

# RAPPORT

Vei 2010/03



## RAPPORT OM MØTEULYKKE MELLOM PERSONBIL OG LASTEBIL PÅ FV 13 I ALTA 1. JANUAR 2009

 English summary included

*Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre trafiksikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke trafiksikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.*

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

|  |    |
|--|----|
| MELDING OM ULYKKEN .....                                       | 3  |
| SAMMENDRAG.....  | 3  |
| ENGLISH SUMMARY .....  | 4  |
| 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....                                 | 5  |
| 1.1 Hendelsesforløp .....                                      | 5  |
| 1.2 Personskader .....   | 6  |
| 1.3 Overlevelsesaspekter.....                                  | 6  |
| 1.4 Medisinske forhold .....                                   | 7  |
| 1.5 Skader på kjøretøy .....                                   | 7  |
| 1.6 Ulykkesstedet .....  | 7  |
| 1.7 Trafikanter.....   | 8  |
| 1.8 Kjøretøy .....   | 8  |
| 1.9 Vær- og føreforhold .....                                  | 8  |
| 1.10 Vei- og trafikkforhold .....                              | 9  |
| 1.11 Spesielle undersøkelser .....                             | 13 |
| 1.12 Myndigheter, organisasjoner og ledelse .....              | 15 |
| 1.13 Lover og forskrifter .....                                | 17 |
| 1.14 Andre opplysninger.....                                   | 18 |
| 2. ANALYSE.....  | 19 |
| 2.1 Innledning .....   | 19 |
| 2.2 Analyse av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer ..... | 19 |
| 2.3 Overlevelsesaspekter.....                                  | 21 |
| 2.4 Tilstandsutvikling Fv 13 .....                             | 21 |
| 2.5 Kriterier for forsvarlig sikkerhetstilstand.....           | 24 |
| 2.6 Forvaltningsreformen.....                                  | 25 |
| 3. KONKLUSJON .....  | 26 |
| 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....                                 | 26 |
| VEDLEGG.....   | 27 |

## RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| Dato og tidspunkt:            | 1. januar 2009 kl. 1830   |  |
| Ulykkessted:                  | Alta i Finnmark, Aronnesveien ved avkjørsel til nr. 185/187           |  |
| Vegnr, hovedparsell (hp), km: | Fv 13, hp 1, km 3,150   |  |
| Ulykkestype:                  | Møteulykke på rett veistrekning                                       |  |
| Kjøretøy type og kombinasjon: | Personbil (kode 101)<br>Nissan Almera, 2001-mod.<br>Egenvekt: 1105 kg | Lastebil (kode 320)<br>Dodge Ram, 2003-mod.<br>Egenvekt: 3140 kg |
| Trafikanter:                  | Fører og to passasjerer   | Fører og en passasjer  |
| Type transport:               | Privat  | Privat   |

## MELDING OM ULYKKEN

Ulykken var ikke varslingspliktig til SHT i henhold til kriteriene satt i forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv. Da SHT ble kjent med ulykken gjennom media, ble det opprettet kontakt med politiets operasjonssentral. Etter en vurdering med hensyn til det store skadeomfanget og omstendighetene rundt ulykken, besluttet havarikommisjonen å reise til Alta. Det ble foretatt befaringer og samtaler med politi, vitner, Statens vegvesen og entreprenør den 6. og 7. januar. Havarikommisjonen besluttet å gjennomføre undersøkelse, som ble formidlet til berørte parter i brev av 20. januar 2009.

## SAMMENDRAG

Personbilen med fører og to passasjerer fikk skrens på en tilnærmet rett veistrekning på Fv 13 i Alta i en hastighet som i følge beregninger ikke var over fartsgrensen på 50 km/t. Personbilen kom over i motgående kjørefelt og kolliderte sideveis med en liten lastebil med fører og en passasjer. SHT mener at fylkesveiens forfatning med opptil 48 mm dype og bratte spor i kombinasjon med snø- og isdekket veibane bidro vesentlig til at personbilen fikk skrens. Da skrensingen først oppstod hadde førerne minimal mulighet for å unngå ulykken som førte til at alle tre personene i personbilen omkom.

Da deler av veien fikk nytt dekke i september 2008 oppstod det et betydelig standardsprang ved at deler av veien (herunder ulykkesstedet) ikke ble utbedret. På ulykkestidspunktet var friksjonen lav og de dype sporene var i tillegg delvis skjult for trafikantene som følge av den snø- og isdekte veibanen. SHT mener at dette forholdet økte risikoen for ulykker. Når strekningen ikke ble utbedret, mener SHT at Fv 13 burde vært regulert med ytterligere restriksjoner eller stengt når veien ble snø- og isbelagt.

Fylkeskommunen som veieier og Statens vegvesen som veiadministrasjon hadde ikke ivaretatt tilstanden på Fv 13 på en sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte. Som følge av fylkesveiens svake bæreevne, valg av asfalttype og dårlige komprimering ved dekkelegging i 2003, utviklet det seg

raskt store spordannelser i veidekket. Høsten før ulykken hadde Statens vegvesen ferdigstilt en statusrapport som tydelig bekjentgjorde den dårlige forfatningen av fylkesveien. Konsekvensene av den raske utviklingen av spordannelser ble imidlertid ikke kommunisert tidnok til Finnmark fylkeskommune, som på sin side ikke hadde planlagt og budsjettert for dekkelegging.

SHT mener at mangel på definerte tilstands- og tiltakskrav ved spordannelser på fylkesvei kan ha medvirket til at veien utviklet seg til å bli sikkerhetskritisk og ulykkesrammet før tiltak ble iverksatt. SHT savner kriterier som definerer når en vei er sikkerhetsmessig uforsvarlig for trafikantene slik at det omgående må kreves utbedrende tiltak, ferdselsrestriksjoner eller stenging i ytterste konsekvens. Det fremmes en sikkerhetstilråding på dette området.

## **ENGLISH SUMMARY**

