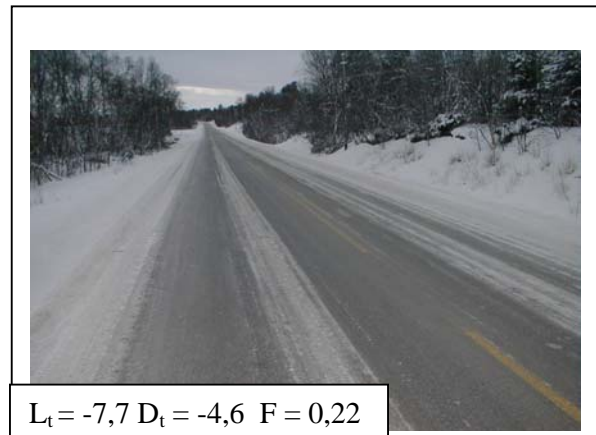
Langodden



Avkjøring Sørhus bru, kl 08:00



Motrøa, kl 08:25



Skårdalen, kl 08:40

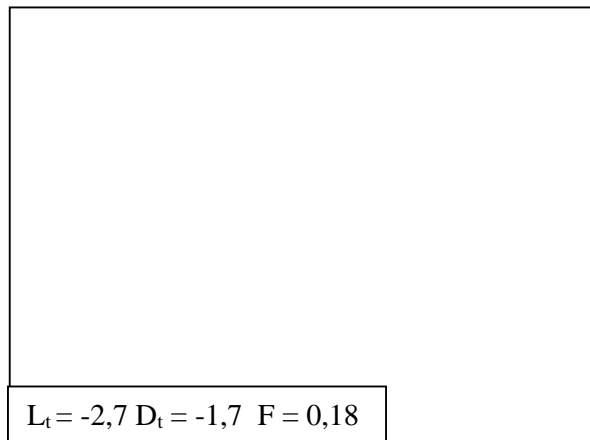


Nytrøa

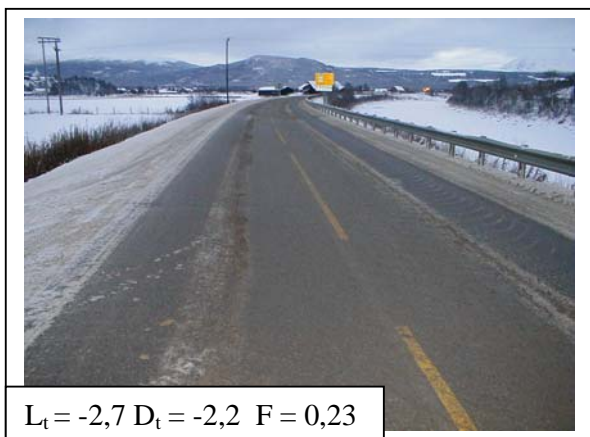
Figur VI.1: 18. november 2002, morgen



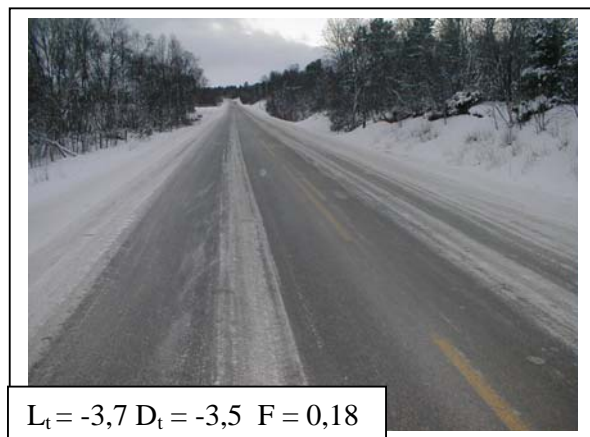
Langodden


 $L_t = -2,7 \quad D_t = -1,7 \quad F = 0,18$

Avkjøring Sørhus bru, kl 16:00


 $L_t = -2,7 \quad D_t = -2,2 \quad F = 0,23$

Motrøa, kl 15:35 (2 min. etter strøing)


 $L_t = -3,7 \quad D_t = -3,5 \quad F = 0,18$

Skårdalen, kl 15:20

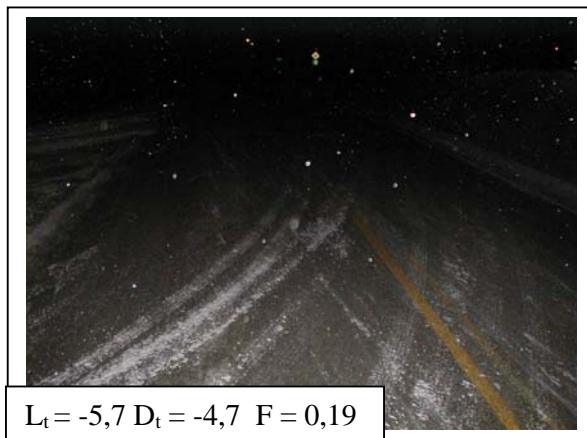


Nytrøa

Figur VI.1: 18. november 2002, ettermiddag



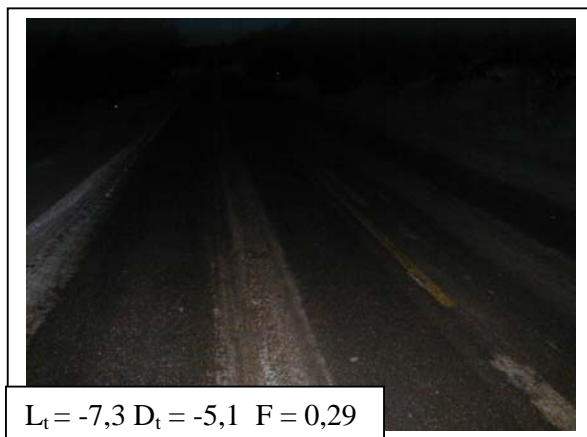
Langodden



Avkjøring Sørhus bru, kl 07:20



Motrøa, kl 08:05



Skårdalen, kl 08:20

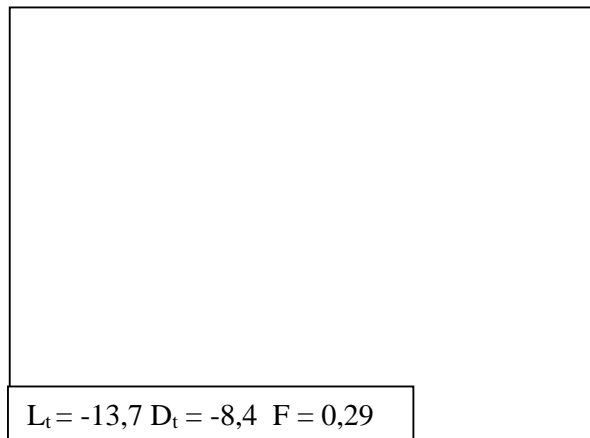


Nytrøa

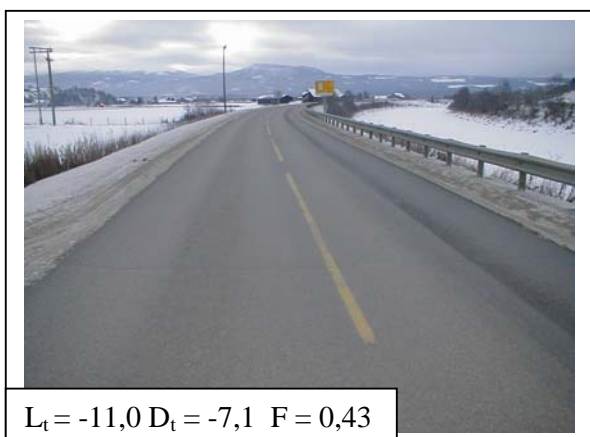
Figur VI.1: 2. desember



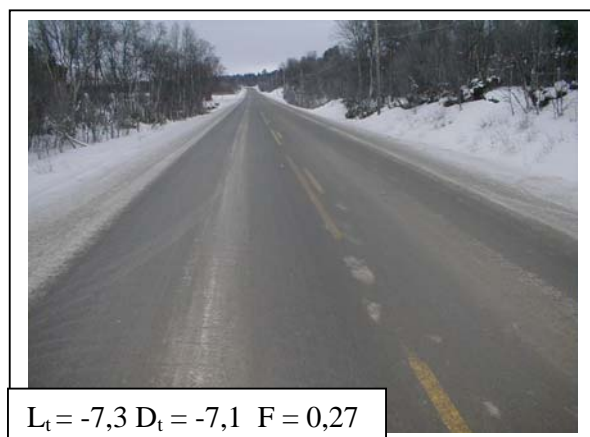
Langodden


 $L_t = -13,7 \quad D_t = -8,4 \quad F = 0,29$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:20


 $L_t = -11,0 \quad D_t = -7,1 \quad F = 0,43$

Motrøa, kl 09:40


 $L_t = -7,3 \quad D_t = -7,1 \quad F = 0,27$

Skårdalen, kl 09:40

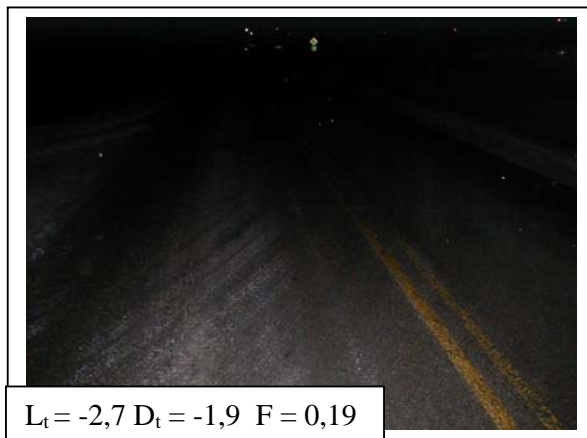


Nytrøa

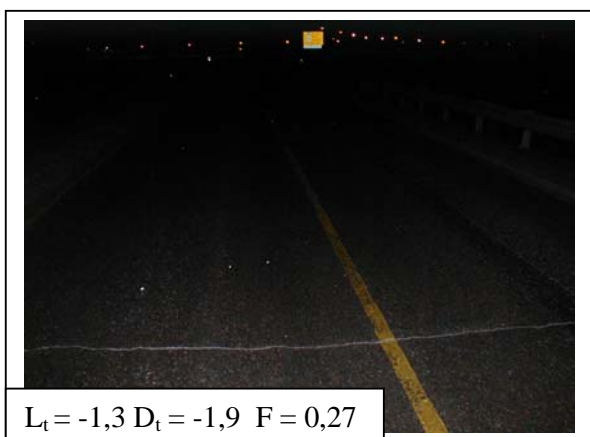
Figur VI.1: 3. desember



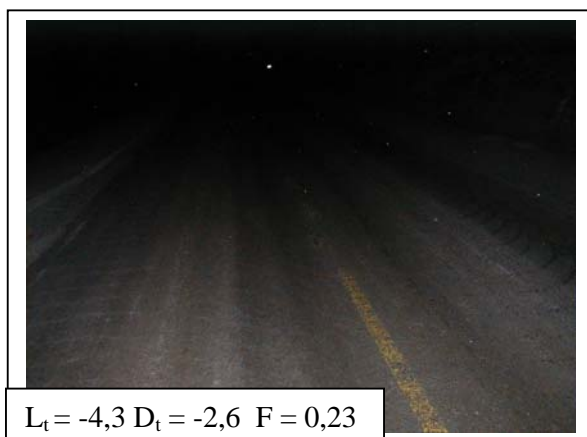
Langødden



Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 07:45



Skårdalen, kl 08:05

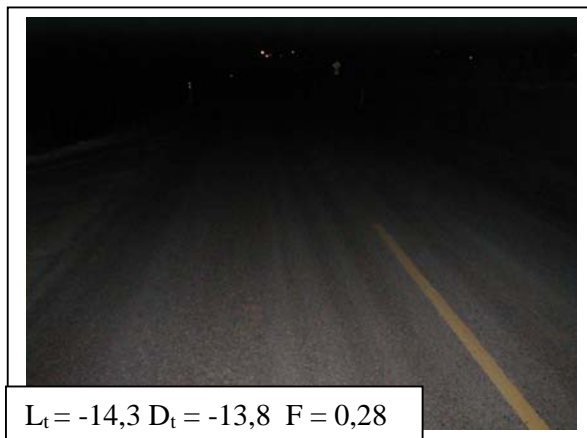


Nytrøa

Figur VI.1: 4. desember

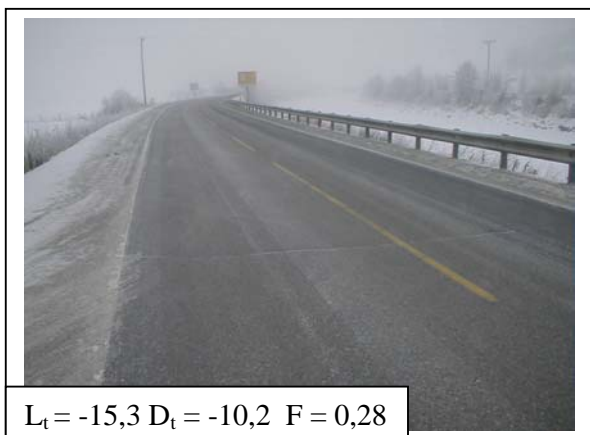


Langodden



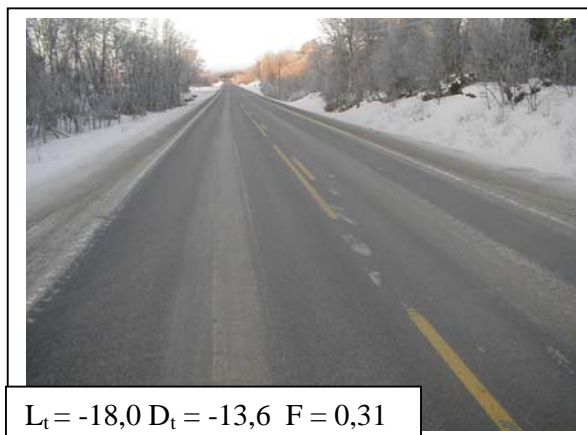
$L_t = -14,3$ $D_t = -13,8$ $F = 0,28$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:20



$L_t = -15,3$ $D_t = -10,2$ $F = 0,28$

Motrøa, kl 10:10



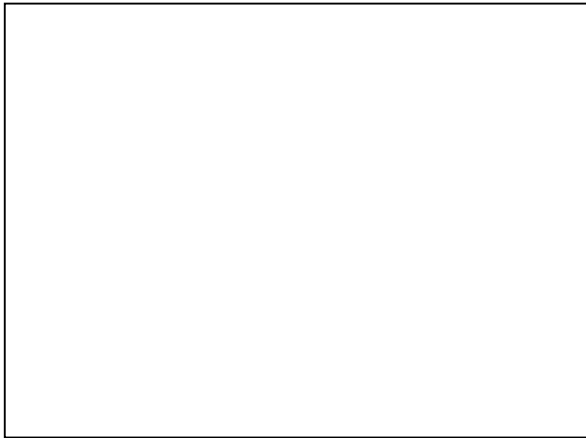
$L_t = -18,0$ $D_t = -13,6$ $F = 0,31$

Skårdalen, kl 10:30

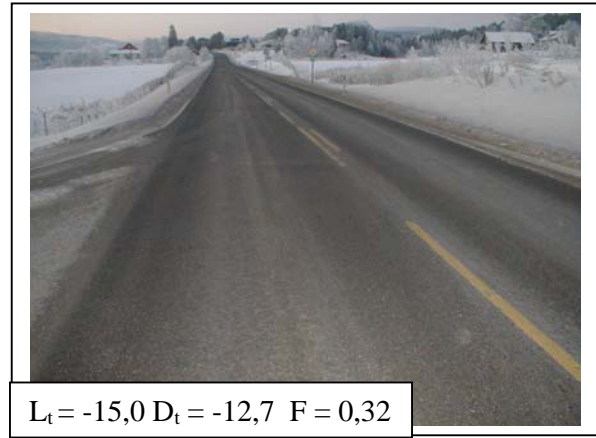


Nytrøa

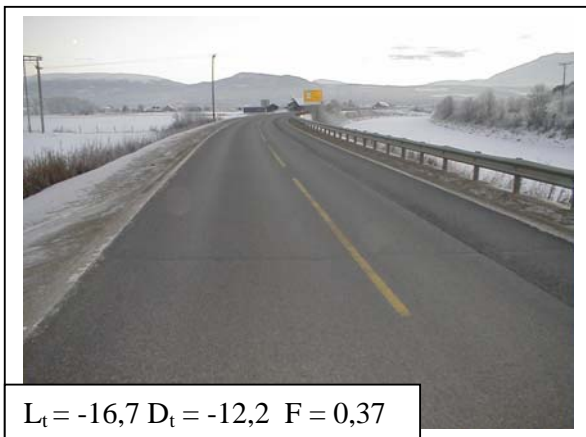
Figur VI.1: 9. desember



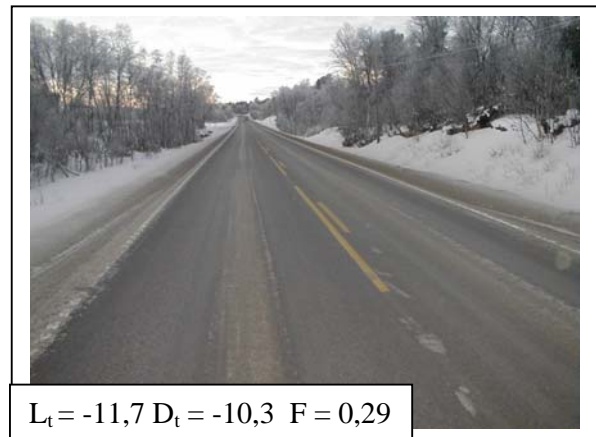
Langodden


 $L_t = -15,0$ $D_t = -12,7$ $F = 0,32$

Avkjøring Sørhus bru, kl 15:20


 $L_t = -16,7$ $D_t = -12,2$ $F = 0,37$

Motrøa, kl 15:00

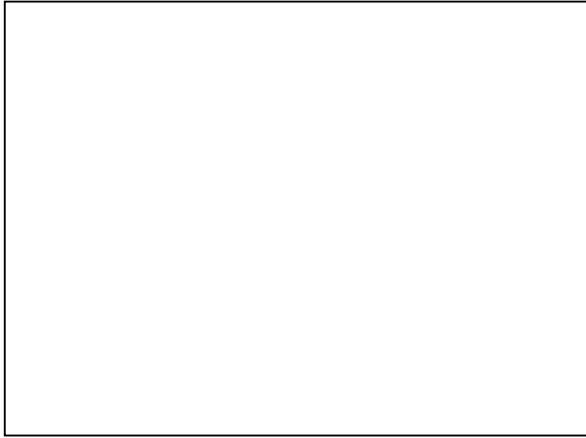

 $L_t = -11,7$ $D_t = -10,3$ $F = 0,29$

Skårdalen, kl 14:45



Nytrøa

Figur VI.1: 10. desember



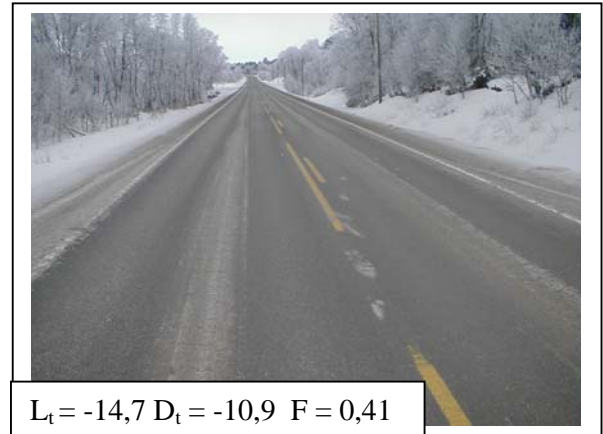
Langodden


 $L_t = -19,7$ $D_t = -14,3$ $F = 0,41$

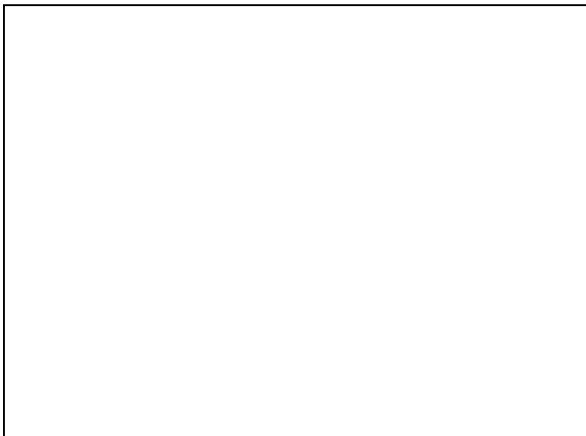
Avkjøring Sørhus bru, kl 07:30


 $L_t = -14,7$ $D_t = -13,3$ $F = ---$

Motrøa, kl 09:50


 $L_t = -14,7$ $D_t = -10,9$ $F = 0,41$

Skårdalen, kl 10:10

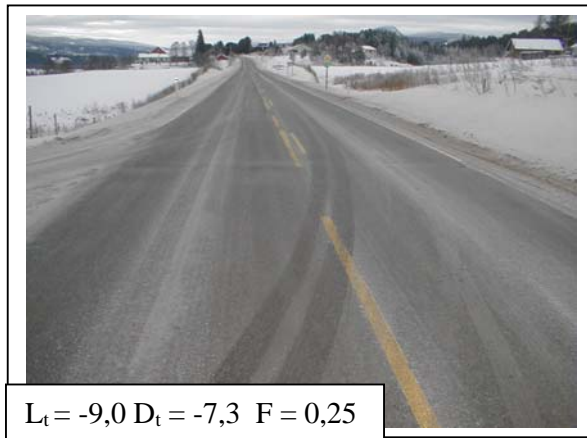


Nytrøa

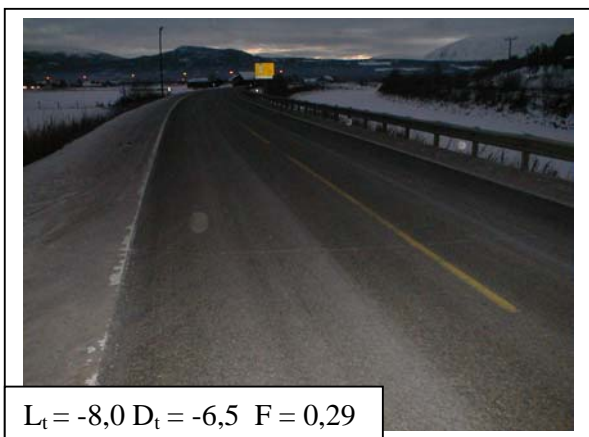
Figur VI.1: 11. desember



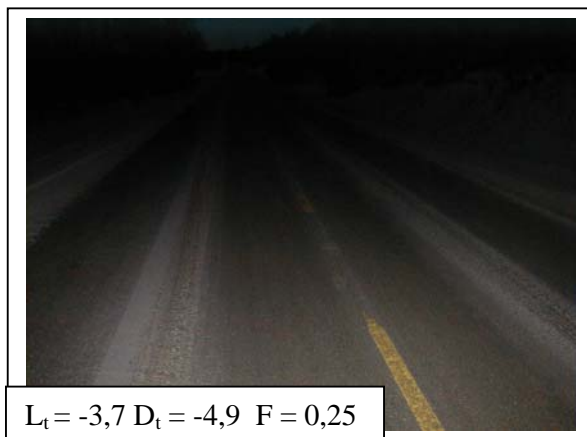
Langødden


 $L_t = -9,0 \quad D_t = -7,3 \quad F = 0,25$

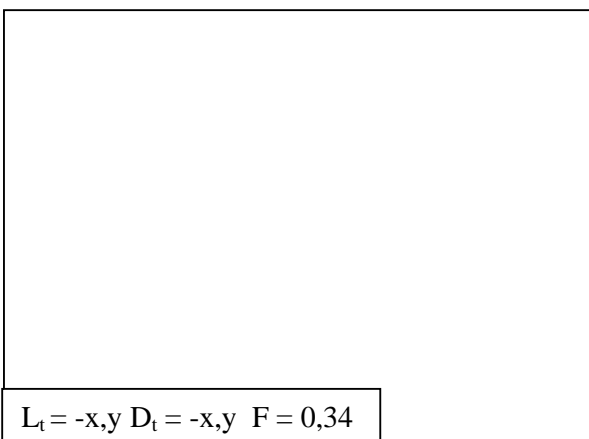
Avkjøring Sørhus bru, kl 14:55


 $L_t = -8,0 \quad D_t = -6,5 \quad F = 0,29$

Motrøa, kl 15:30


 $L_t = -3,7 \quad D_t = -4,9 \quad F = 0,25$

Skårdalen, kl 15:45

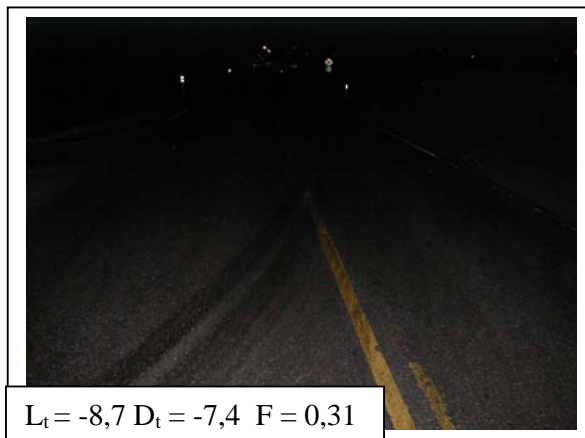

 $L_t = -x,y \quad D_t = -x,y \quad F = 0,34$

Nytrøa

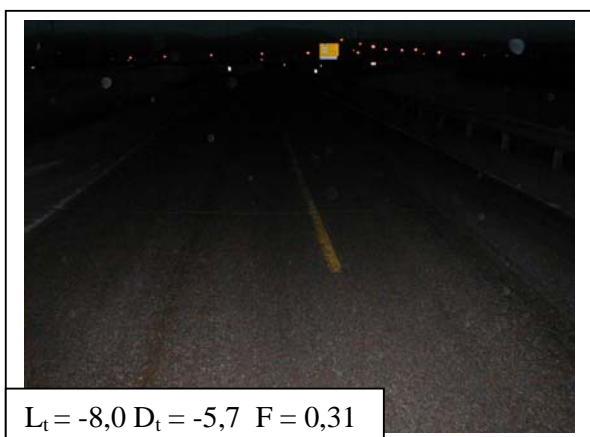
Figur V1.1: 12. desember



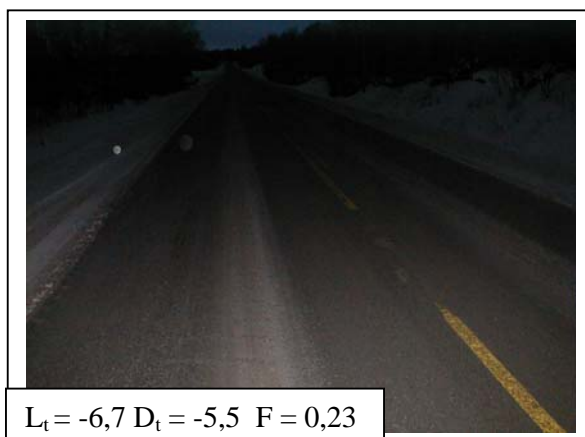
Langodden

 $L_t = -8,7$ $D_t = -7,4$ $F = 0,31$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05

 $L_t = -8,0$ $D_t = -5,7$ $F = 0,31$

Motrøa, kl 08:30

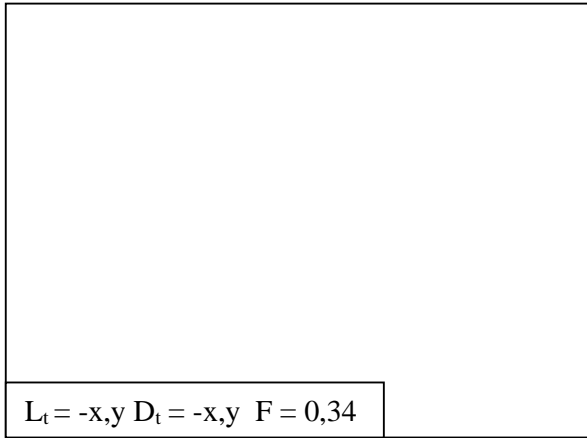
 $L_t = -6,7$ $D_t = -5,5$ $F = 0,23$

Skårdalen, kl 08:50



Nytrøa

Figur VI.1: 13. desember



$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

Langodden



$L_t = -24,7$ $D_t = -18,7$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



$L_t = -24,7$ $D_t = -18,7$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:30



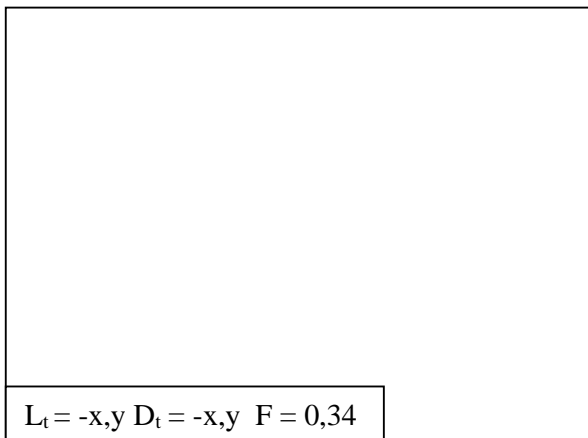
$L_t = -24,7$ $D_t = -18,7$ $F = ---$

Skårdalen, kl 08:45



Nytrøa

Figur VI.1: 16. desember



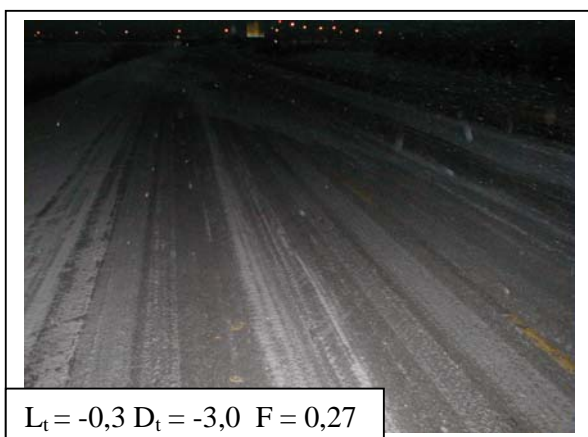
$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

Langødden



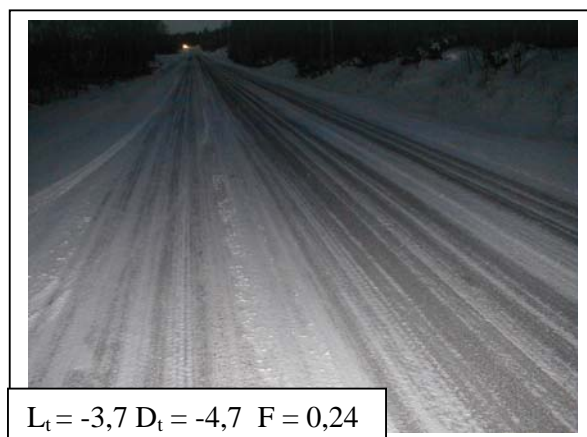
$L_t = -0,3$ $D_t = -3,7$ $F = 0,20$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



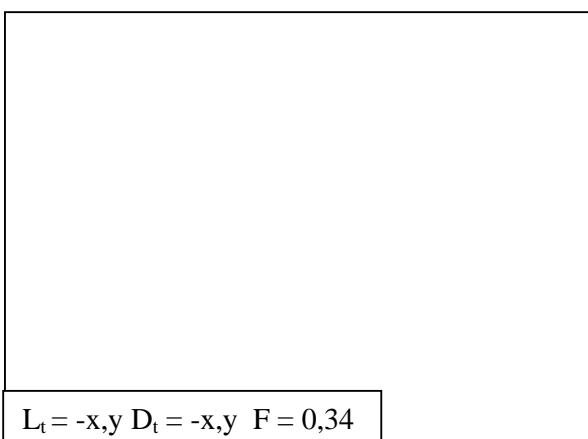
$L_t = -0,3$ $D_t = -3,0$ $F = 0,27$

Motrøa, kl 08:30



$L_t = -3,7$ $D_t = -4,7$ $F = 0,24$

Skårdalen, kl 08:50



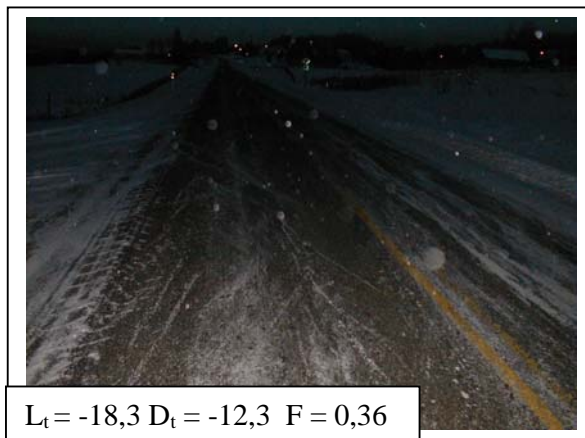
$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

Nytrøa

Figur V1.1: 20. desember

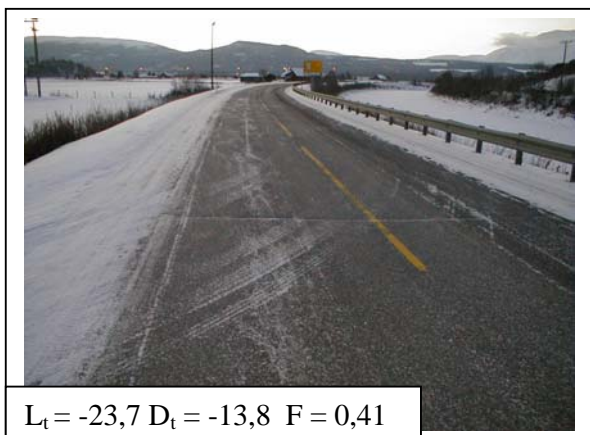


Langodden



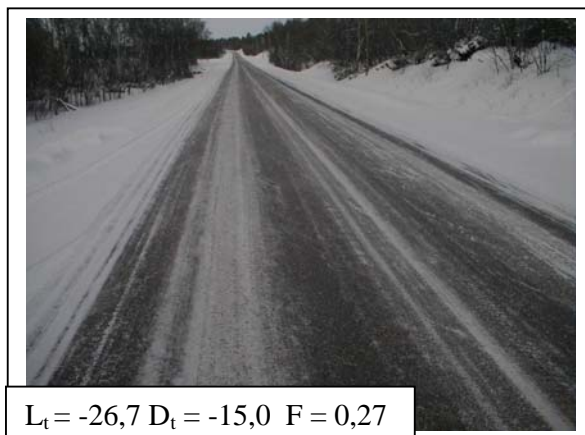
$L_t = -18,3$ $D_t = -12,3$ $F = 0,36$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:45



$L_t = -23,7$ $D_t = -13,8$ $F = 0,41$

Motrøa, kl 09:10



$L_t = -26,7$ $D_t = -15,0$ $F = 0,27$

Skårdalen, kl 09:30

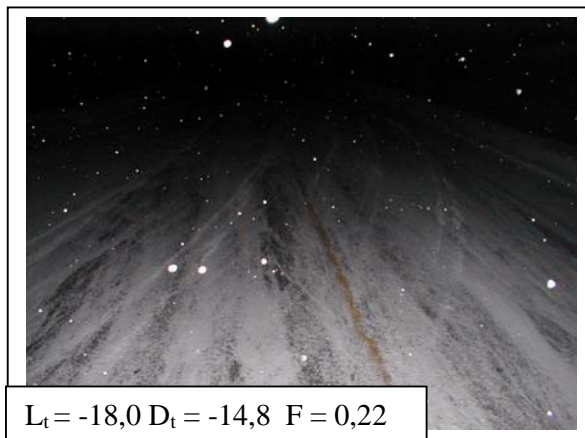


Nytrøa

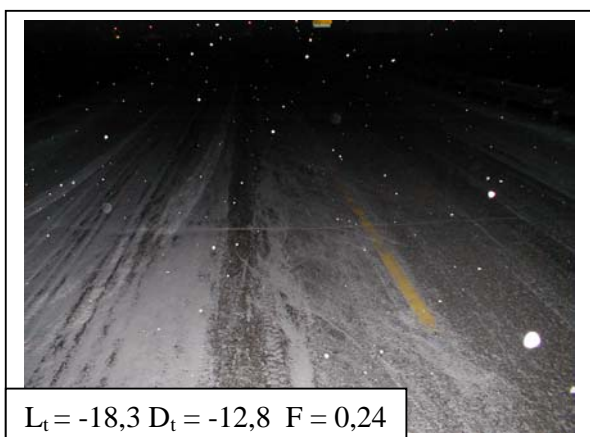
Figur VI.1: 30. desember



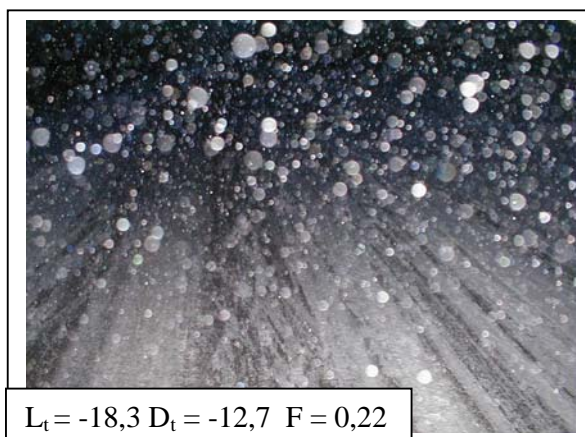
Langødden


 $L_t = -18,0$ $D_t = -14,8$ $F = 0,22$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05


 $L_t = -18,3$ $D_t = -12,8$ $F = 0,24$

Motrøa, kl 08:30


 $L_t = -18,3$ $D_t = -12,7$ $F = 0,22$

Skårdalen, kl 08:50

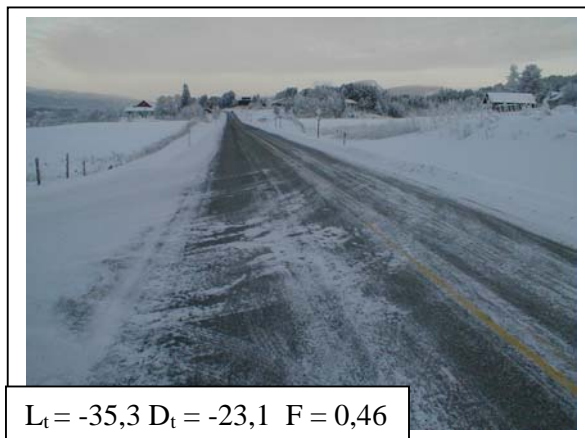


Nytrøa

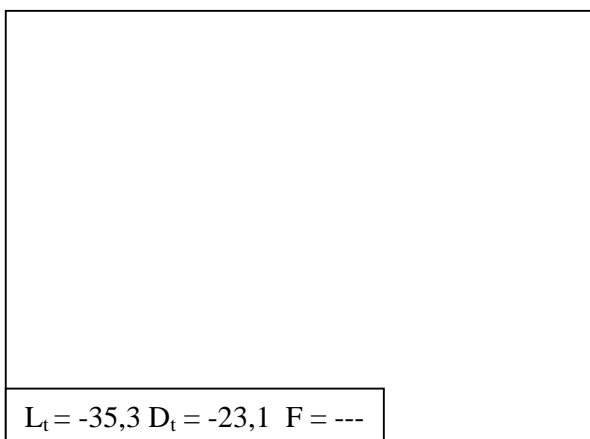
Figur VI.1: 2. januar 2003



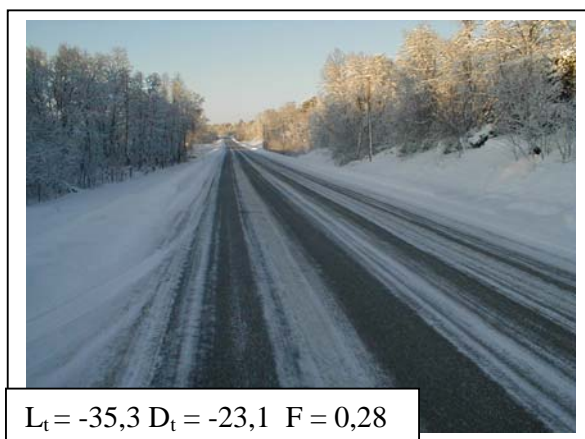
Langodden


 $L_t = -35,3$ $D_t = -23,1$ $F = 0,46$

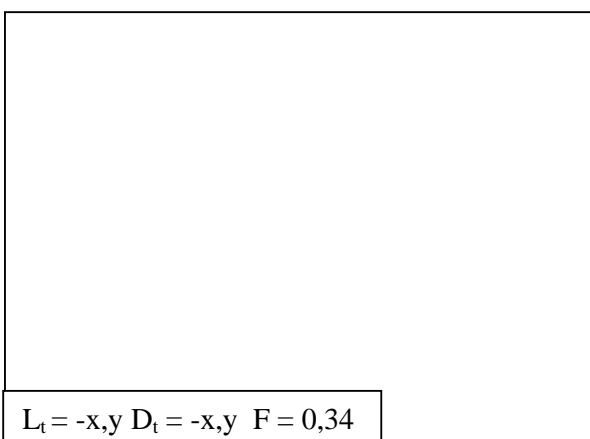
Avkjøring Sørhus bru



Motrøa

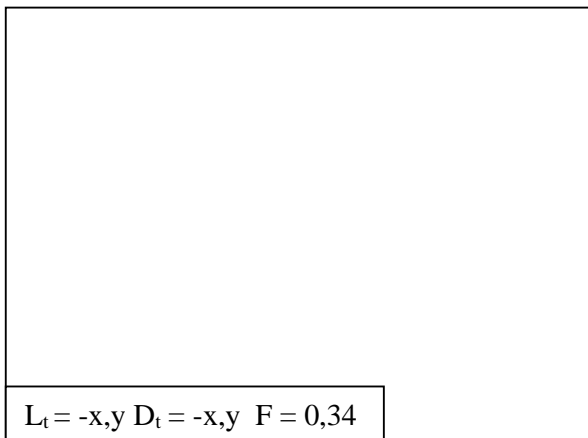
 $L_t = -35,3$ $D_t = -23,1$ $F = ---$

 $L_t = -35,3$ $D_t = -23,1$ $F = 0,28$

Skårdalen, kl 13:05



Nytrøa

 $L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$
Figur VI.1: 3. januar 2003



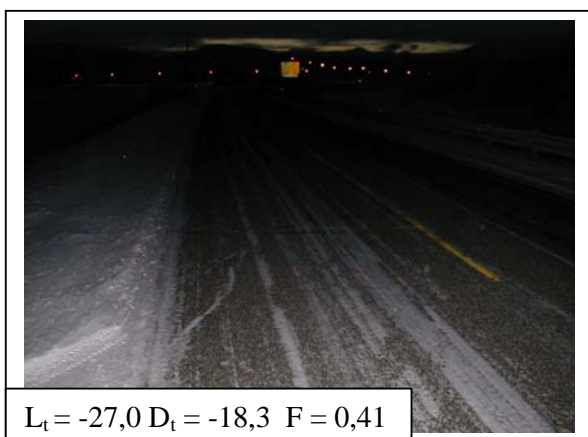
$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

Langodden



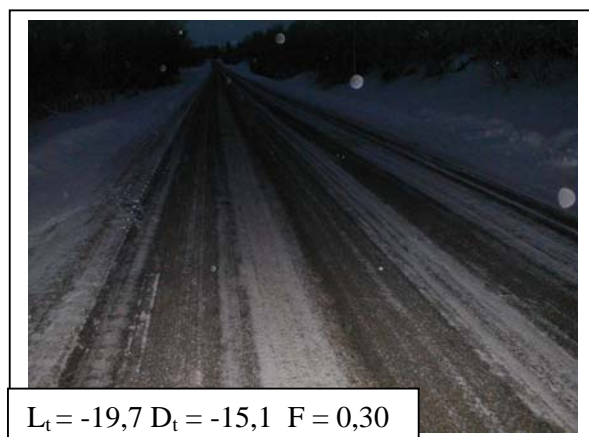
$L_t = -25,7$ $D_t = -20,7$ $F = 0,38$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



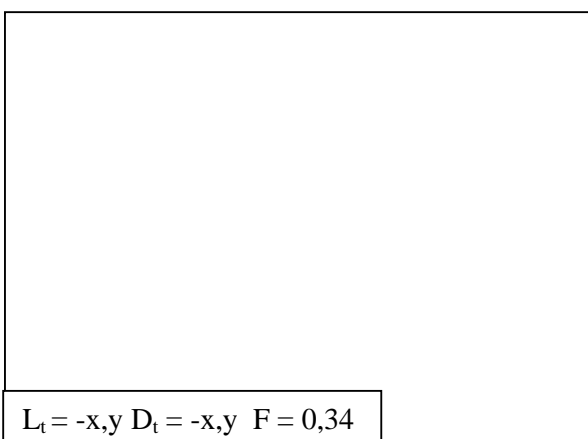
$L_t = -27,0$ $D_t = -18,3$ $F = 0,41$

Motrøa, kl 08:40



$L_t = -19,7$ $D_t = -15,1$ $F = 0,30$

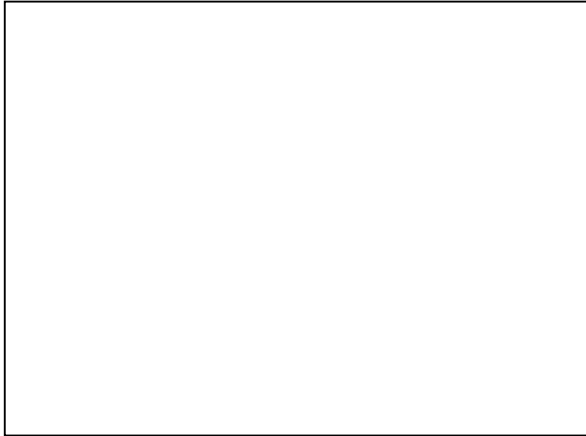
Skårdalen, kl 08:55



$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

Nytrøa

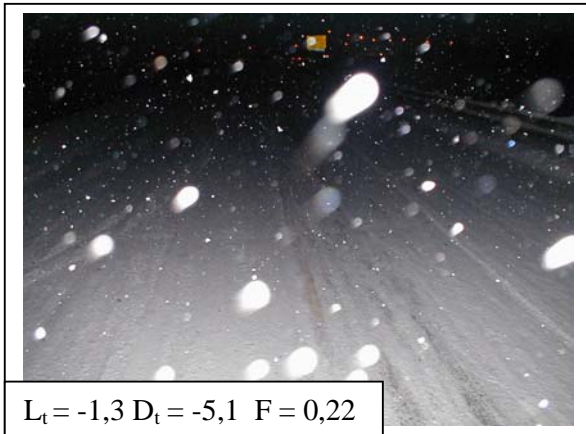
Figur VI.1: 6. januar



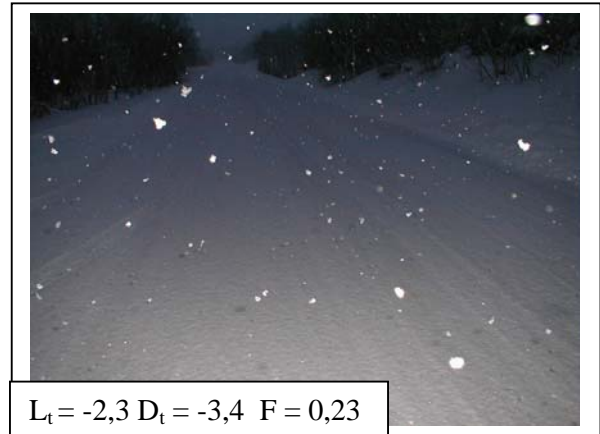
Langodden


 $L_t = -3,7 \quad D_t = -6,7 \quad F = 0,30$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10


 $L_t = -1,3 \quad D_t = -5,1 \quad F = 0,22$

Motrøa, kl 08:40


 $L_t = -2,3 \quad D_t = -3,4 \quad F = 0,23$

Skårdalen, kl 08:55

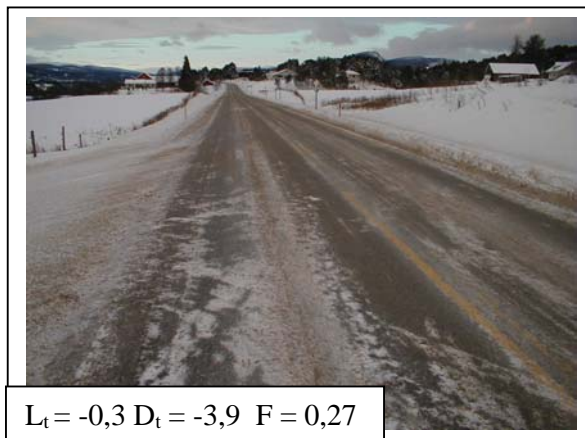


Nytrøa

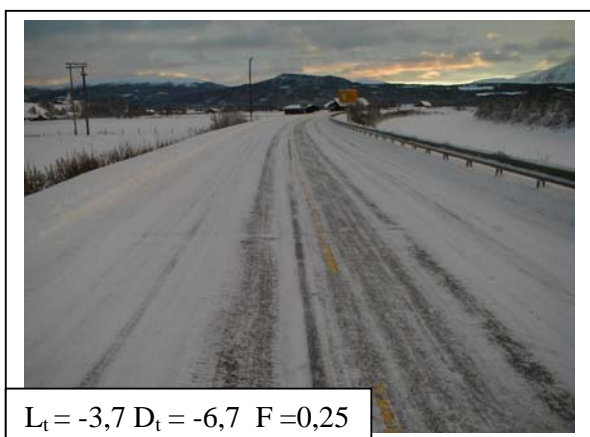
Figur VI.1: 7. januar, morgen



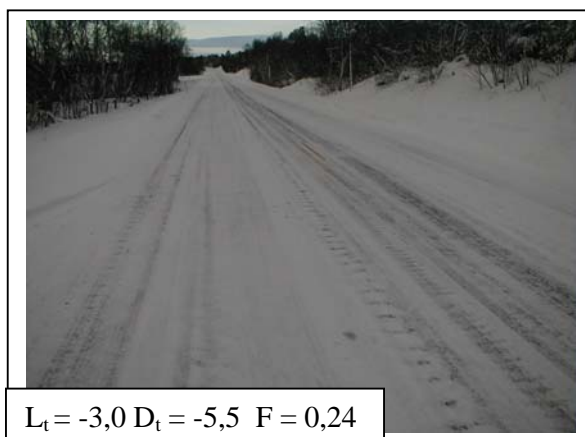
Langodden


 $L_t = -0,3 \quad D_t = -3,9 \quad F = 0,27$

Avkjøring Sørhus bru, kl 15:10


 $L_t = -3,7 \quad D_t = -6,7 \quad F = 0,25$

Motrøa, kl 14:50


 $L_t = -3,0 \quad D_t = -5,5 \quad F = 0,24$

Skårdalen, kl 14:30

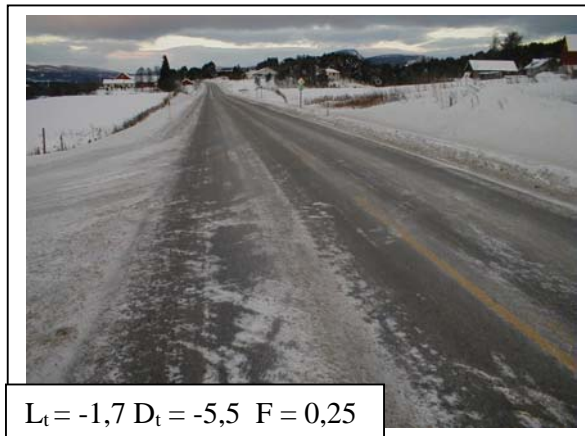


Nytrøa

Figur VI.1: 7. januar, ettermiddag



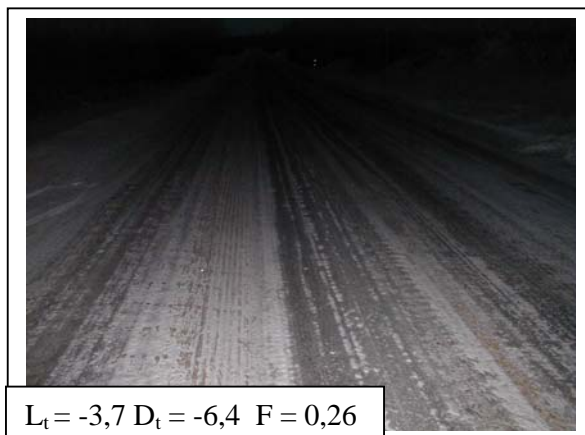
Langodden


 $L_t = -1,7 \quad D_t = -5,5 \quad F = 0,25$

Avkjøring Sørhus bru, kl 09:50


 $L_t = -4,7 \quad D_t = -6,8 \quad F = 0,26$

Motrøa, kl 08:25

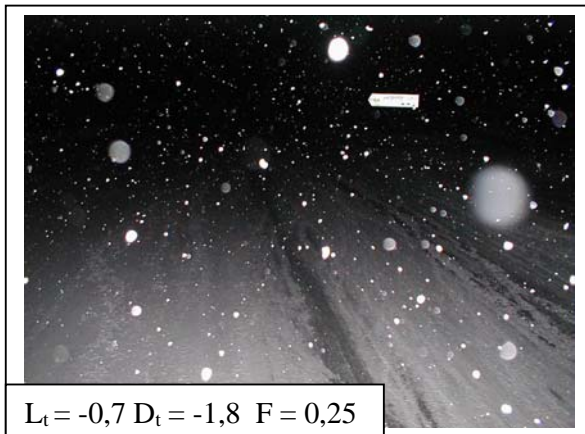

 $L_t = -3,7 \quad D_t = -6,4 \quad F = 0,26$

Skårdalen, kl 08:40



Nytrøa

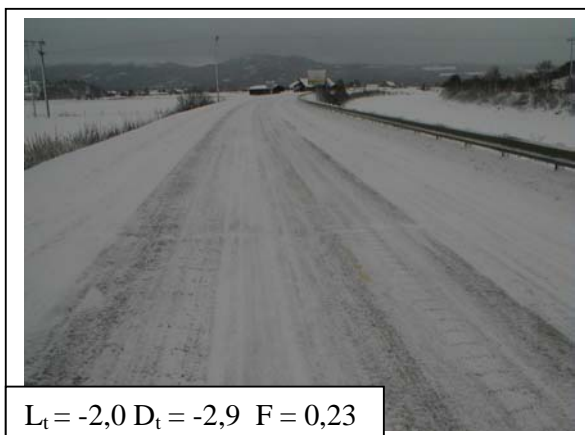
Figur VI.1: 8. januar



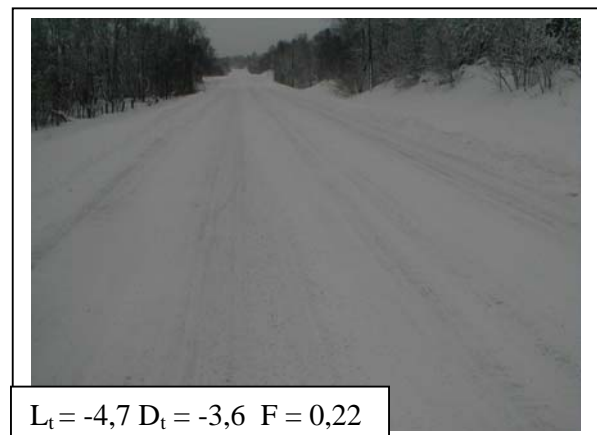
Langodden, kl 08:20



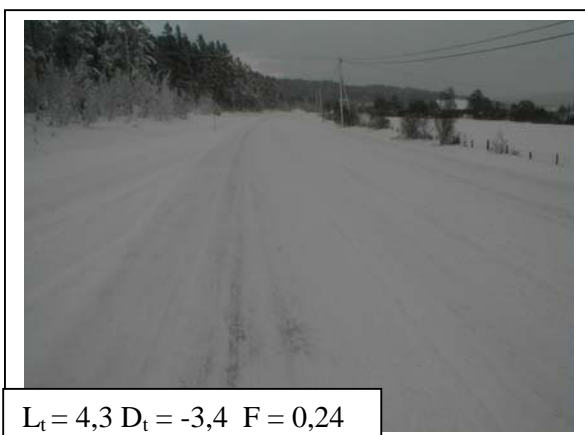
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 10:40



Skårdalen, 11:00

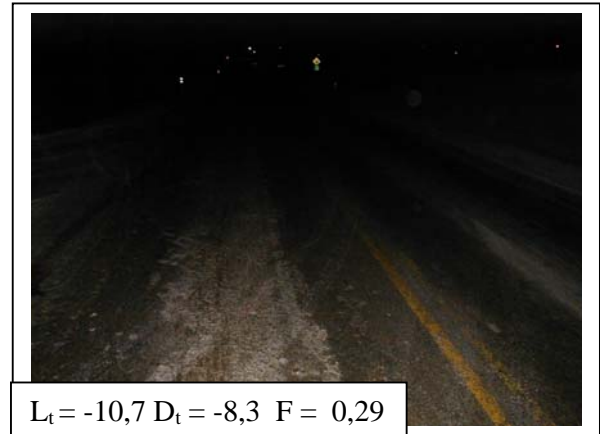


Nytrøa, kl 11:10

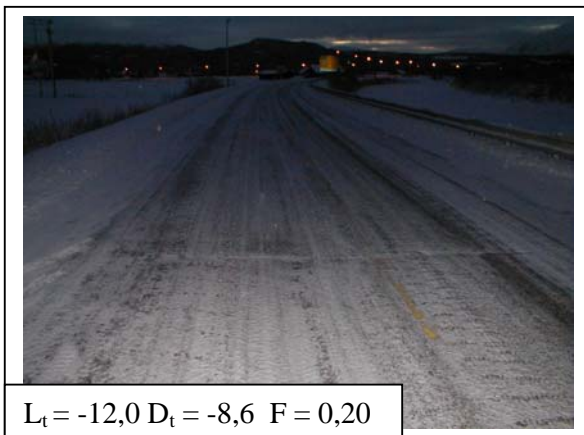
Figur VI.1: 9. januar



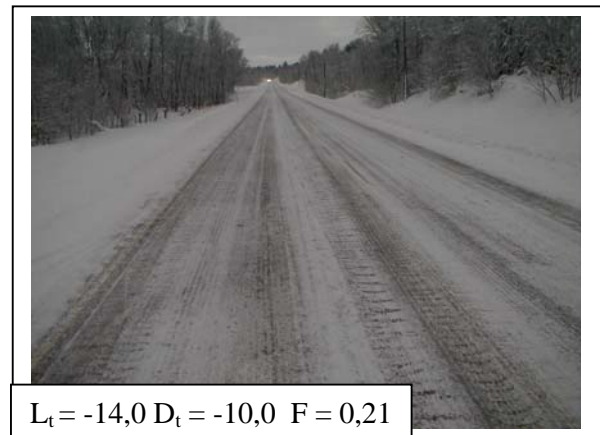
Langødden, kl 08:20



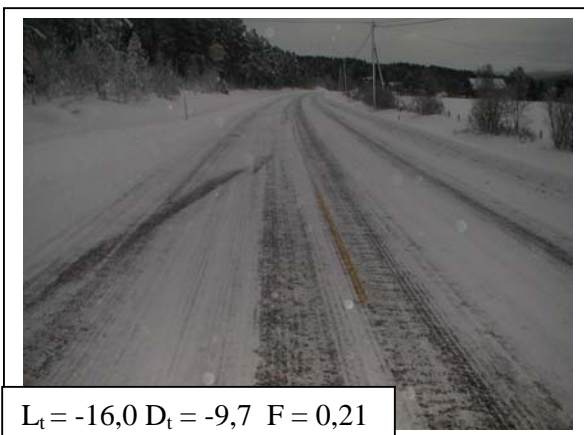
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



Motrøa, kl 08:45



Skårdalen, kl 09:15



Nytrøa, kl 09:05

Figur VI.1: 10. januar



$L_t = -3,3$ $D_t = -5,2$ $F = 0,27$

Langødden, kl 08:15



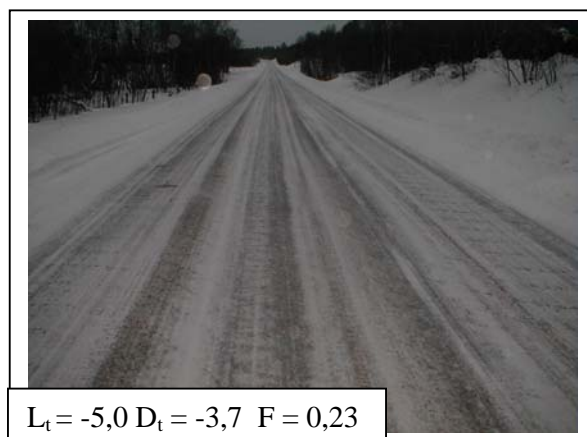
$L_t = -3,7$ $D_t = -4,9$ $F = 0,26$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



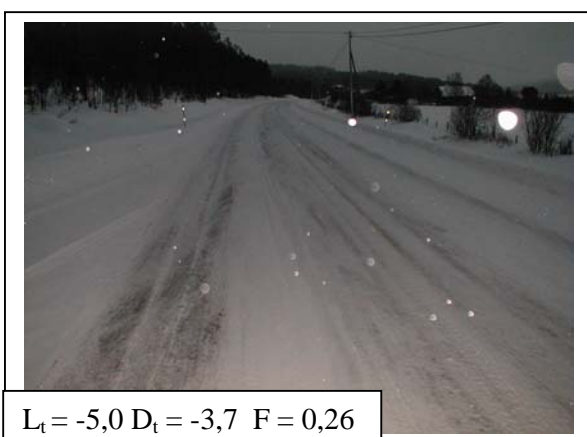
$L_t = -4,7$ $D_t = -5,1$ $F = 0,28$

Motrøa, kl 08:40



$L_t = -5,0$ $D_t = -3,7$ $F = 0,23$

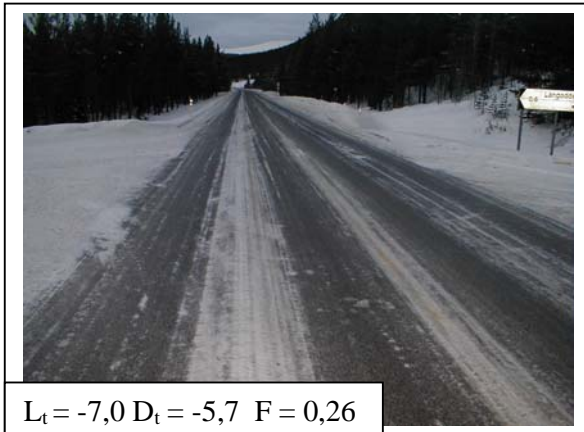
Skårdalen, kl 09:10



$L_t = -5,0$ $D_t = -3,7$ $F = 0,26$

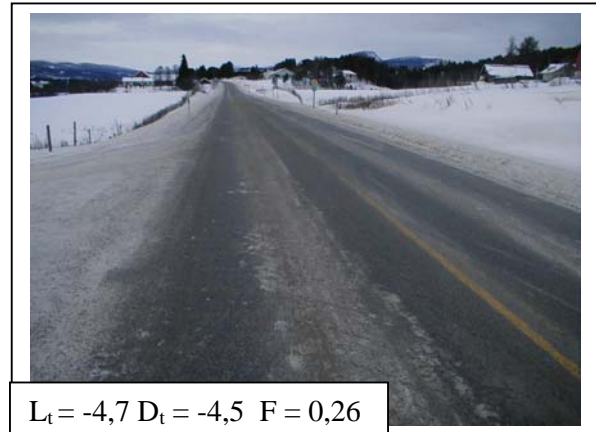
Nytrøa, kl 09:00

Figur VI.1: 13. januar morgen



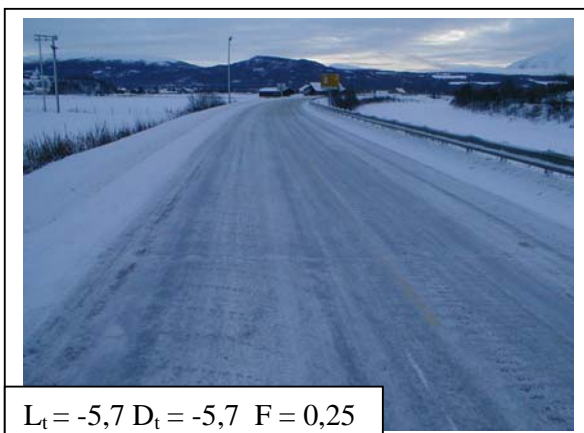
$L_t = -7,0$ $D_t = -5,7$ $F = 0,26$

Langodden, kl 15:35



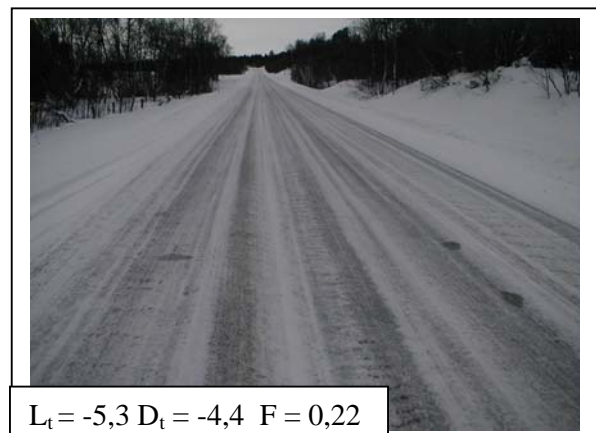
$L_t = -4,7$ $D_t = -4,5$ $F = 0,26$

Avkjøring Sørhus bru, kl 15:25



$L_t = -5,7$ $D_t = -5,7$ $F = 0,25$

Motrøa, kl 14:20



$L_t = -5,3$ $D_t = -4,4$ $F = 0,22$

Skårdalen, kl 14:50



$L_t = -5,3$ $D_t = -4,1$ $F = 0,22$

Nytrøa, kl 14:40

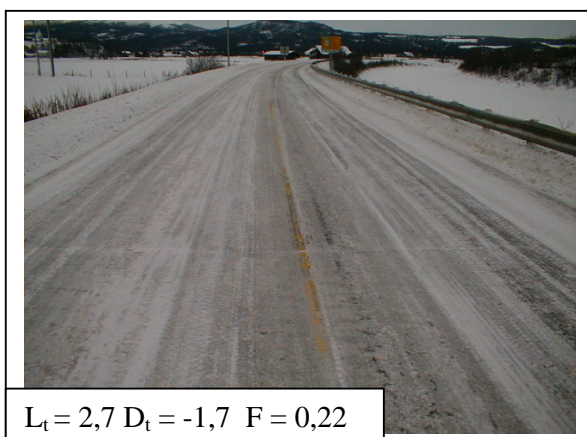
Figur VI.1: 13. januar, ettermiddag



Langodden, kl 08:15



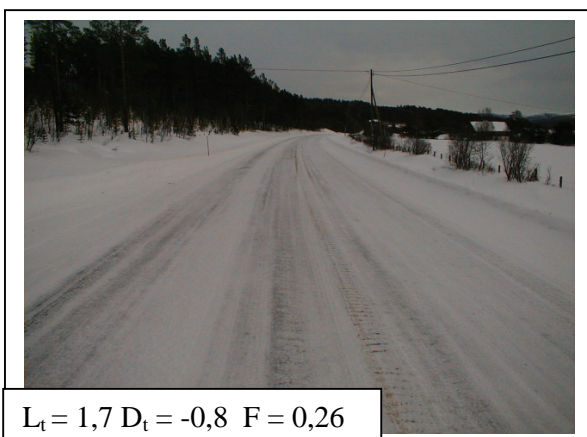
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 09:20

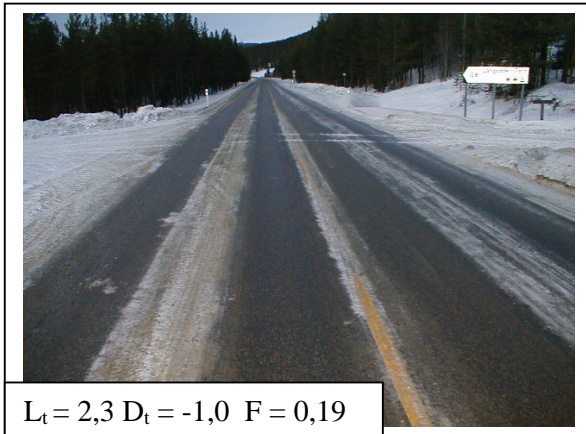


Skårdalen, kl 09:50

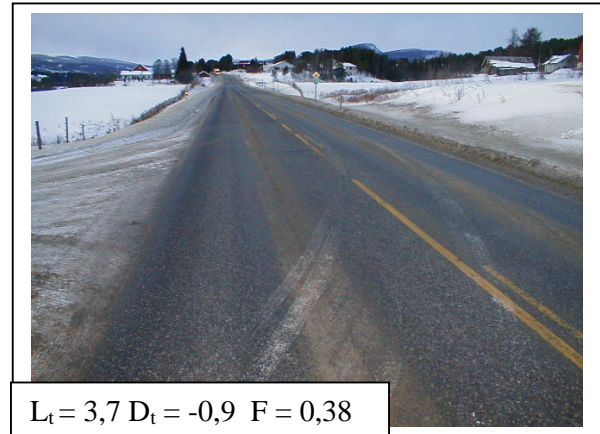


Nytrøa, kl 09:40

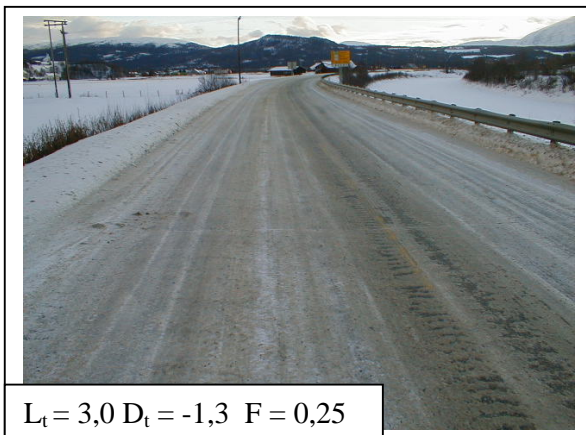
Figur VI.1: 14. januar morgen



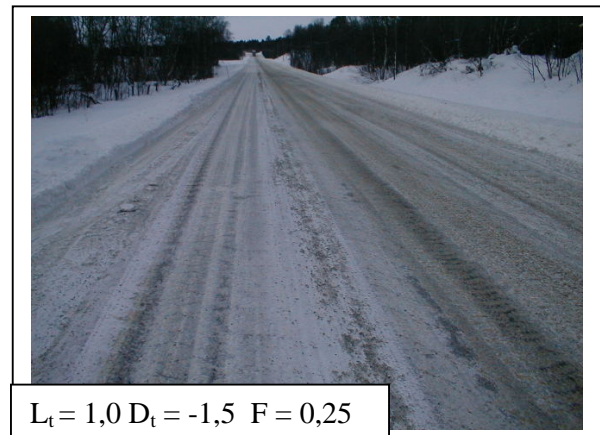
Langødden, kl 15:35



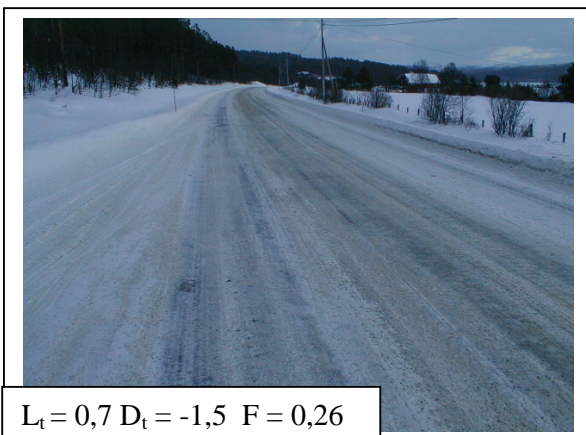
Avkjøring Sørhus bru, kl 15:25



Motrøa, kl 14:25

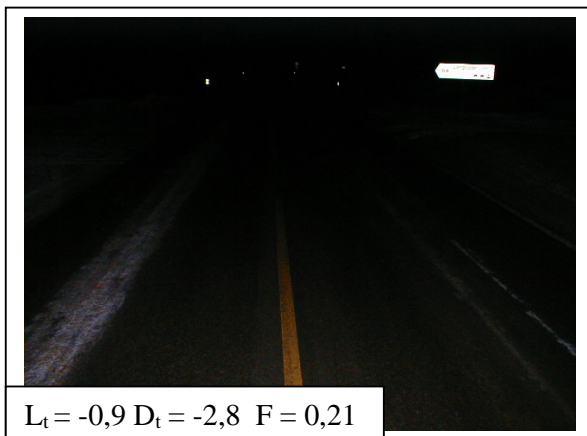


Skårdalen, kl 14:50



Nytrøa, kl 14:45

Figur VI.1: 14. januar ettermiddag



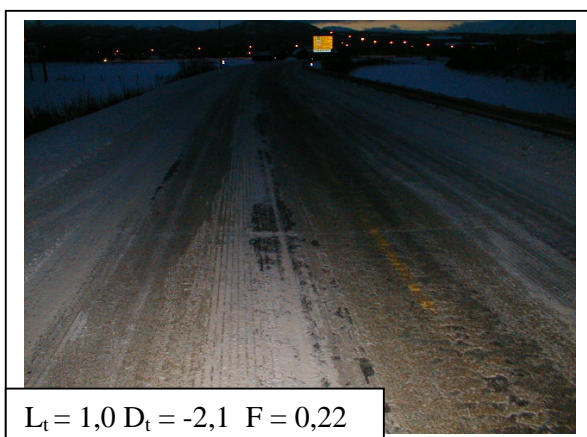
$L_t = -0,9$ $D_t = -2,8$ $F = 0,21$

Langødden, kl 08:15



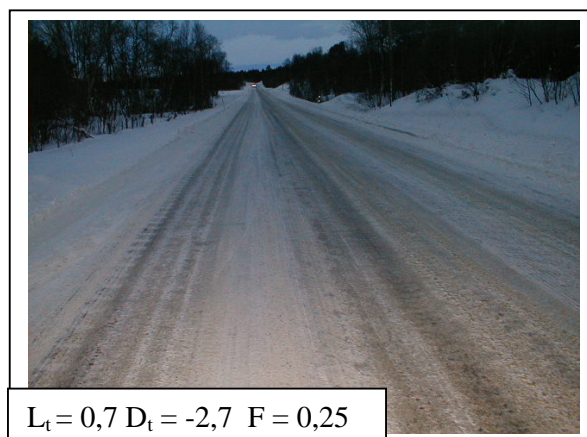
$L_t = 1,0$ $D_t = -2,3$ $F = 0,37$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



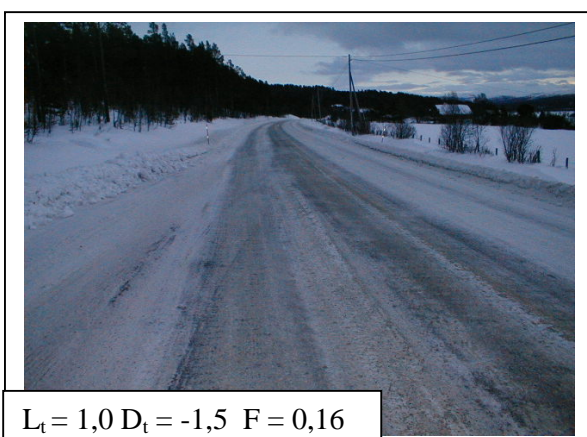
$L_t = 1,0$ $D_t = -2,1$ $F = 0,22$

Motrøa, kl 08:40



$L_t = 0,7$ $D_t = -2,7$ $F = 0,25$

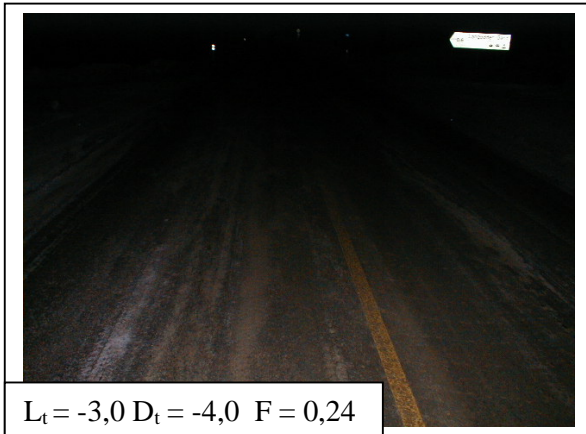
Skårdalen, kl 09:05



$L_t = 1,0$ $D_t = -1,5$ $F = 0,16$

Nytrøa, kl 09:00

Figur VI.1: 15. januar



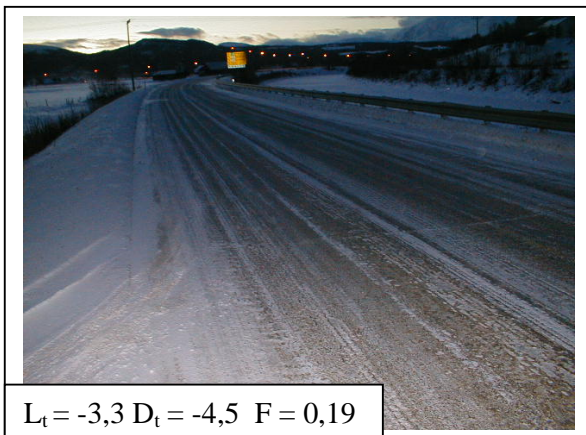
$L_t = -3,0$ $D_t = -4,0$ $F = 0,24$

Langødden, kl 08:10



$L_t = -2,7$ $D_t = -3,1$ $F = 0,25$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



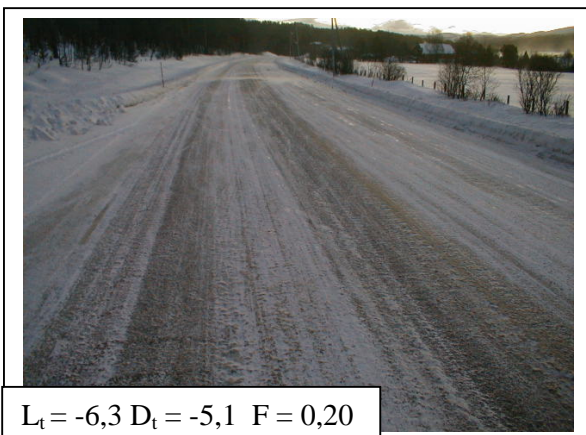
$L_t = -3,3$ $D_t = -4,5$ $F = 0,19$

Motrøa, kl 08:40



$L_t = -6,3$ $D_t = -5,7$ $F = 0,21$

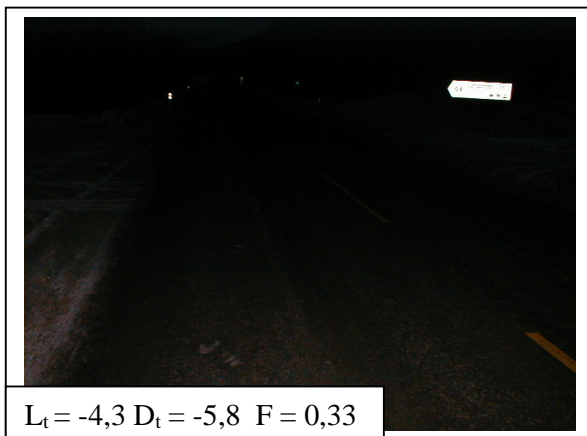
Skårdalen, kl 09:05



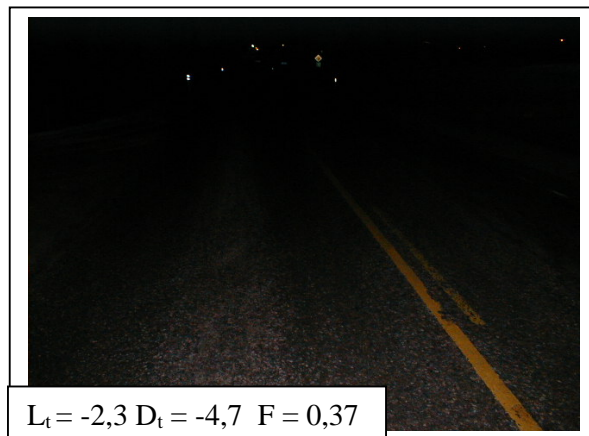
$L_t = -6,3$ $D_t = -5,1$ $F = 0,20$

Nytrøa, kl 09:00

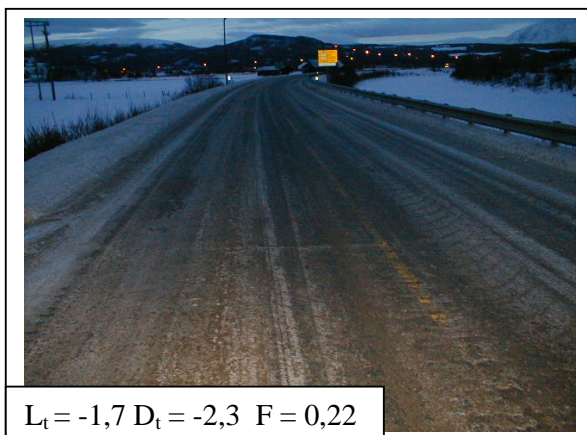
Figur VI.1: 16. januar



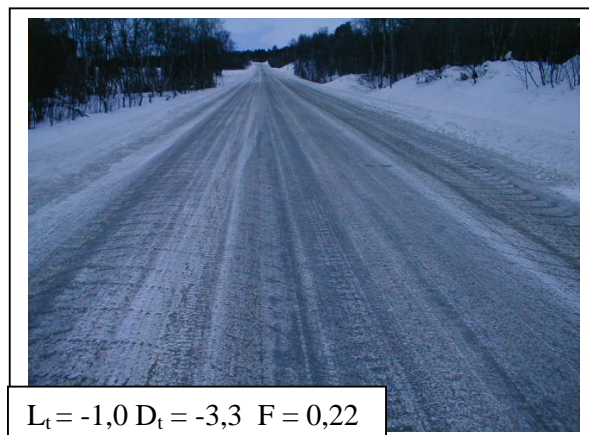
Langødden, kl 08:15



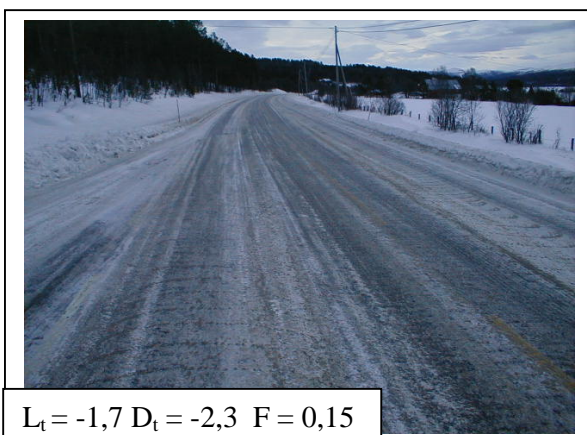
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 09:10

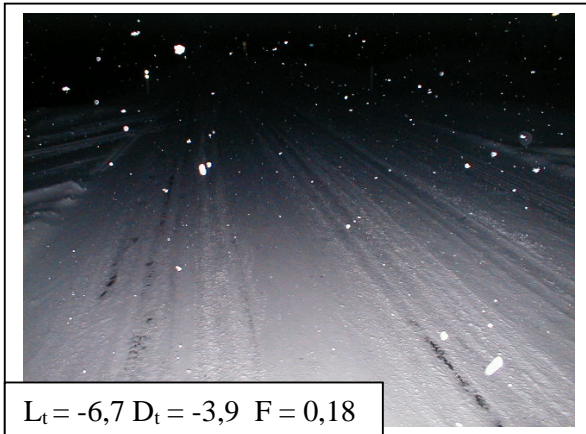


Skårdalen, kl 09:20



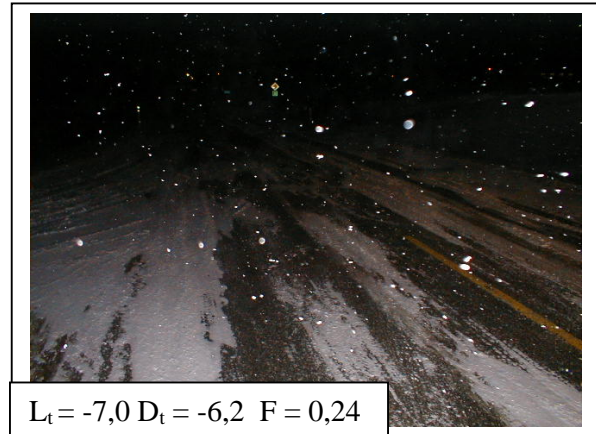
Nytrøa, kl 09:10

Figur VI.1: 17. januar



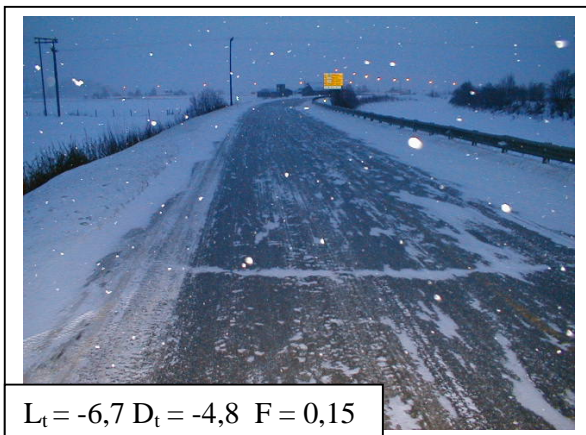
$L_t = -6,7$ $D_t = -3,9$ $F = 0,18$

Langodden, kl 08:20



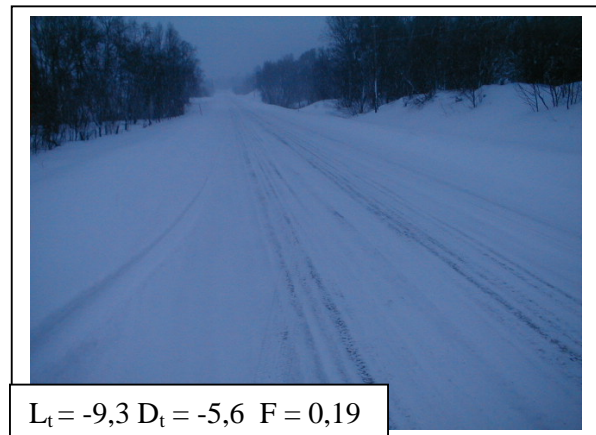
$L_t = -7,0$ $D_t = -6,2$ $F = 0,24$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



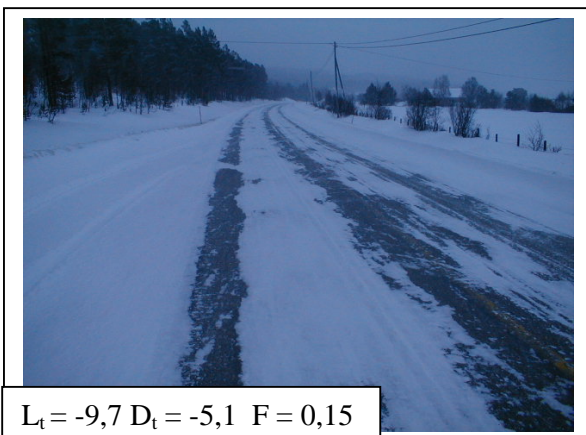
$L_t = -6,7$ $D_t = -4,8$ $F = 0,15$

Motrøa, kl 08:50



$L_t = -9,3$ $D_t = -5,6$ $F = 0,19$

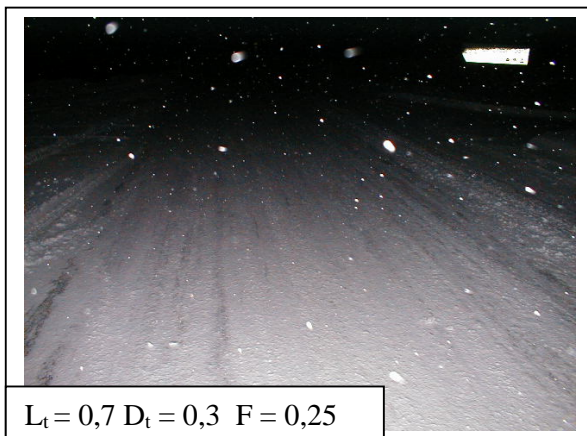
Skårdalen, kl 09:15



$L_t = -9,7$ $D_t = -5,1$ $F = 0,15$

Nytrøa, kl 09:10

Figur VI.1: 20. januar



$L_t = 0,7$ $D_t = 0,3$ $F = 0,25$

Langødden, kl 08:20



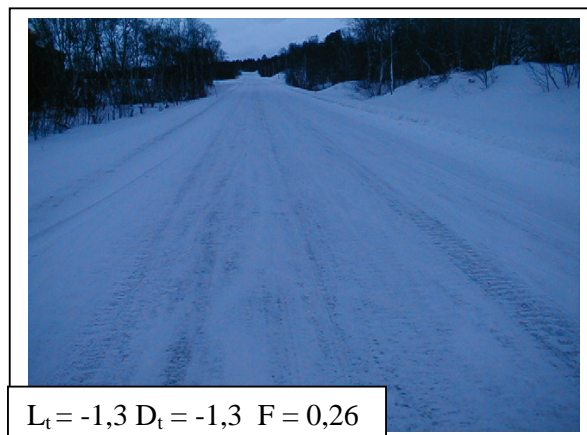
$L_t = 0,7$ $D_t = -0,7$ $F = 0,27$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



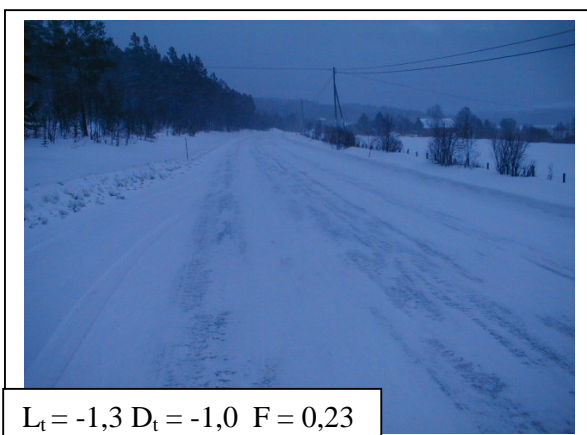
$L_t = -1,7$ $D_t = -1,1$ $F = 0,25$

Motrøa, kl 08:45



$L_t = -1,3$ $D_t = -1,3$ $F = 0,26$

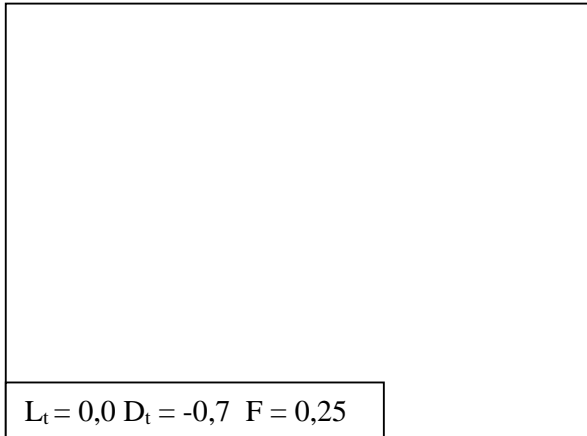
Skårdalen, kl 09:15



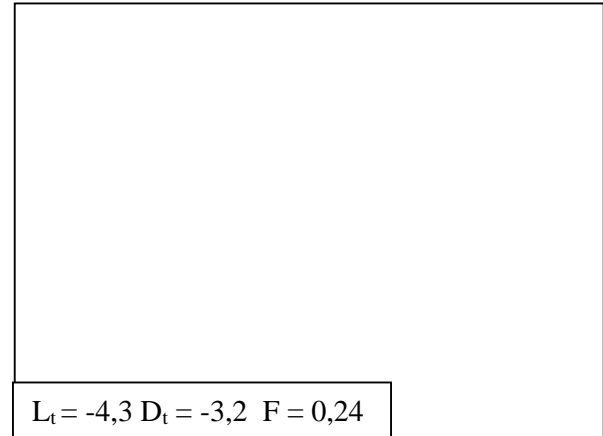
$L_t = -1,3$ $D_t = -1,0$ $F = 0,23$

Nytrøa, kl 09:05

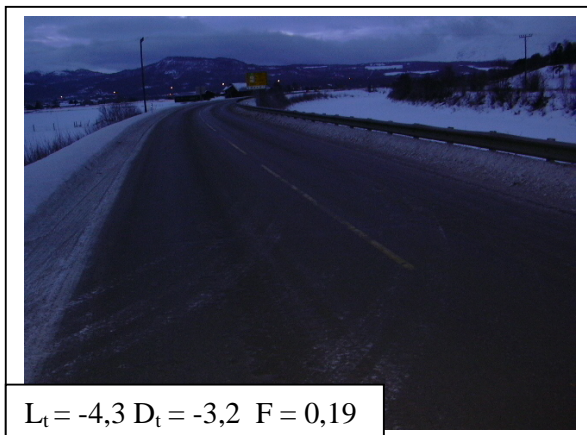
Figur VI.1: 21. januar



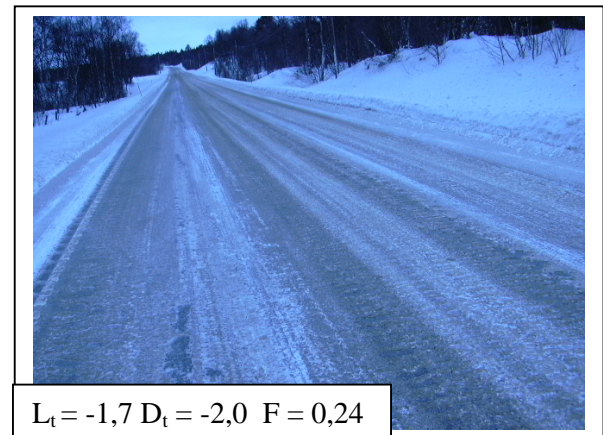
Langodden, kl 08:15



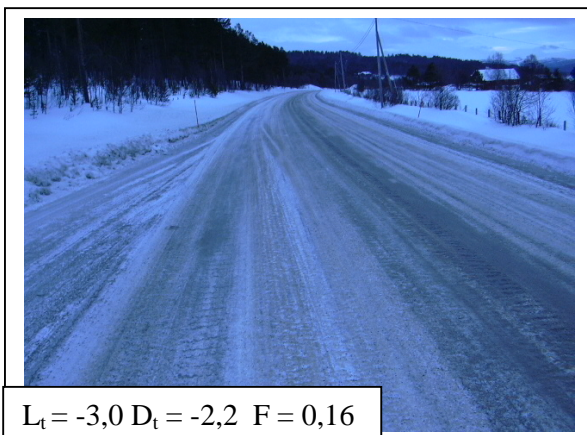
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 08:45

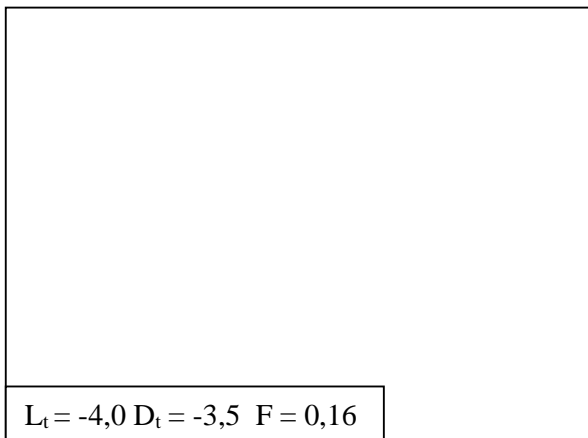


Skårdalen, kl 09:15

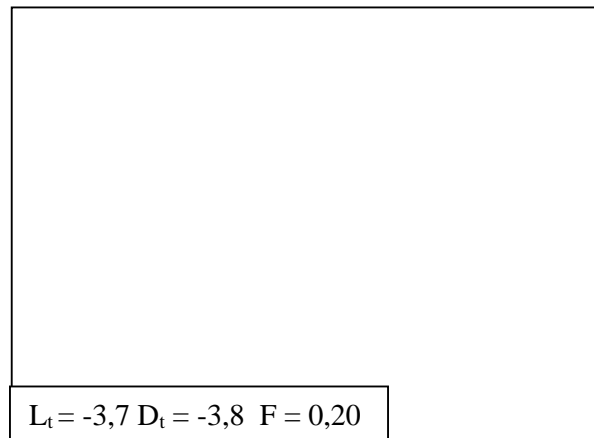


Nytrøa, kl 09:05

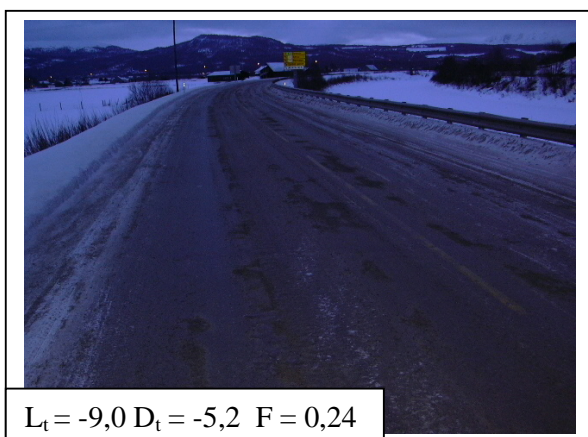
Figur VI.1: 22. januar



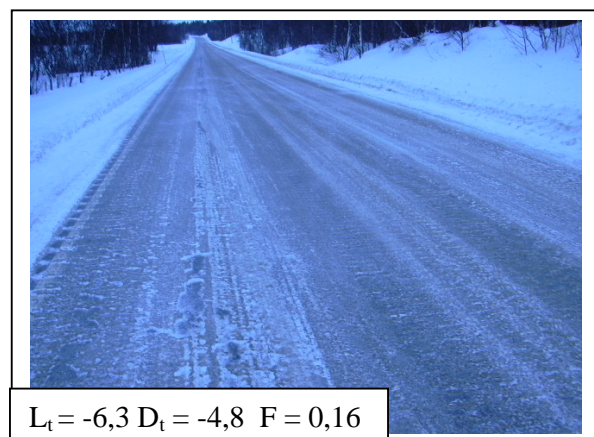
Langødden, kl 08:20



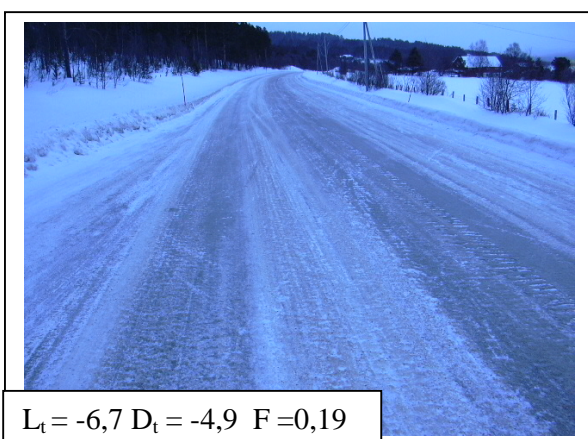
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



Motrøa, kl 08:45

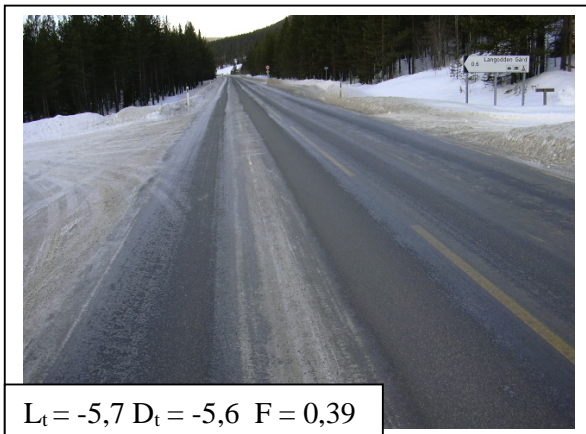


Skårdalen, kl 09:15



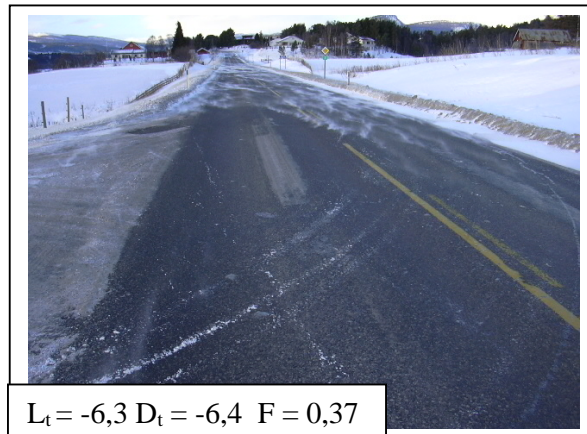
Nytrøa, kl 09:05

Figur VI.1: 23. januar



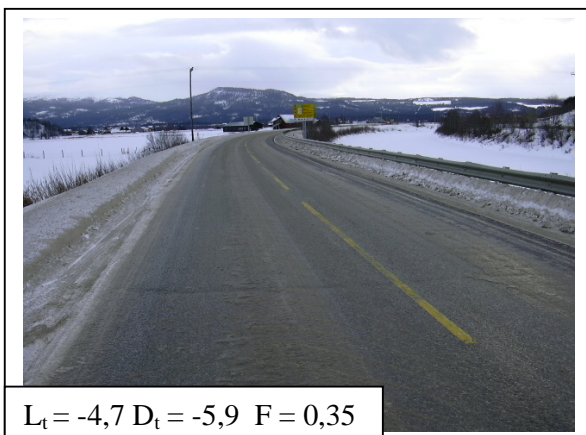
$L_t = -5,7$ $D_t = -5,6$ $F = 0,39$

Langodden, kl 14:05



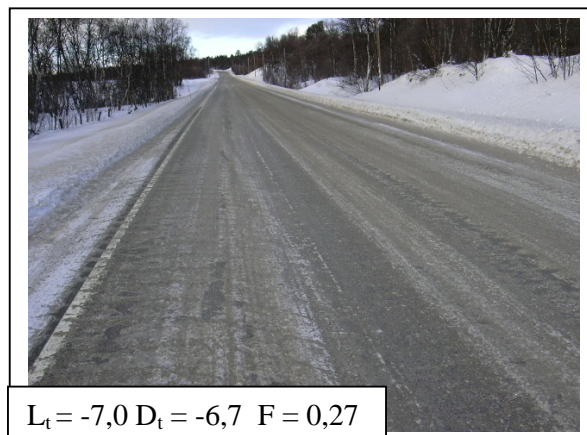
$L_t = -6,3$ $D_t = -6,4$ $F = 0,37$

Avkjøring Sørhus bru, kl 13:55



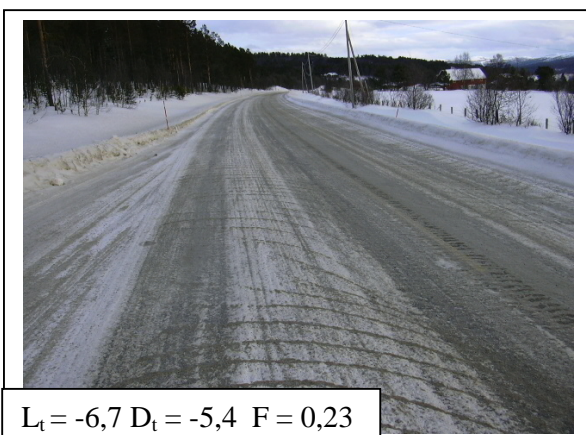
$L_t = -4,7$ $D_t = -5,9$ $F = 0,35$

Motrøa, kl 12:45



$L_t = -7,0$ $D_t = -6,7$ $F = 0,27$

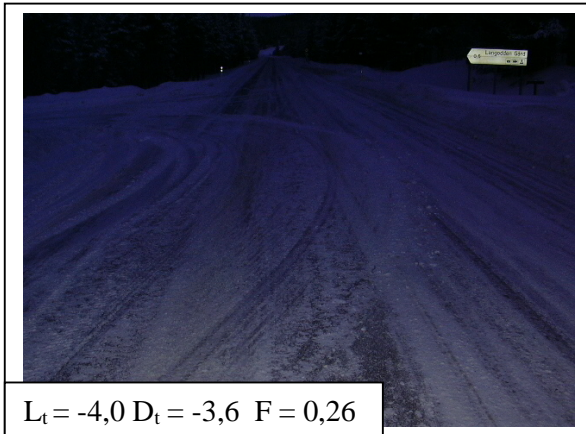
Skårdalen, kl 13:15



$L_t = -6,7$ $D_t = -5,4$ $F = 0,23$

Nytrøa, kl 13:10

Figur VI.1: 24. januar



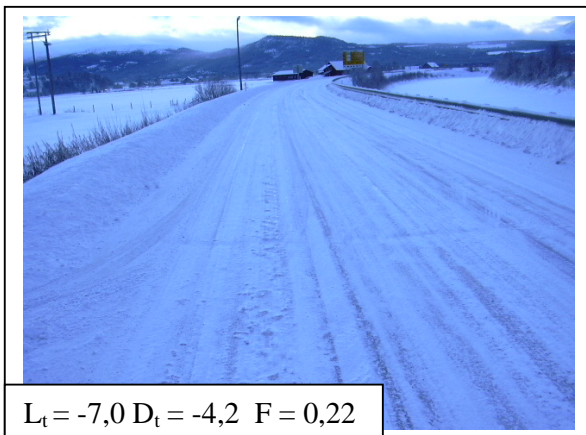
$L_t = -4,0$ $D_t = -3,6$ $F = 0,26$

Langodden, kl 08:15



$L_t = -3,0$ $D_t = -4,2$ $F = 0,27$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



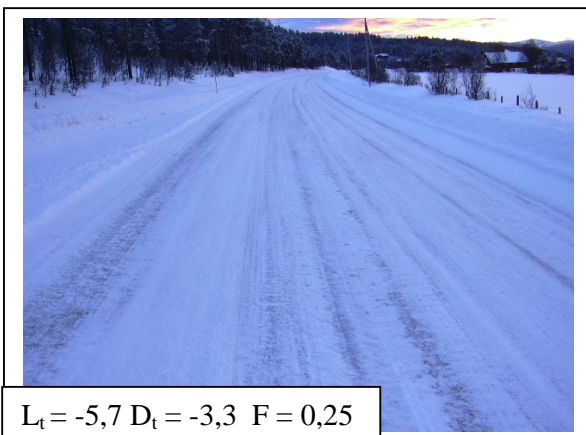
$L_t = -7,0$ $D_t = -4,2$ $F = 0,22$

Motrøa, kl 08:45



$L_t = -4,7$ $D_t = -3,8$ $F = 0,34$

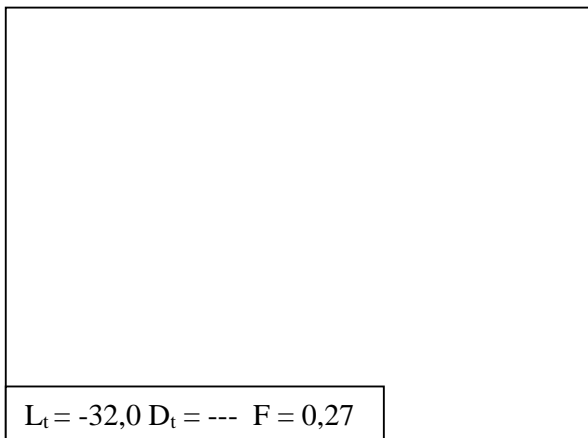
Skårdalen, kl 09:10



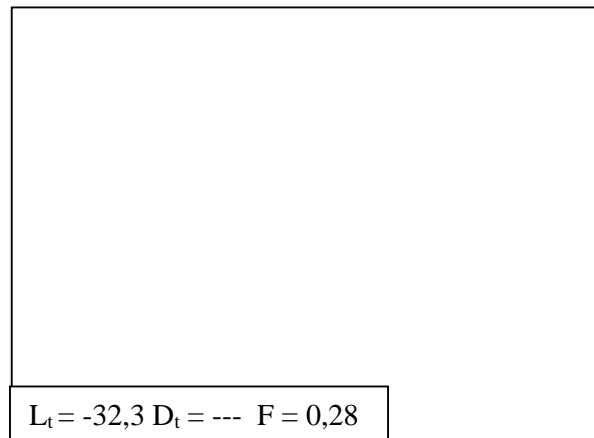
$L_t = -5,7$ $D_t = -3,3$ $F = 0,25$

Nytrøa, kl 09:05

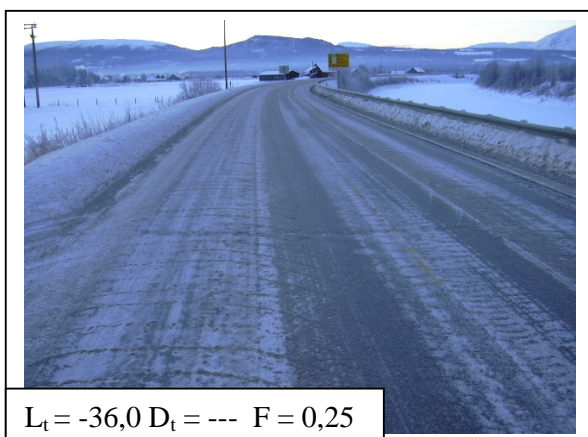
Figur VI.1: 27. januar



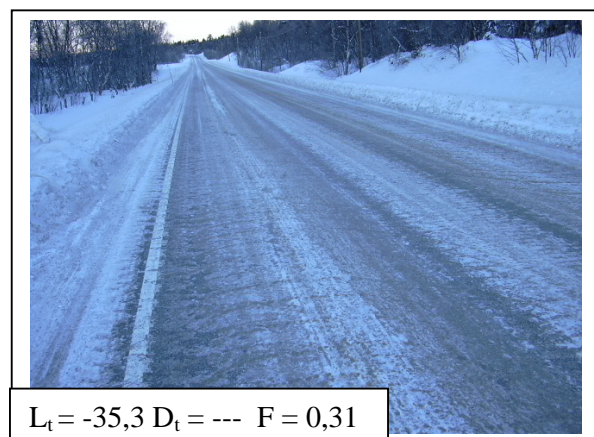
Langodden, kl 08:15



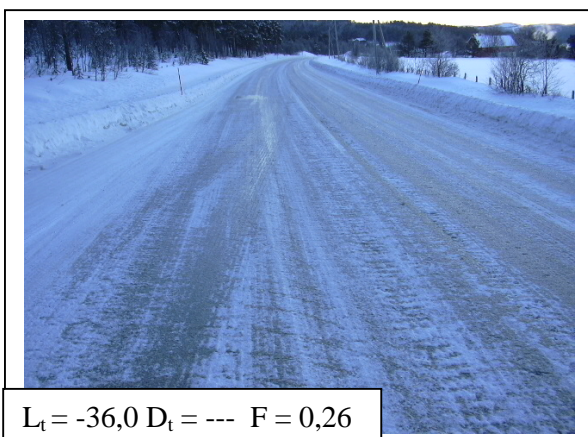
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:05



Motrøa, kl 08:45

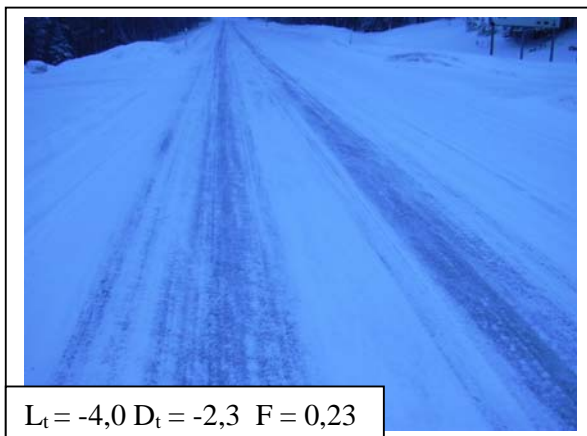


Skårdalen, kl 09:10



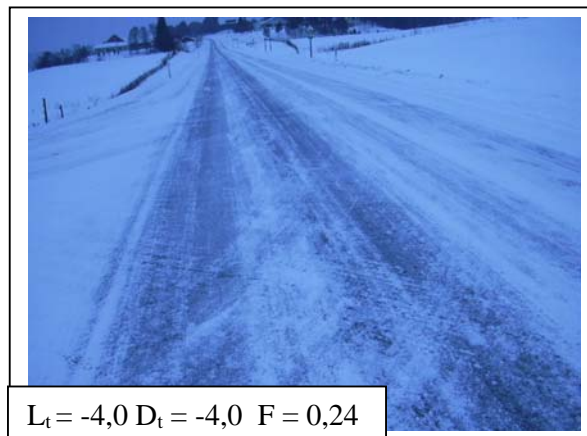
Nytrøa, kl 09:05

Figur VI.1: 31. januar



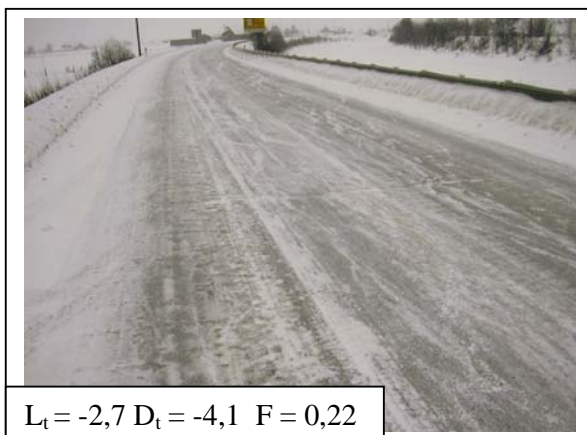
$L_t = -4,0$ $D_t = -2,3$ $F = 0,23$

Langødden, kl 16:13



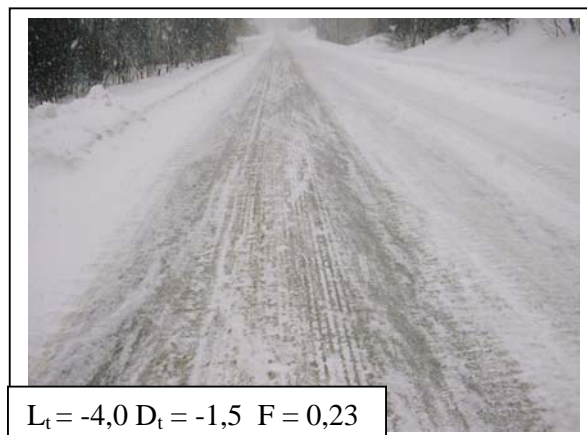
$L_t = -4,0$ $D_t = -4,0$ $F = 0,24$

Avkjøring Sørhus bru, kl 16:02



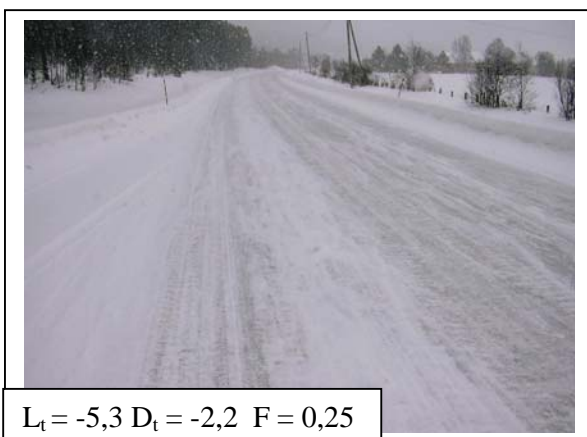
$L_t = -2,7$ $D_t = -4,1$ $F = 0,22$

Motrøa, kl 13:54



$L_t = -4,0$ $D_t = -1,5$ $F = 0,23$

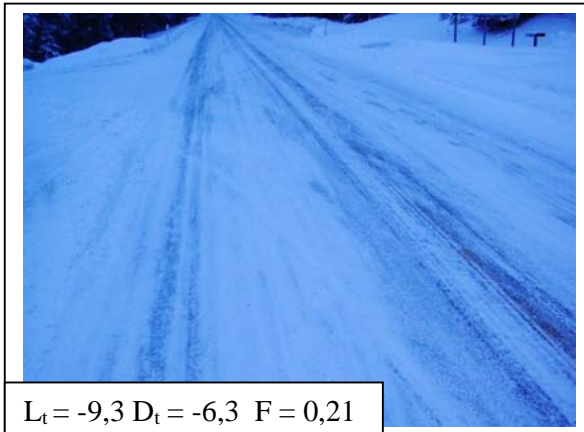
Skårdalen , kl 14.24



$L_t = -5,3$ $D_t = -2,2$ $F = 0,25$

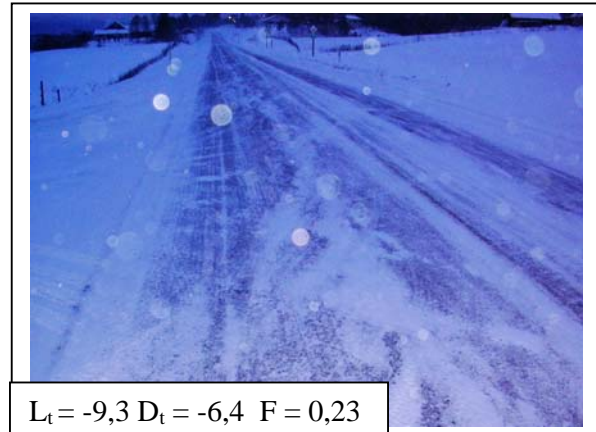
Nytrøa, kl 14.16

Figur VI.1: 3. februar 2003



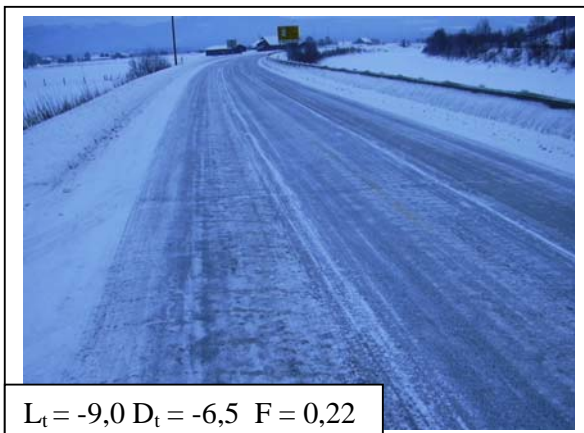
$L_t = -9,3$ $D_t = -6,3$ $F = 0,21$

Langodden, kl 08:24



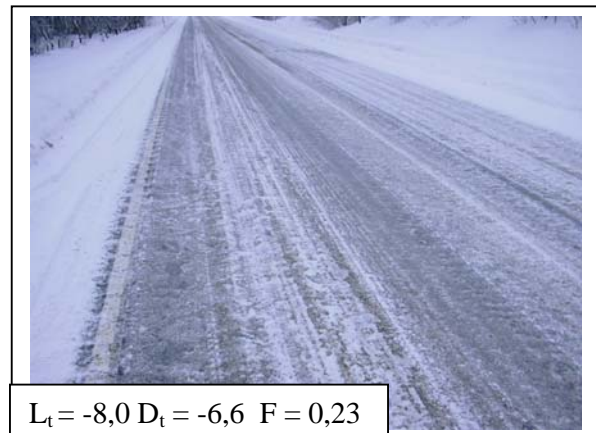
$L_t = -9,3$ $D_t = -6,4$ $F = 0,23$

Avkjøring Sørhus bru, 08:05



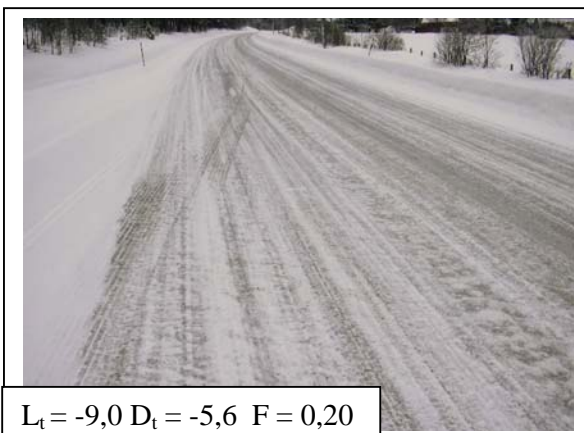
$L_t = -9,0$ $D_t = -6,5$ $F = 0,22$

Motrøa, kl 08:54



$L_t = -8,0$ $D_t = -6,6$ $F = 0,23$

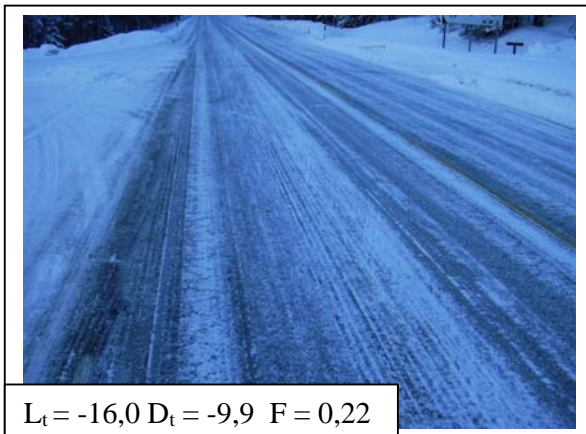
Skårdalen. Kl 09:24



$L_t = -9,0$ $D_t = -5,6$ $F = 0,20$

Nytrøa, kl 09:18

Figur VI.1: 4. februar 2003



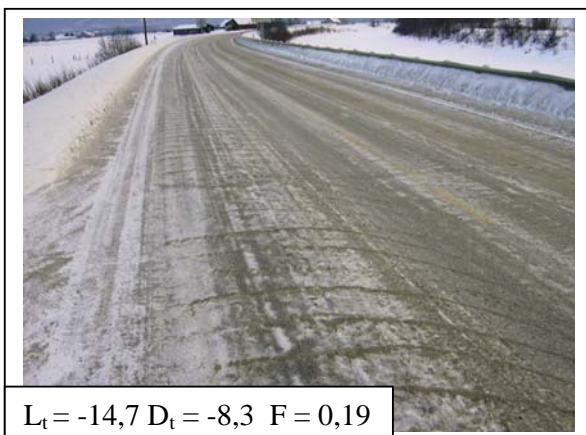
$L_t = -16,0$ $D_t = -9,9$ $F = 0,22$

Langodden, kl 15:57



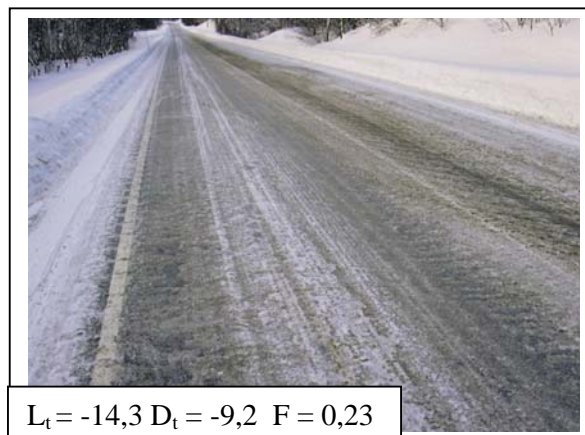
$L_t = -13,0$ $D_t = -8,6$ $F = 0,22$

Avkjøring Sørhus bru, kl 15:49



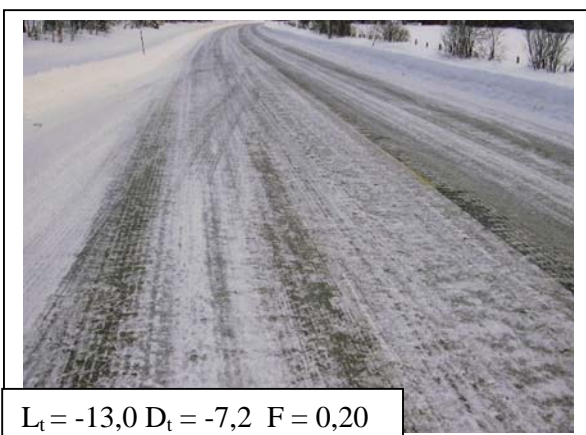
$L_t = -14,7$ $D_t = -8,3$ $F = 0,19$

Motrøa, kl 14:48



$L_t = -14,3$ $D_t = -9,2$ $F = 0,23$

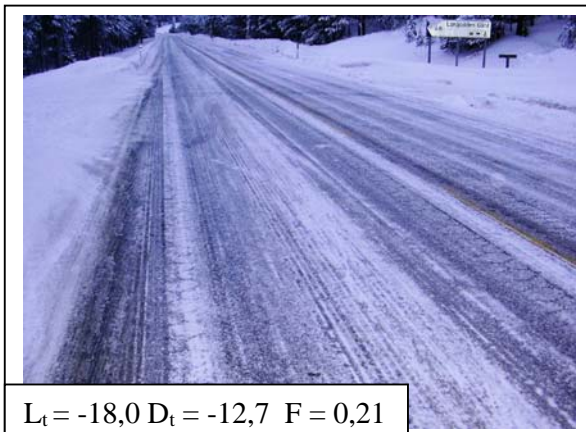
Skårdalen, kl 15:13



$L_t = -13,0$ $D_t = -7,2$ $F = 0,20$

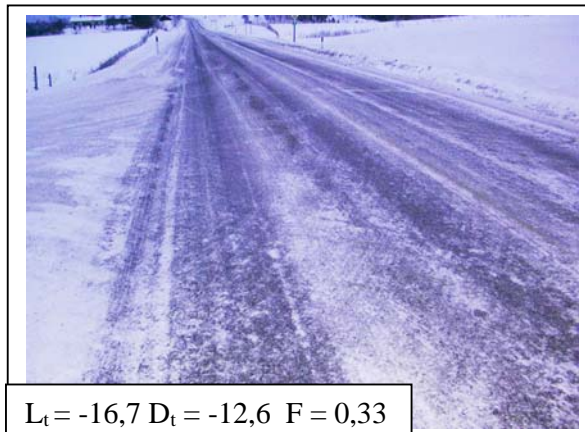
Nytrøa, kl 15:06

Figur VI.1: 5. februar 2003



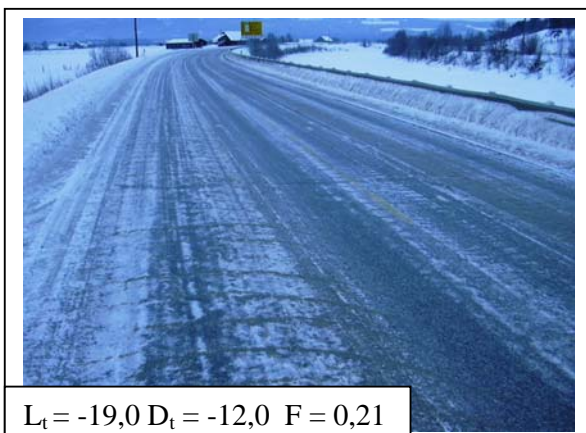
$L_t = -18,0$ $D_t = -12,7$ $F = 0,21$

Langodden, kl 08:18



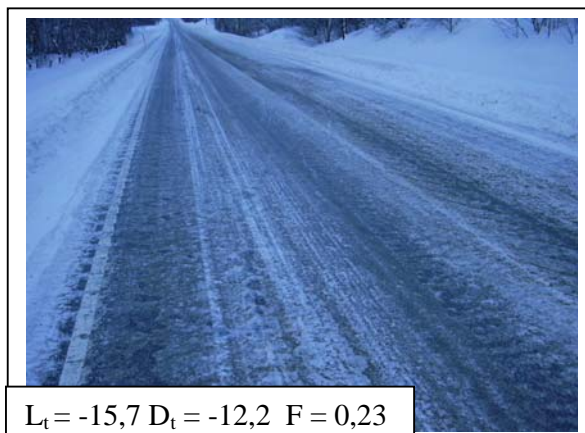
$L_t = -16,7$ $D_t = -12,6$ $F = 0,33$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:10



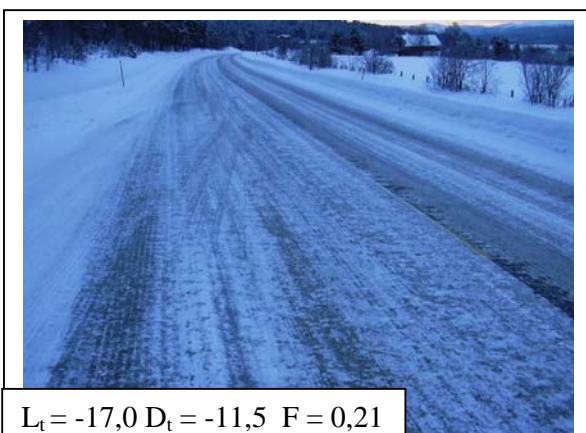
$L_t = -19,0$ $D_t = -12,0$ $F = 0,21$

Motrøa, kl 08:46



$L_t = -15,7$ $D_t = -12,2$ $F = 0,23$

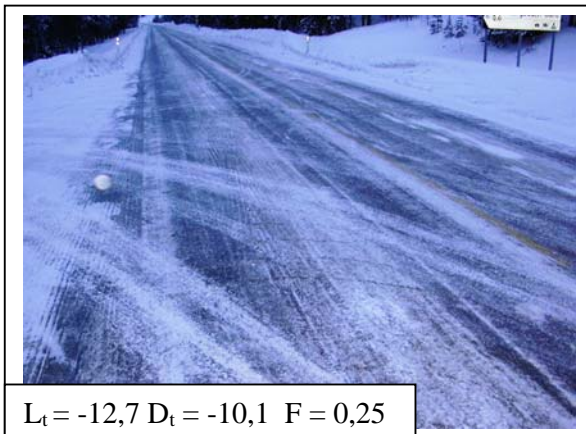
Skårdalen, kl 09:11



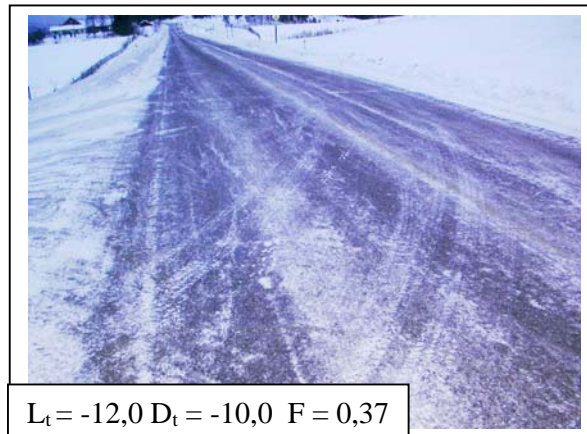
$L_t = -17,0$ $D_t = -11,5$ $F = 0,21$

Nytrøa, kl 09:05

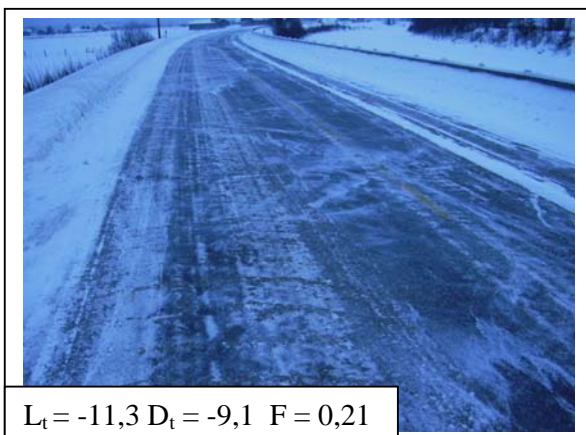
Figur VI.1: 6. februar 2003



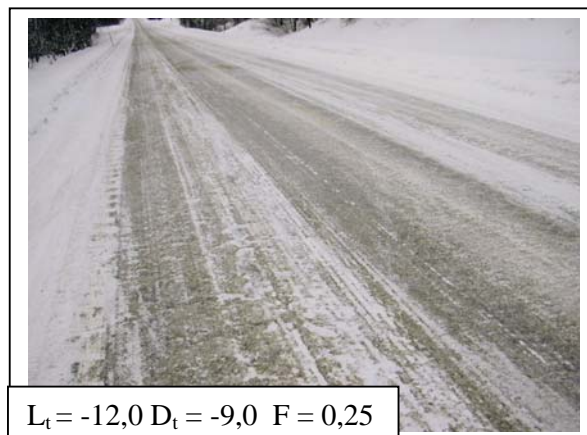
Langodden, kl 08:21



Avkjøring Sørhus bru, kl 08:13



Motrøa, kl 08:47

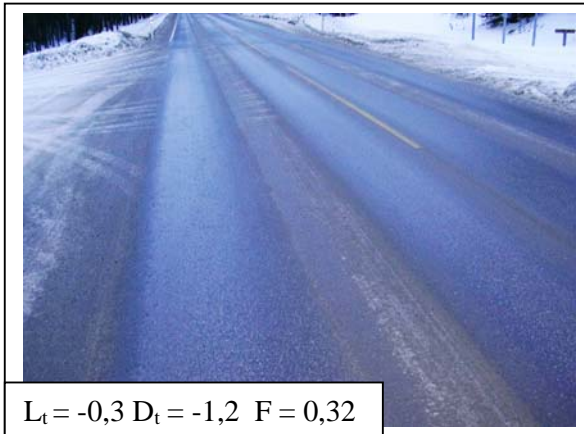


Skårdalen, kl 09:12

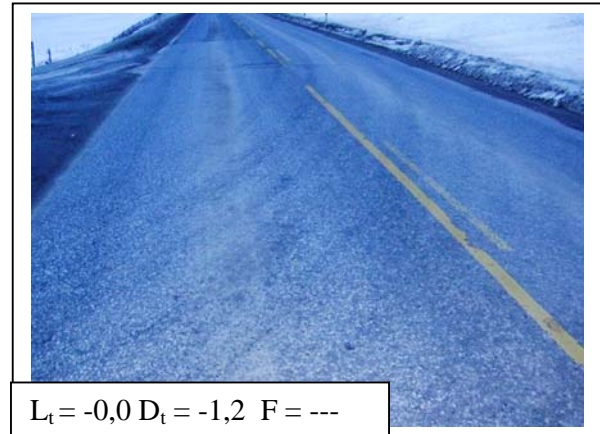


Nytrøa, kl 09:06

Figur VI.1: 7. februar 2003



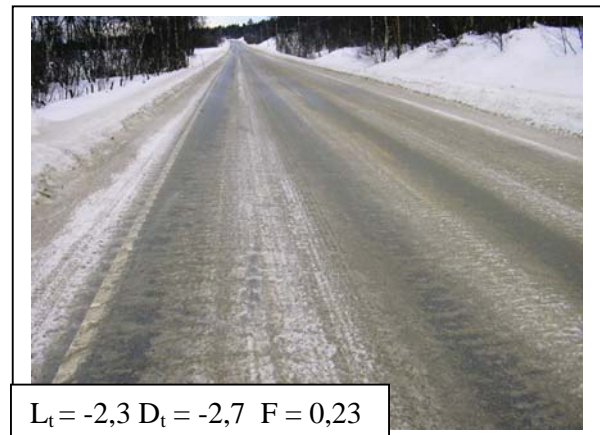
Langødden, kl 08:19



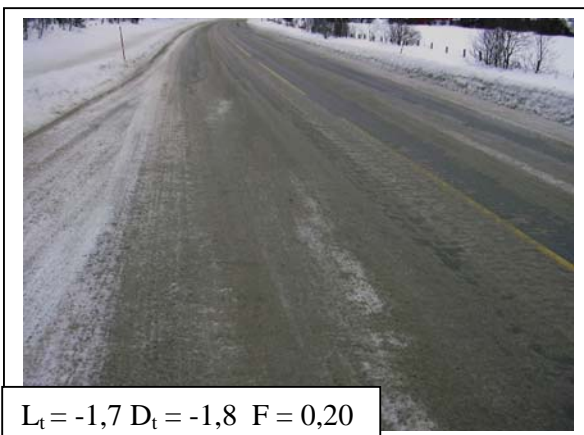
Avkjøring Sørhus bru, kl 08:11



Motrøa, kl 08:46

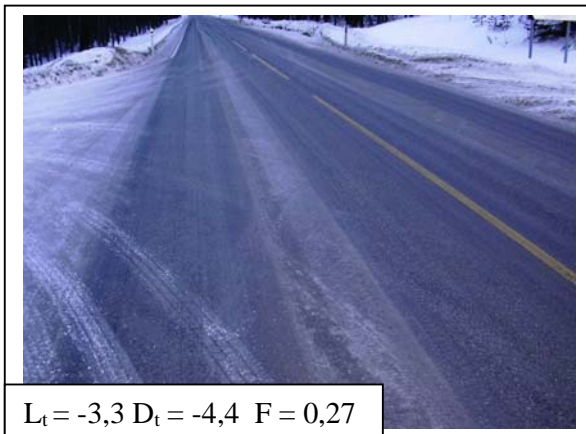


Skårdalen, kl 09:13



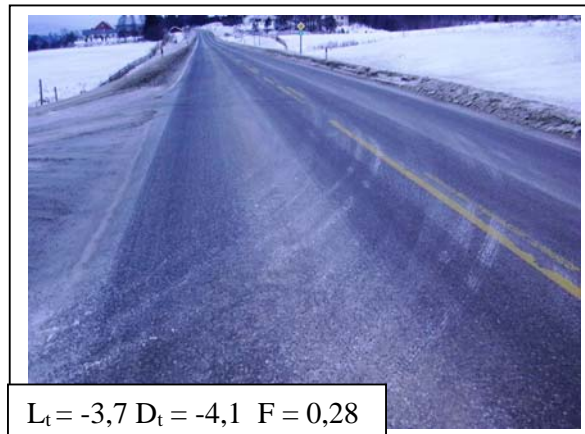
Nytrøa, kl 09:06

Figur VI.1: 10. februar2003



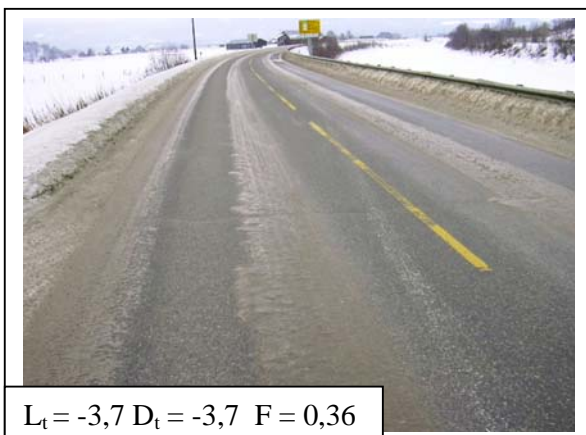
$L_t = -3,3$ $D_t = -4,4$ $F = 0,27$

Langodden, kl 08:18



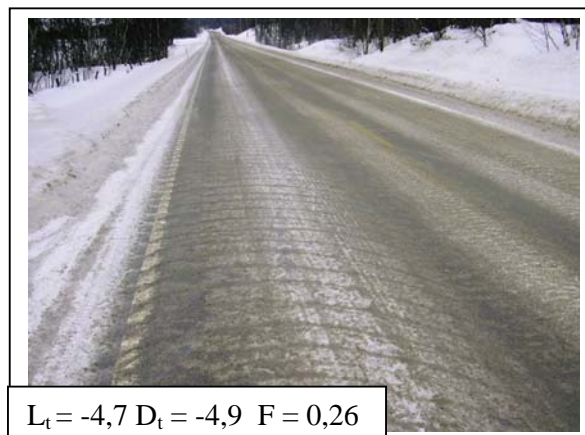
$L_t = -3,7$ $D_t = -4,1$ $F = 0,28$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:11



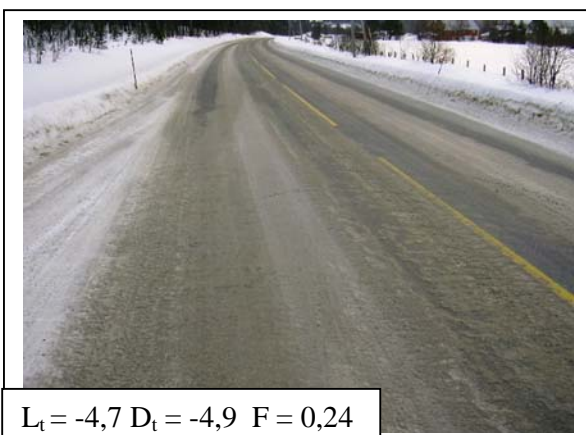
$L_t = -3,7$ $D_t = -3,7$ $F = 0,36$

Motrøa, kl 08:45



$L_t = -4,7$ $D_t = -4,9$ $F = 0,26$

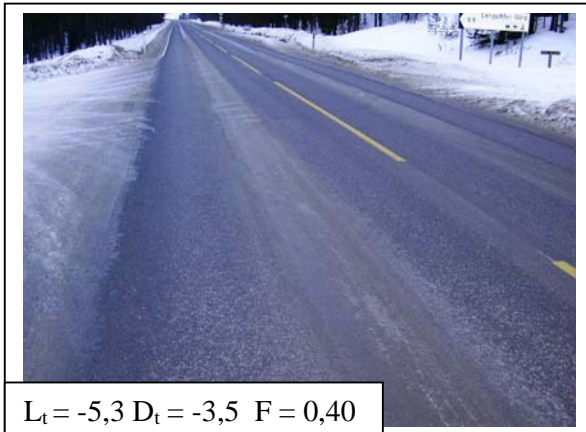
Skårdalen, kl 09:11



$L_t = -4,7$ $D_t = -4,9$ $F = 0,24$

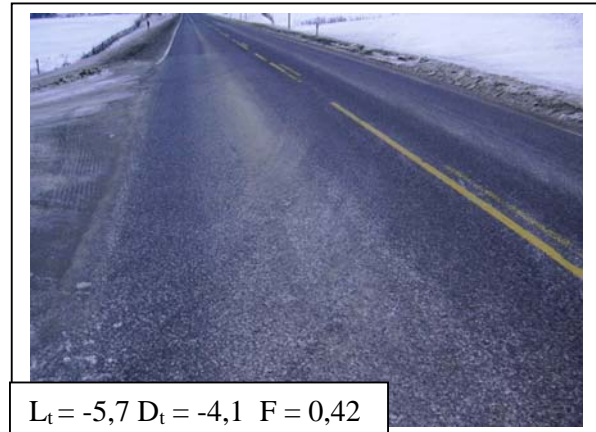
Nytrøa, kl 09:04

Figur VI.1: 11. februar 2003



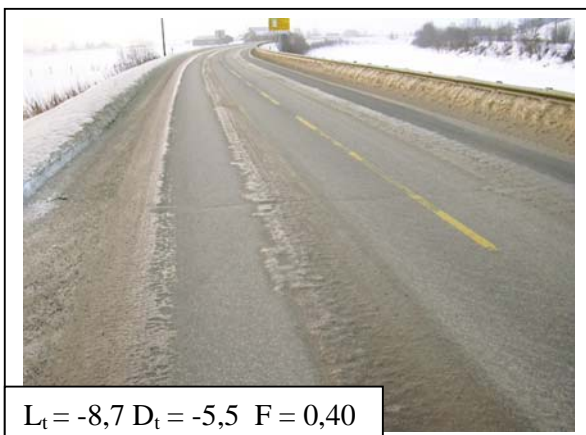
$L_t = -5,3$ $D_t = -3,5$ $F = 0,40$

Langodden, kl 08:15



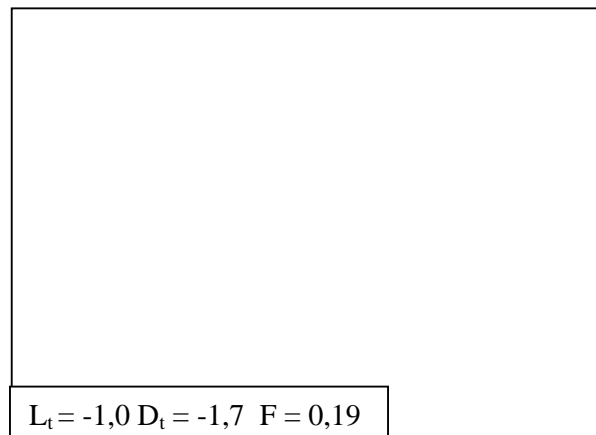
$L_t = -5,7$ $D_t = -4,1$ $F = 0,42$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:08



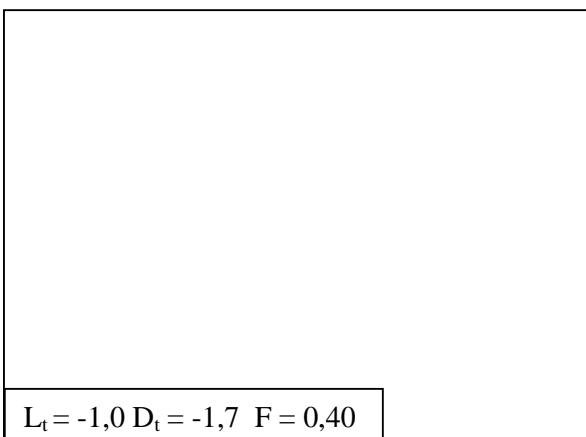
$L_t = -8,7$ $D_t = -5,5$ $F = 0,40$

Motrøa, kl 08:42



$L_t = -1,0$ $D_t = -1,7$ $F = 0,19$

Skårdalen



$L_t = -1,0$ $D_t = -1,7$ $F = 0,40$

Nytrøa

Figur V1.1: 12. februar 2003



$L_t = -9,3$ $D_t = -6,9$ $F = ---$

Langodden, kl 16:38



$L_t = -9,3$ $D_t = -7,2$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, kl 16:30



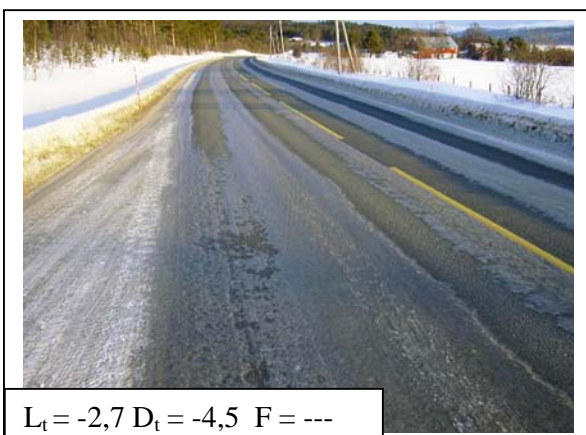
$L_t = -7,0$ $D_t = -4,5$ $F = ---$

Motrøa, kl 15:32



$L_t = -4,0$ $D_t = -4,4$ $F = 0,25$

Skårdalen, kl 15:58



$L_t = -2,7$ $D_t = -4,5$ $F = ---$

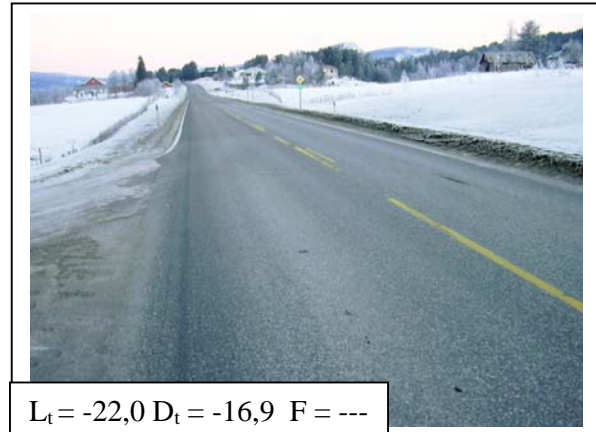
Nytrøa, kl 15:51

Figur VI.1: 14. februar 2003



$L_t = -17,7$ $D_t = -15,5$ $F = ---$

Langodden, kl 07:57



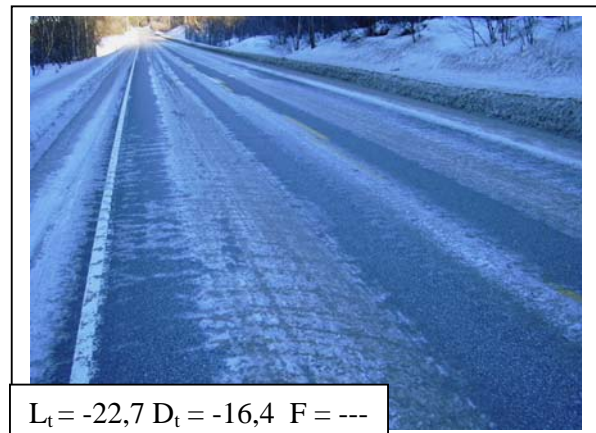
$L_t = -22,0$ $D_t = -16,9$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, 07:49



$L_t = -25,3$ $D_t = -17,3$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:23



$L_t = -22,7$ $D_t = -16,4$ $F = ---$

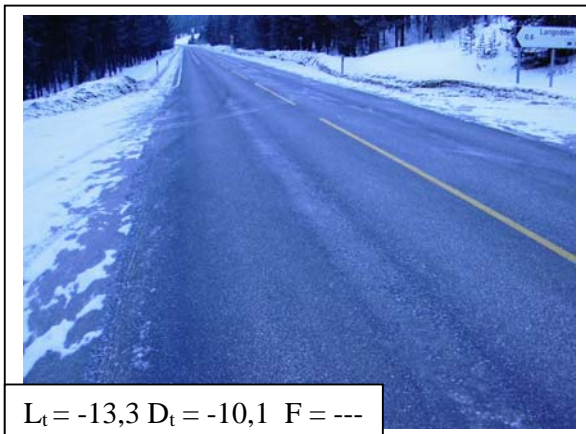
Skårdalen, kl 08:48



$L_t = -22,7$ $D_t = -16,4$ $F = ---$

Nytrøa, kl 08:41

Figur VI.1: 20. februar 2003



Langødden, kl 07:48



Avkjøring Sørhus bru, kl 07:40



Motrøa, kl 08:13



Skårdalen, kl 08:38



Nytrøa, kl 08:32

Figur VI.1: 24. februar 2003



$L_t = -22,3$ $D_t = -17,1$ $F = ---$

Langødden, kl 07:43



$L_t = -23,7$ $D_t = -17,6$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:36



$L_t = -28,3$ $D_t = -18,4$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:09



$L_t = -26,3$ $D_t = -17,3$ $F = ---$

Skårdalen, kl 08:37



$L_t = -27,7$ $D_t = -15,8$ $F = ---$

Nytrøa, kl 08:30

Figur V1.1:



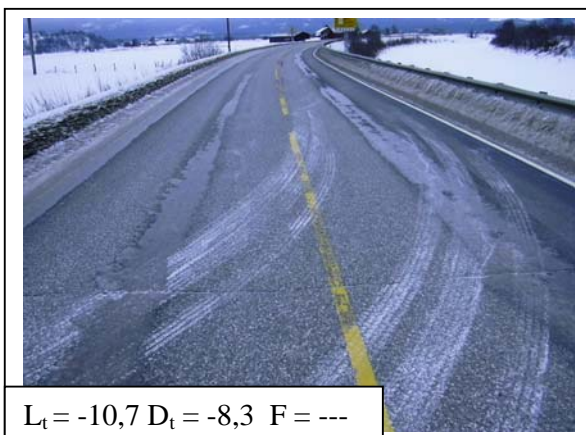
$L_t = -13,0$ $D_t = -8,2$ $F = ---$

Langodden, kl 07:38



$L_t = -12,7$ $D_t = -9,6$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:31



$L_t = -10,7$ $D_t = -8,3$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:03



$L_t = -12,7$ $D_t = -8,2$ $F = ---$

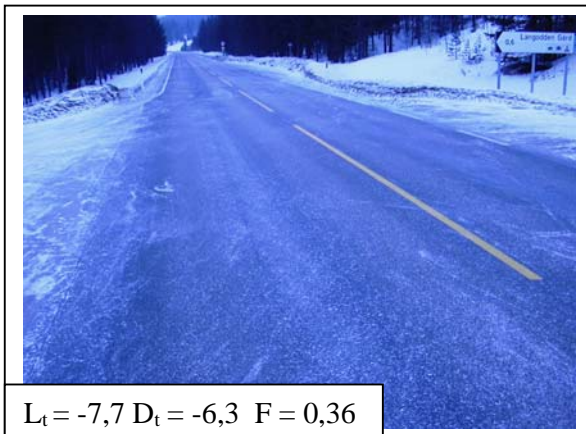
Skårdalen, kl 08:26



$L_t = -12,7$ $D_t = -8,2$ $F = ---$

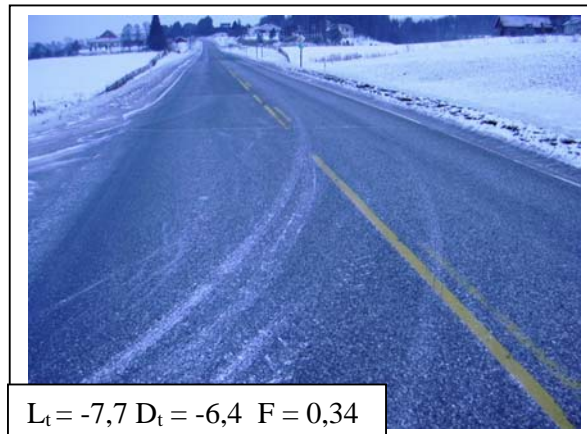
Nytrøa, kl 08:20

Figur VI.1: 3. mars 2003



$L_t = -7,7$ $D_t = -6,3$ $F = 0,36$

Langodden, kl 07:40



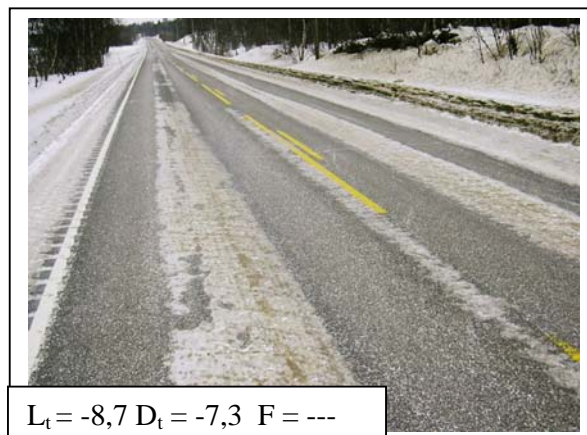
$L_t = -7,7$ $D_t = -6,4$ $F = 0,34$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:33



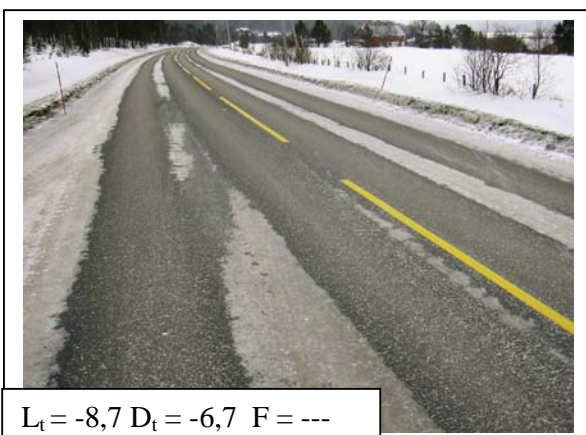
$L_t = -7,0$ $D_t = -7,4$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:05



$L_t = -8,7$ $D_t = -7,3$ $F = ---$

Skårdalen, kl 08:29



$L_t = -8,7$ $D_t = -6,7$ $F = ---$

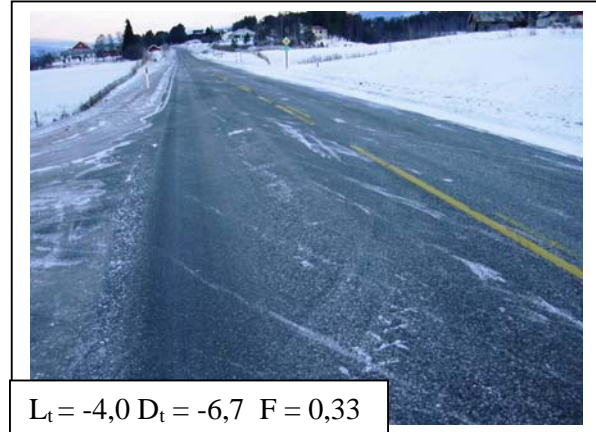
Nytrøa, kl 08:23

Figur VI.1: 5. mars 2003



$L_t = -4,3$ $D_t = -5,7$ $F = 0,21$

Langodden, kl 07:40



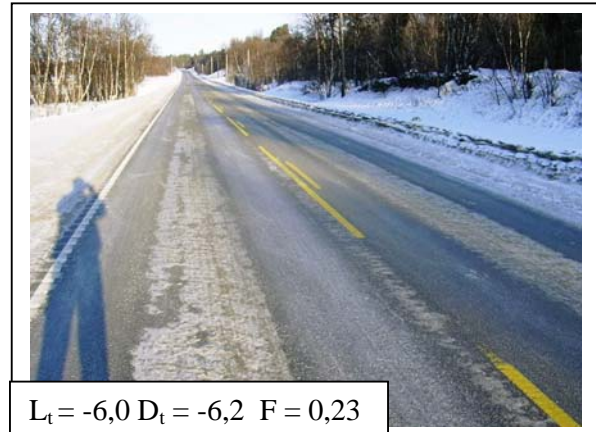
$L_t = -4,0$ $D_t = -6,7$ $F = 0,33$

Avkjøring Sørhus bru, kl 07:32



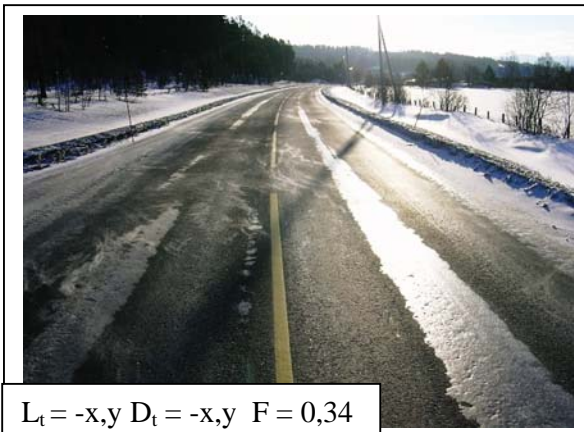
$L_t = -5,7$ $D_t = -5,7$ $F = ---$

Motrøa, kl 08:06



$L_t = -6,0$ $D_t = -6,2$ $F = 0,23$

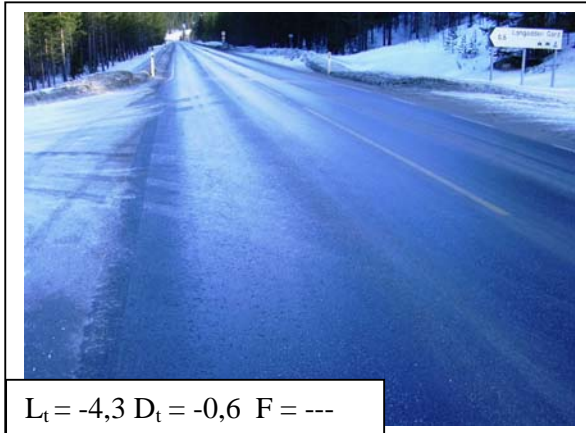
Skårdalen, kl 08:37



$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

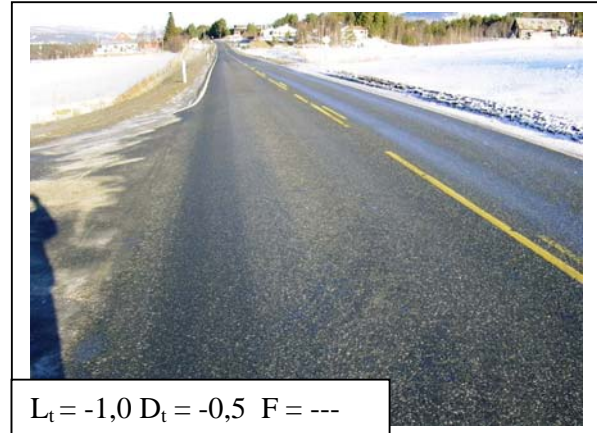
Nytrøa, kl 08:29

Figur VI.1: 7. mars 2003



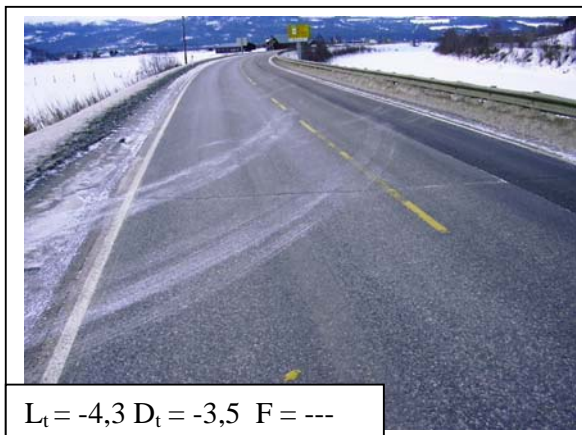
$L_t = -4,3$ $D_t = -0,6$ $F = ---$

Langodden, kl 08:53



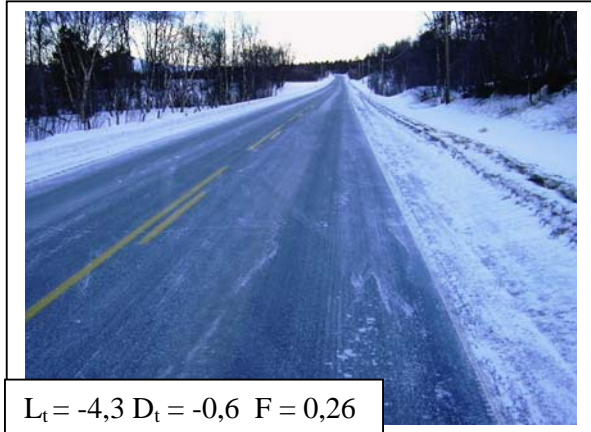
$L_t = -1,0$ $D_t = -0,5$ $F = ---$

Avkjøring Sørhus bru, kl 08:59



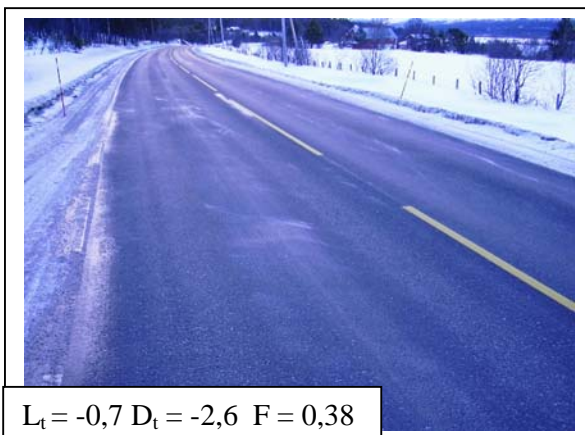
$L_t = -4,3$ $D_t = -3,5$ $F = ---$

Motrøa, kl 07:48



$L_t = -4,3$ $D_t = -0,6$ $F = 0,26$

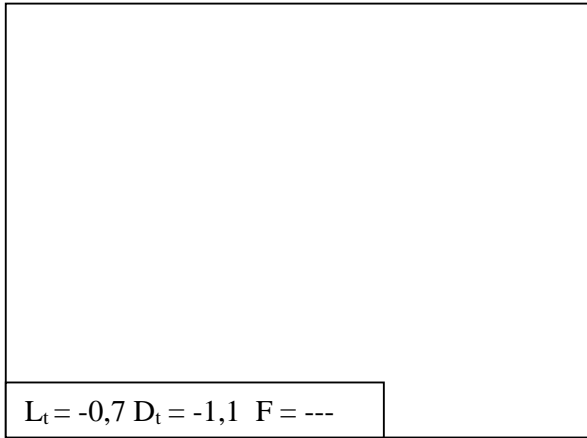
Skårdalen , kl 08:12



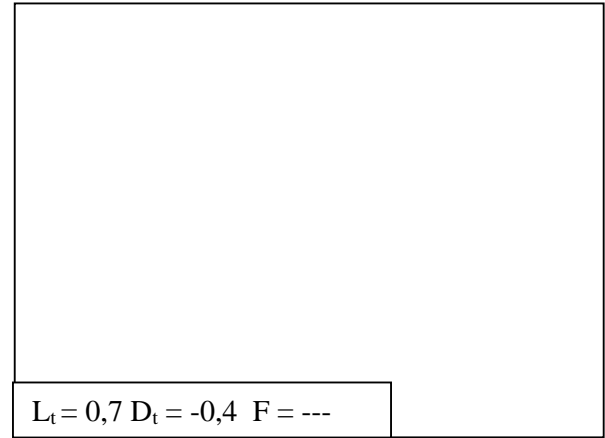
$L_t = -0,7$ $D_t = -2,6$ $F = 0,38$

Nytrøa, kl 08:06

Figur VI.1: 10. mars 2003



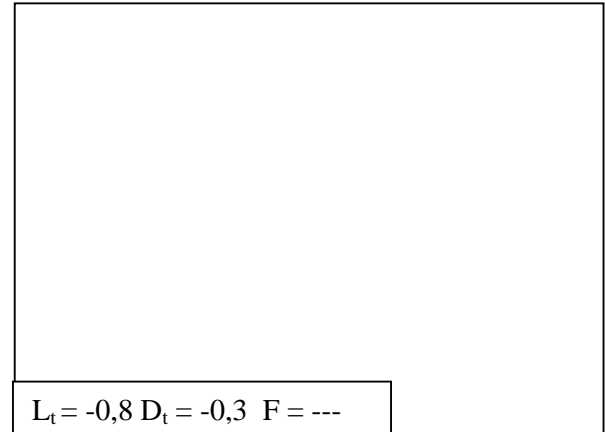
Langodden



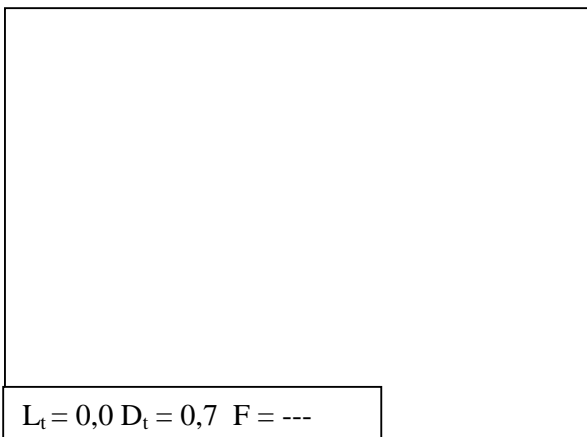
Avkjøring Sørhus bru



Motrøa, kl 07:17

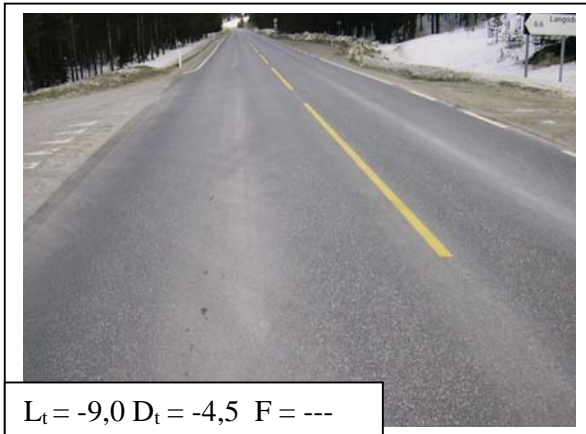


Skårdalen

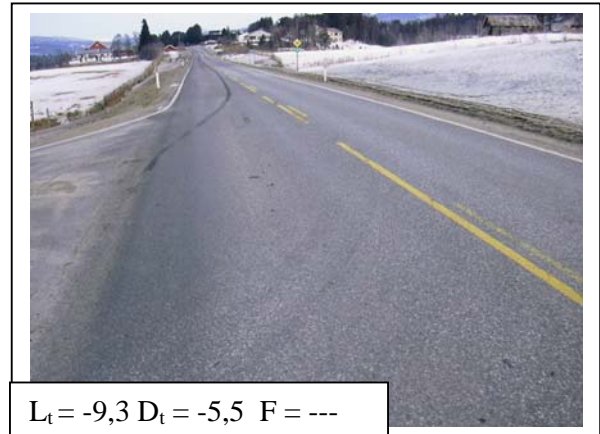


Nytrøa

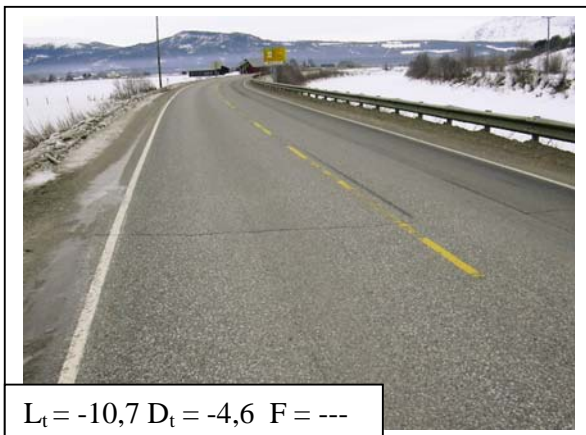
Figur VI.1: 11. mars 2003



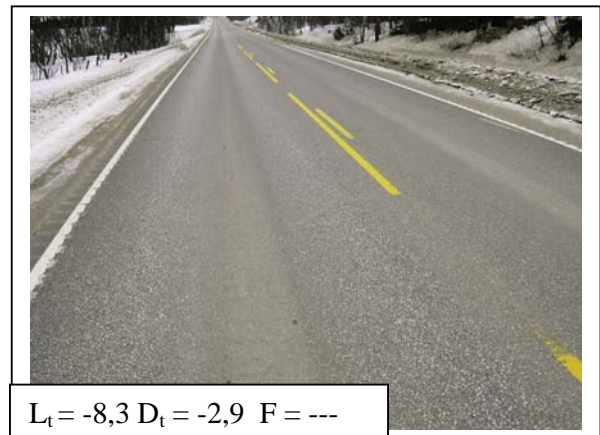
Langodden, kl 07:20



Avkjøring Sørhus bru, kl 07:13



Motrøa, kl 09:25

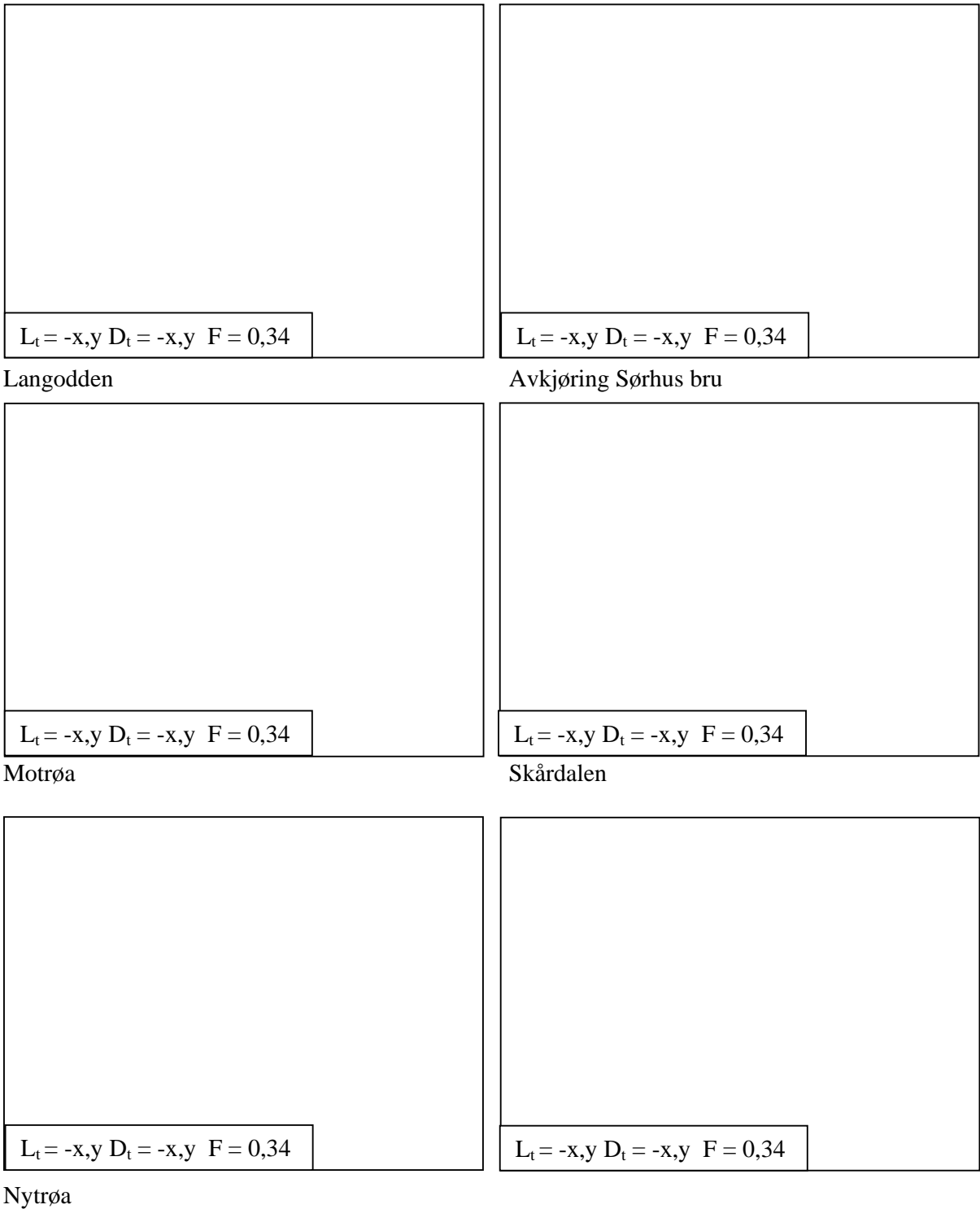


Skårdalen, kl 09:48



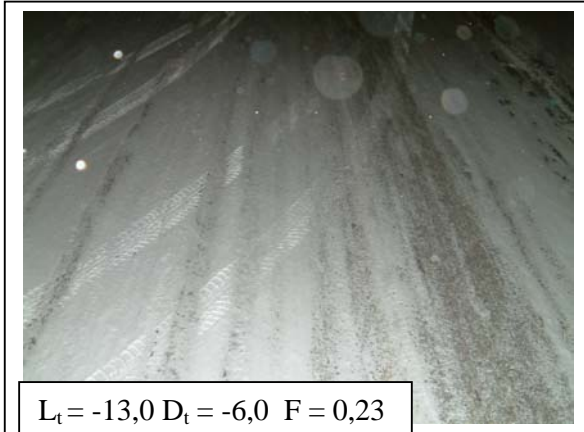
Nytrøa, kl 09:42

Figur VI.1: 14. mars 2003

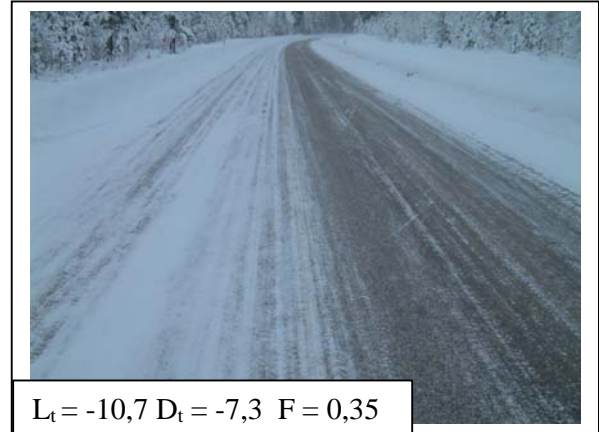


Figur V1.1: 11. mars 2003

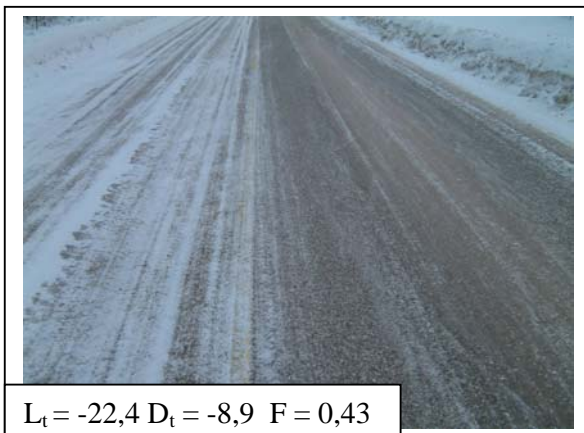
Vedlegg 2: Fotodokumentasjon i forbindelse med standardoppfølgingen ved Tannfetten



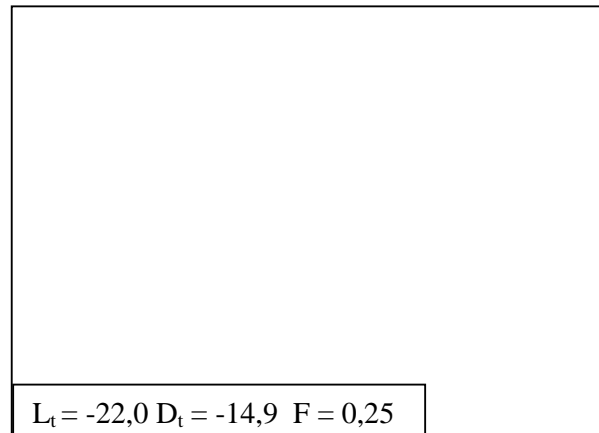
Tannfetten, 2. januar kl 06:40



Tannfetten, 2. januar kl 14:05



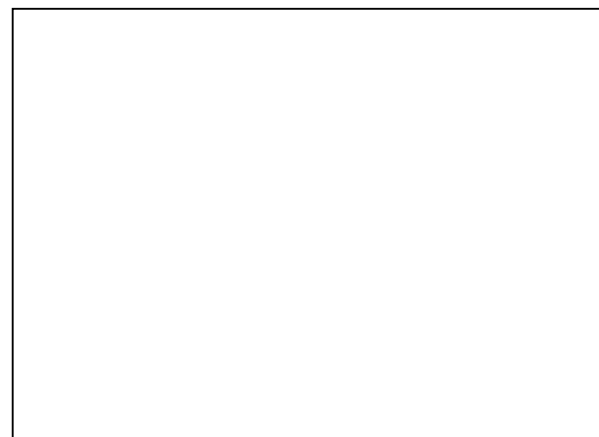
Tannfetten, 3. januar kl 10:40



Tannfetten, 3. januar kl 13:35

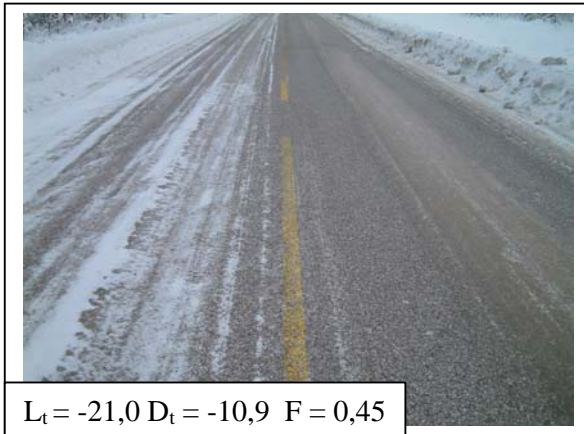


Tannfetten

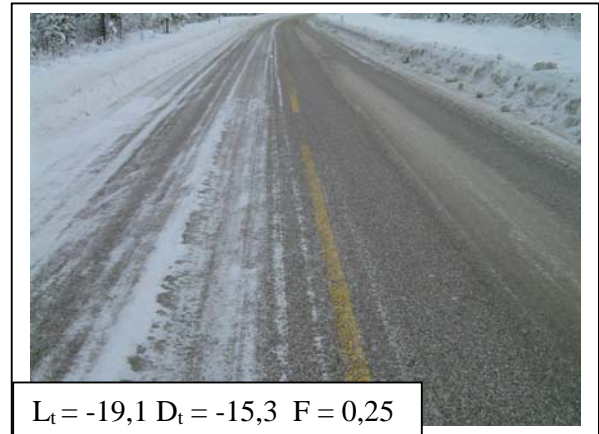


Tannfetten

Figur V1.1: 2003



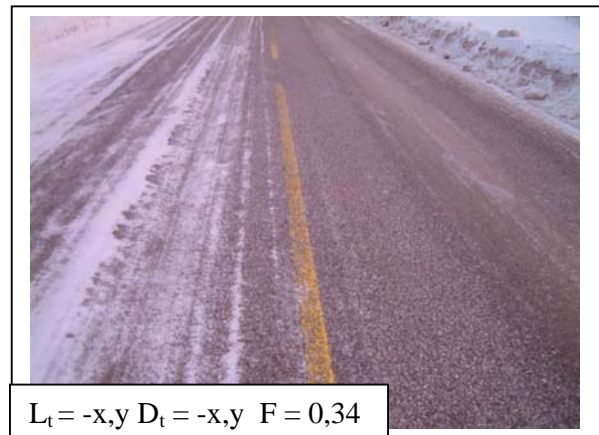
Tannfetten, 6. januar kl 09:50



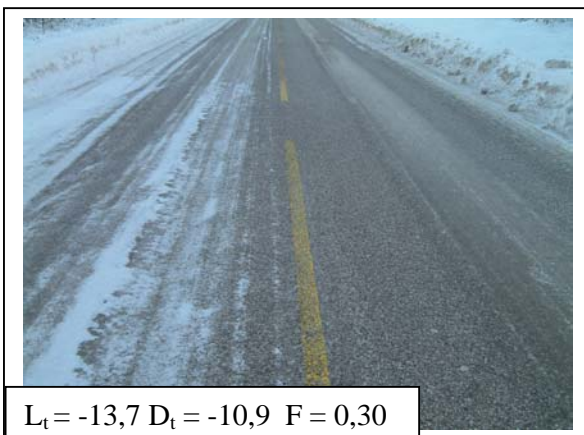
Tannfetten, 6. januar kl 12:40



Tannfetten, 7. januar kl 06:40



Tannfetten, 7. januar kl 15:25



Tannfetten, 8. januar kl 14:15



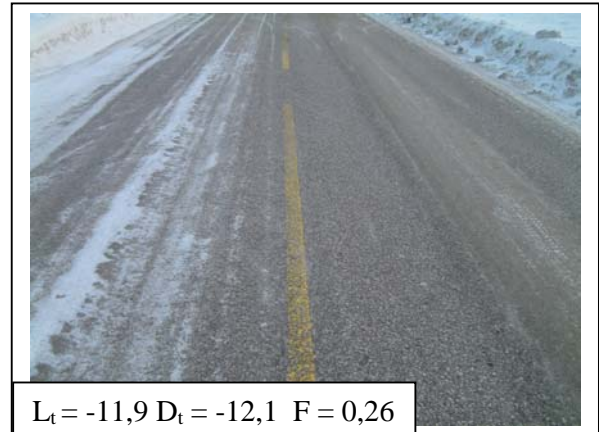
Tannfetten, 10. januar kl 06:40

Figur V1.1: 2003



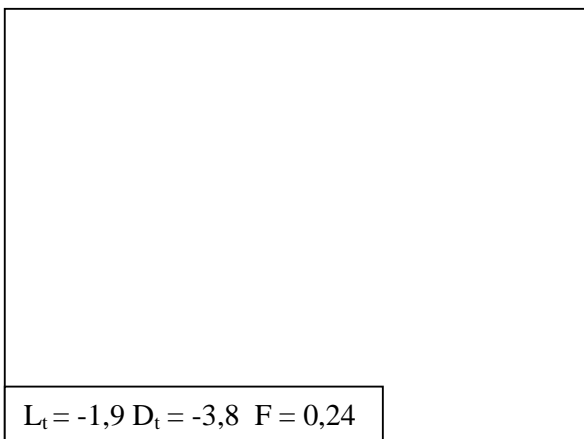
$L_t = -13,5$ $D_t = -8,9$ $F = 0,33$

Tannfetten, 10. januar kl 06:40



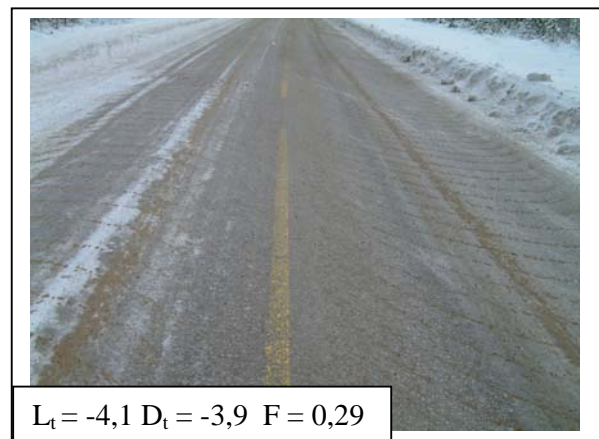
$L_t = -11,9$ $D_t = -12,1$ $F = 0,26$

Tannfetten, 10. januar kl 13:20



$L_t = -1,9$ $D_t = -3,8$ $F = 0,24$

Tannfetten, 13. januar kl 06:40



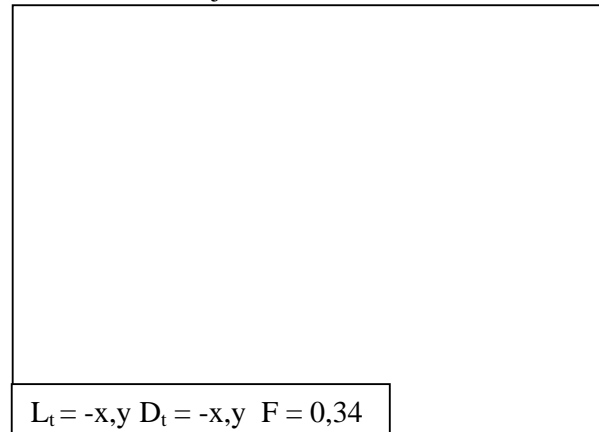
$L_t = -4,1$ $D_t = -3,9$ $F = 0,29$

Tannfetten, 13. januar kl 11:30



$L_t = -0,8$ $D_t = -3,4$ $F = 0,27$

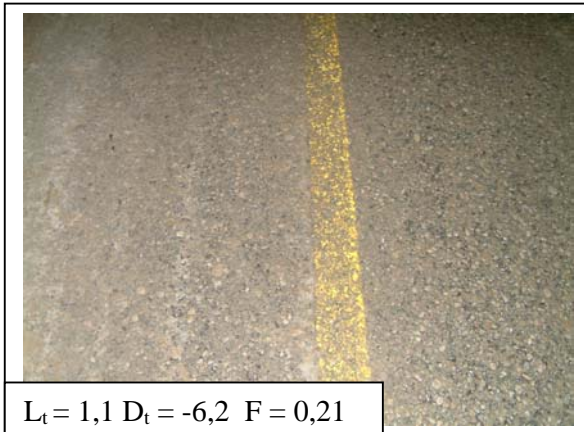
Tannfetten, 14. januar kl 06:40



$L_t = -x,y$ $D_t = -x,y$ $F = 0,34$

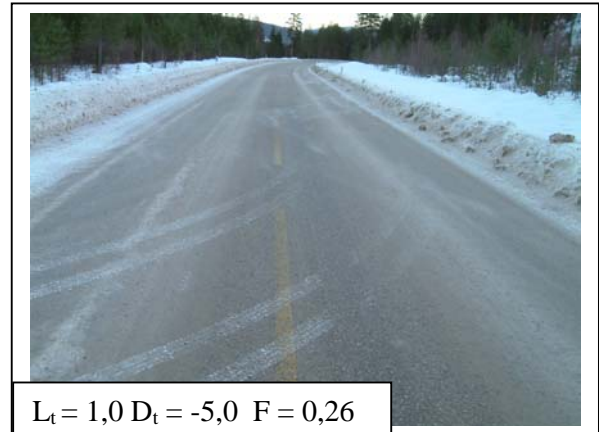
Tannfetten

Figur V1.1: 2003



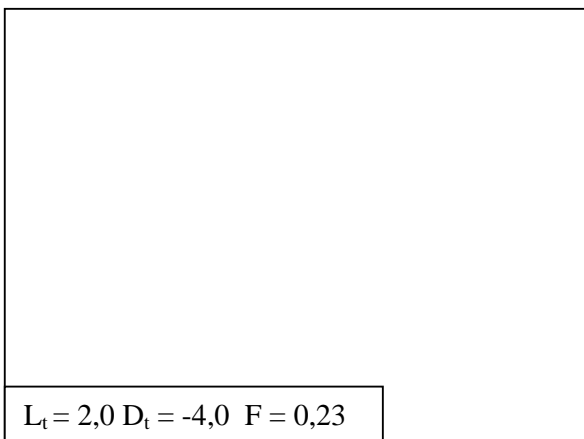
$L_t = 1,1$ $D_t = -6,2$ $F = 0,21$

Tannfetten, 15. januar kl 08:40



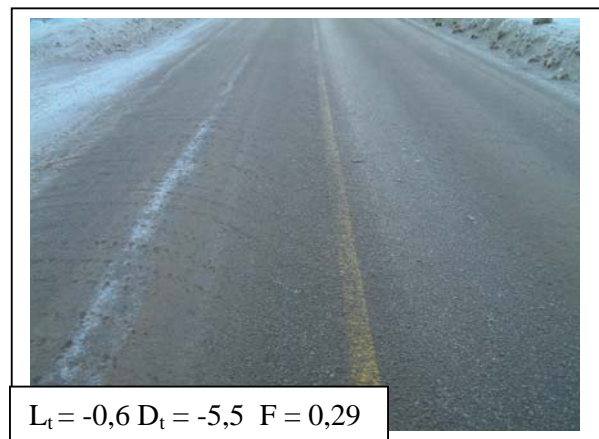
$L_t = 1,0$ $D_t = -5,0$ $F = 0,26$

Tannfetten, 15. januar kl 14:30



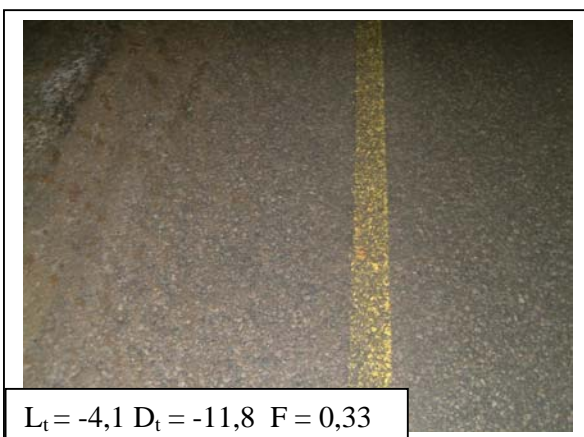
$L_t = 2,0$ $D_t = -4,0$ $F = 0,23$

Tannfetten, 16. januar kl 06:30



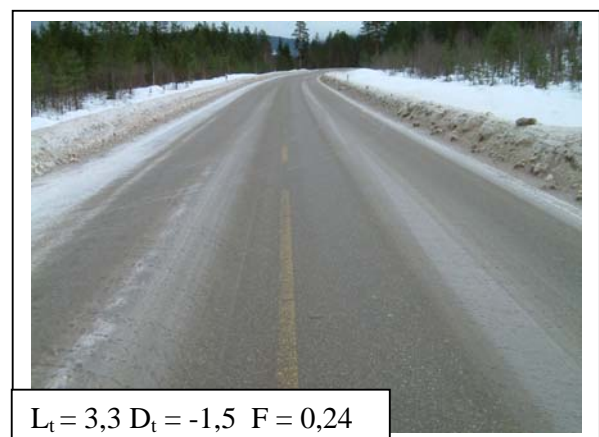
$L_t = -0,6$ $D_t = -5,5$ $F = 0,29$

Tannfetten, 16. januar kl 10:05



$L_t = -4,1$ $D_t = -11,8$ $F = 0,33$

Tannfetten, 17. januar kl 06:40



$L_t = 3,3$ $D_t = -1,5$ $F = 0,24$

Tannfetten, 17. januar kl 12:50

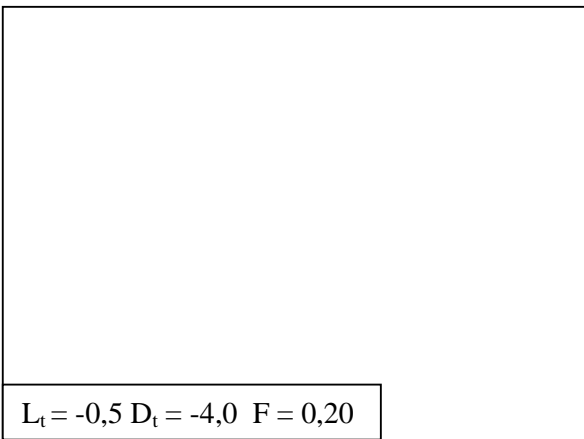
Figur V1.1: 2003



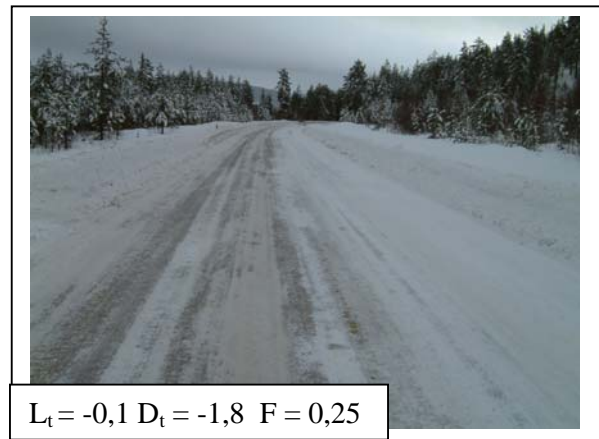
Tannfetten, 20. januar kl 08:04


 $L_t = -2,4 \quad D_t = -1,5 \quad F = 0,22$

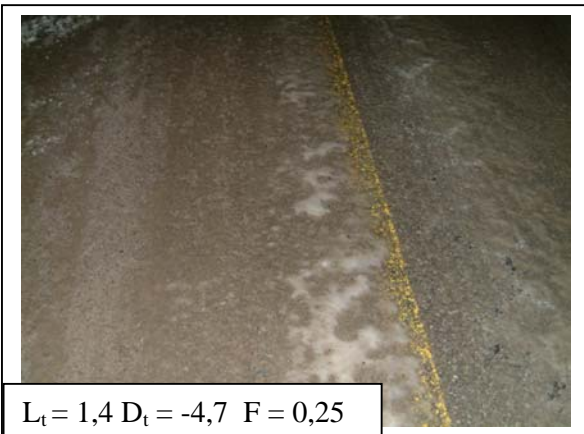
Tannfetten, 20. januar kl 12:20


 $L_t = -0,5 \quad D_t = -4,0 \quad F = 0,20$

Tannfetten, 21. januar kl 06:40


 $L_t = -0,1 \quad D_t = -1,8 \quad F = 0,25$

Tannfetten, 21. januar kl 11:30

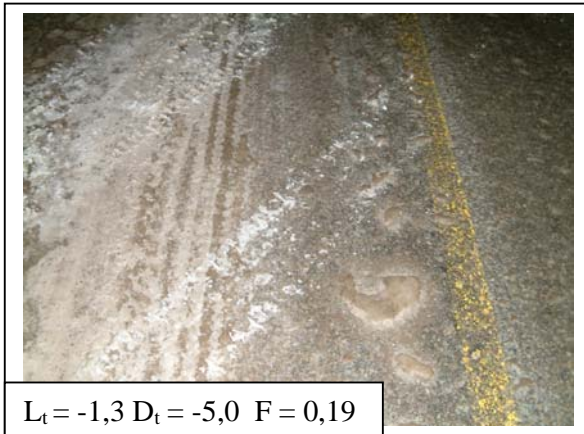

 $L_t = 1,4 \quad D_t = -4,7 \quad F = 0,25$

Tannfetten, 22. januar kl 06:40



Tannfetten

Figur V1.1: 11. mars 2003

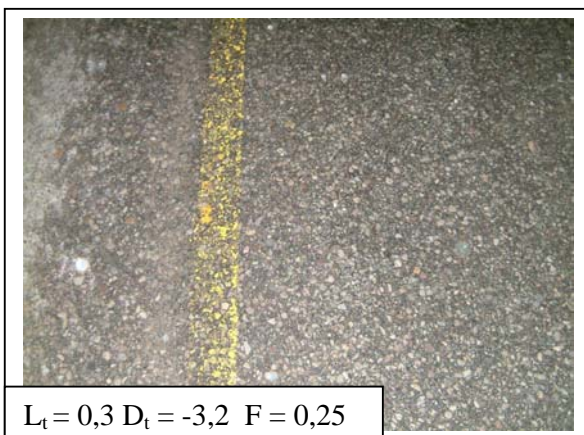


$L_t = -1,3$ $D_t = -5,0$ $F = 0,19$

Tannfetten, 23. januar kl 07:50

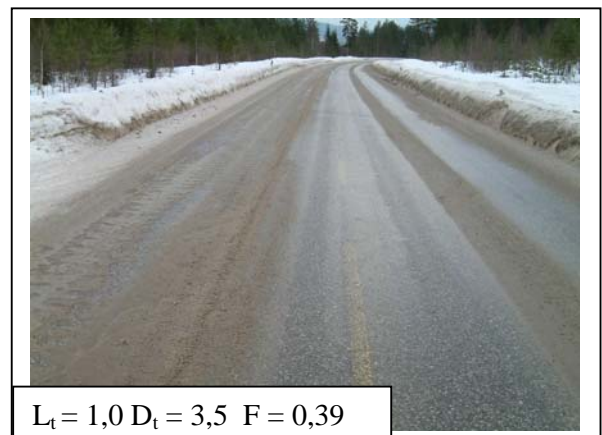


Tannfetten



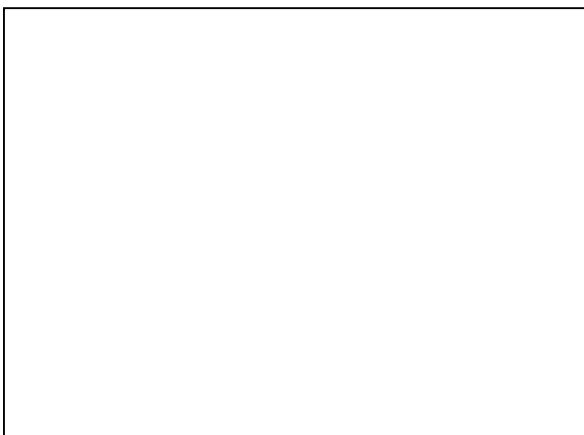
$L_t = 0,3$ $D_t = -3,2$ $F = 0,25$

Tannfetten, 10. februar kl 06:32



$L_t = 1,0$ $D_t = 3,5$ $F = 0,39$

Tannfetten, 10. februar kl 13:50



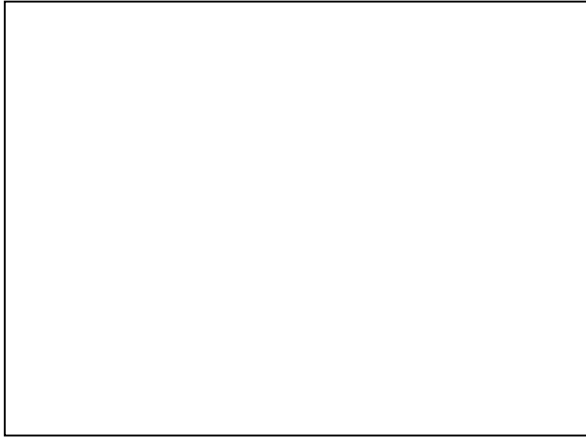
Tannfetten



$L_t = -1,9$ $D_t = -0,5$ $F = ---$

Tannfetten, 3. mars kl 12:24

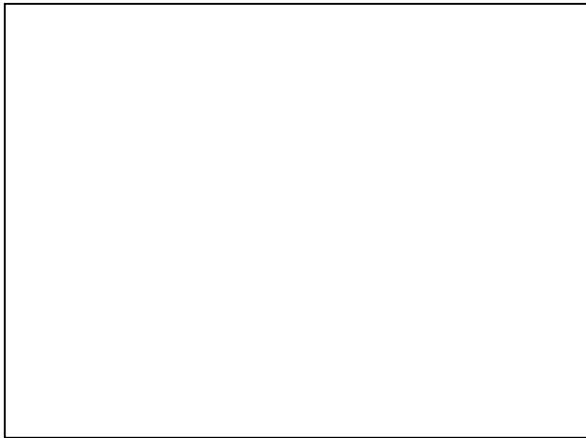
Figur V1.1: 2003



Tannfetten



Tannfetten, 6. mars kl 13:16



Tannfetten



Tannfetten, 10. mars kl 12:39



Tannfetten, 14. mars kl 09:53



Tannfetten

Figur V1.1: 2003



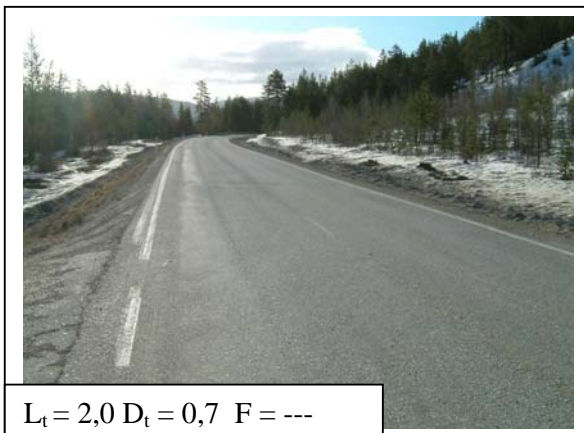
$L_t = 5,8$ $D_t = 5,1$ $F = \text{---}$

Tannfetten, 25. mars kl 11:40



$L_t = 9,6$ $D_t = 11,5$ $F = \text{---}$

Tannfetten, 27. mars kl 12:17



$L_t = 2,0$ $D_t = 0,7$ $F = \text{---}$

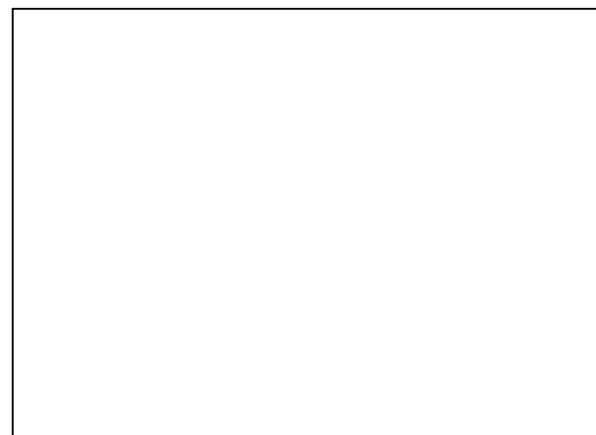
Tannfetten, 31. mars kl 07:47



Tannfetten




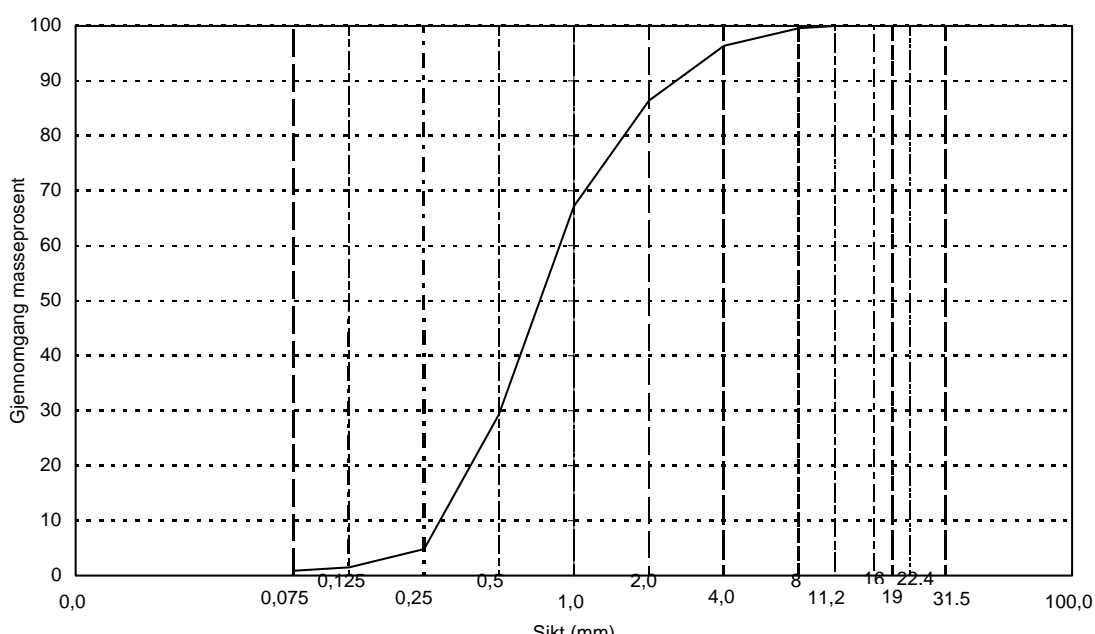
Tannfetten


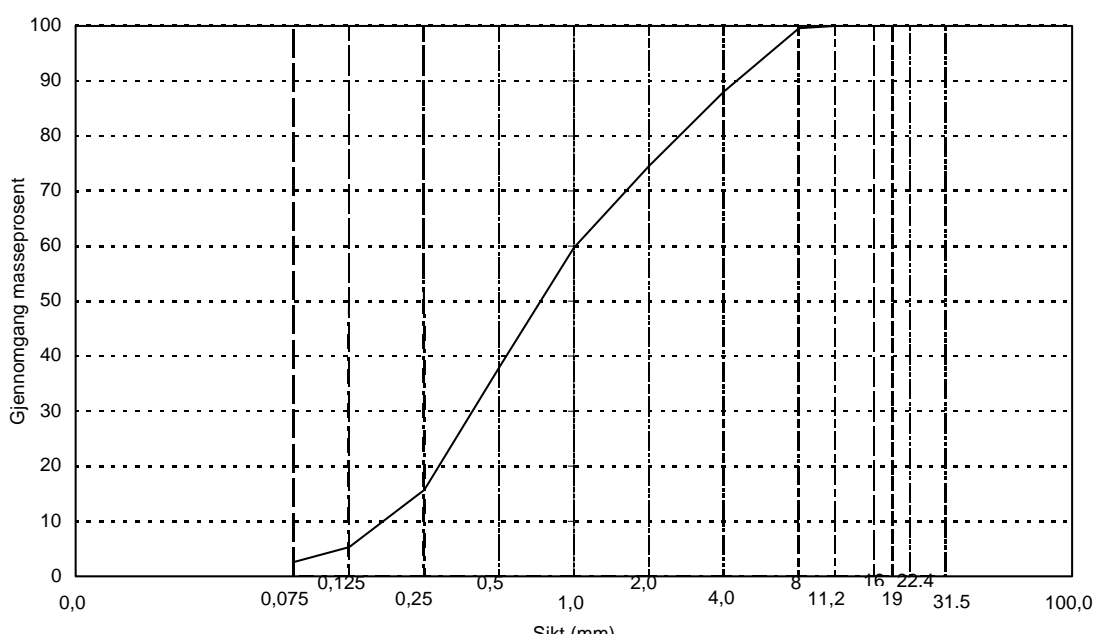


Tannfetten

Figur V1.1: 2003

Vedlegg 3: Siktekurver av masser benyttet til Fastsandstrøing på Rv 3 sesongen
2002/2003

 SINTEF Bygg og miljøteknikk Vegteknikk		SIKTEANALYSE																																																																				
		Standard: Statens vegvesen - håndbok 014																																																																				
		Trondheim,	24.09.2003																																																																			
		Utført av: _____																																																																				
Materiale: Ydalir																																																																						
Sted: Lesja 04.03.03.		Natur																																																																				
Analysert for:		SINTEF Bygg og Miljøteknikk,	Densitet: 2,649 g/cm ³																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SIKTEANALYSE</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">SIKT</th> <th>Prøve 1</th> <th>Prøve 2</th> <th>1+2</th> </tr> <tr> <th>(g)</th> <th>(g)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31,50</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>22,40</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>16,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>11,2</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>8,0</td><td>4,6</td><td>2,5</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>4,0</td><td>32,1</td><td>32,5</td><td>3,6</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>114,5</td><td>130,6</td><td>13,6</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>273,0</td><td>317,7</td><td>32,8</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>588,0</td><td>684,3</td><td>70,7</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>795,7</td><td>917,7</td><td>95,2</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>824,8</td><td>948,5</td><td>98,5</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>829,9</td><td>953,8</td><td>99,1</td></tr> <tr><td>BUNN</td><td>837,5</td><td>962,4</td><td>100,0</td></tr> </tbody> </table>				SIKTEANALYSE				SIKT	Prøve 1	Prøve 2	1+2	(g)	(g)	(%)	31,50	0,0	0,0	0,0	22,40	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	8,0	4,6	2,5	0,4	4,0	32,1	32,5	3,6	2,0	114,5	130,6	13,6	1,0	273,0	317,7	32,8	0,5	588,0	684,3	70,7	0,25	795,7	917,7	95,2	0,125	824,8	948,5	98,5	0,075	829,9	953,8	99,1	BUNN	837,5	962,4	100,0
SIKTEANALYSE																																																																						
SIKT	Prøve 1	Prøve 2	1+2																																																																			
	(g)	(g)	(%)																																																																			
31,50	0,0	0,0	0,0																																																																			
22,40	0,0	0,0	0,0																																																																			
19,0	0,0	0,0	0,0																																																																			
16,0	0,0	0,0	0,0																																																																			
11,2	0,0	0,0	0,0																																																																			
8,0	4,6	2,5	0,4																																																																			
4,0	32,1	32,5	3,6																																																																			
2,0	114,5	130,6	13,6																																																																			
1,0	273,0	317,7	32,8																																																																			
0,5	588,0	684,3	70,7																																																																			
0,25	795,7	917,7	95,2																																																																			
0,125	824,8	948,5	98,5																																																																			
0,075	829,9	953,8	99,1																																																																			
BUNN	837,5	962,4	100,0																																																																			
SIKTEKURVE																																																																						
																																																																						
Skjema:sikte		Datakatalog: I:\Pro\22\151\vitenskap\Fastsand\																																																																				

 <p>SINTEF Bygg og miljøteknikk Vegteknikk</p>	SIKTEANALYSE																																																																					
	Standard: Statens vegvesen - håndbok 014																																																																					
	Trondheim,		24.09.2003																																																																			
Utført av: _____																																																																						
Materiale: Hovdmoen																																																																						
Sted:		Natur																																																																				
Analysert for:		SINTEF Bygg og Miljøteknikk,	Densitet: 2,632 g/cm																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SIKTEANALYSE</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">SIKT</th> <th>Prøve 1</th> <th>Prøve 2</th> <th>1+2</th> </tr> <tr> <th>(g)</th> <th>(g)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31,50</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>22,40</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>16,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>11,2</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>8,0</td><td>3,8</td><td>3,4</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>4,0</td><td>96,3</td><td>117,1</td><td>11,9</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>206,3</td><td>250,4</td><td>25,5</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>334,4</td><td>388,0</td><td>40,3</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>529,7</td><td>584,5</td><td>62,2</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>733,5</td><td>779,1</td><td>84,4</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>829,7</td><td>868,1</td><td>94,7</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>854,9</td><td>891,4</td><td>97,4</td></tr> <tr><td>BUNN</td><td>878,4</td><td>914,2</td><td>100,0</td></tr> </tbody> </table>				SIKTEANALYSE				SIKT	Prøve 1	Prøve 2	1+2	(g)	(g)	(%)	31,50	0,0	0,0	0,0	22,40	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	8,0	3,8	3,4	0,4	4,0	96,3	117,1	11,9	2,0	206,3	250,4	25,5	1,0	334,4	388,0	40,3	0,5	529,7	584,5	62,2	0,25	733,5	779,1	84,4	0,125	829,7	868,1	94,7	0,075	854,9	891,4	97,4	BUNN	878,4	914,2	100,0
SIKTEANALYSE																																																																						
SIKT	Prøve 1	Prøve 2	1+2																																																																			
	(g)	(g)	(%)																																																																			
31,50	0,0	0,0	0,0																																																																			
22,40	0,0	0,0	0,0																																																																			
19,0	0,0	0,0	0,0																																																																			
16,0	0,0	0,0	0,0																																																																			
11,2	0,0	0,0	0,0																																																																			
8,0	3,8	3,4	0,4																																																																			
4,0	96,3	117,1	11,9																																																																			
2,0	206,3	250,4	25,5																																																																			
1,0	334,4	388,0	40,3																																																																			
0,5	529,7	584,5	62,2																																																																			
0,25	733,5	779,1	84,4																																																																			
0,125	829,7	868,1	94,7																																																																			
0,075	854,9	891,4	97,4																																																																			
BUNN	878,4	914,2	100,0																																																																			
SIKTEKURVE																																																																						
 <p>Gjennomgang masseprosent</p> <p>Sikt (mm)</p>																																																																						
Skjema:sikte		Datakatalog: I:\Pro\22\151\vitenskap\Fastsand\																																																																				



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Vegteknikk

SIKTEANALYSE

Standard: Statens vegvesen - håndbok 014

Trondheim, 24.09.2003

Utført av: _____

Materiale: **Tynset**

Sted: **Lersja 04.03.03.**

Natur

Analysert for:

SINTEF Bygg og Miljøteknikk,

Densitet: 2,639 g/cm³

SIKTEANALYSE			
SIKT	Prøve 1	Prøve 2	1+2
	(g)	(g)	(%)
31,50	0,0	0,0	0,0
22,40	0,0	0,0	0,0
19,0	0,0	0,0	0,0
16,0	0,0	0,0	0,0
11,2	0,0	0,0	0,0
8,0	1,6	4,9	0,4
4,0	104,7	102,8	11,2
2,0	221,2	216,8	23,7
1,0	351,0	354,9	38,1
0,5	573,4	592,2	63,0
0,25	793,6	826,6	87,5
0,125	866,7	901,2	95,5
0,075	885,4	919,9	97,5
BUNN	908,4	942,4	100,0

SIKTEKURVE

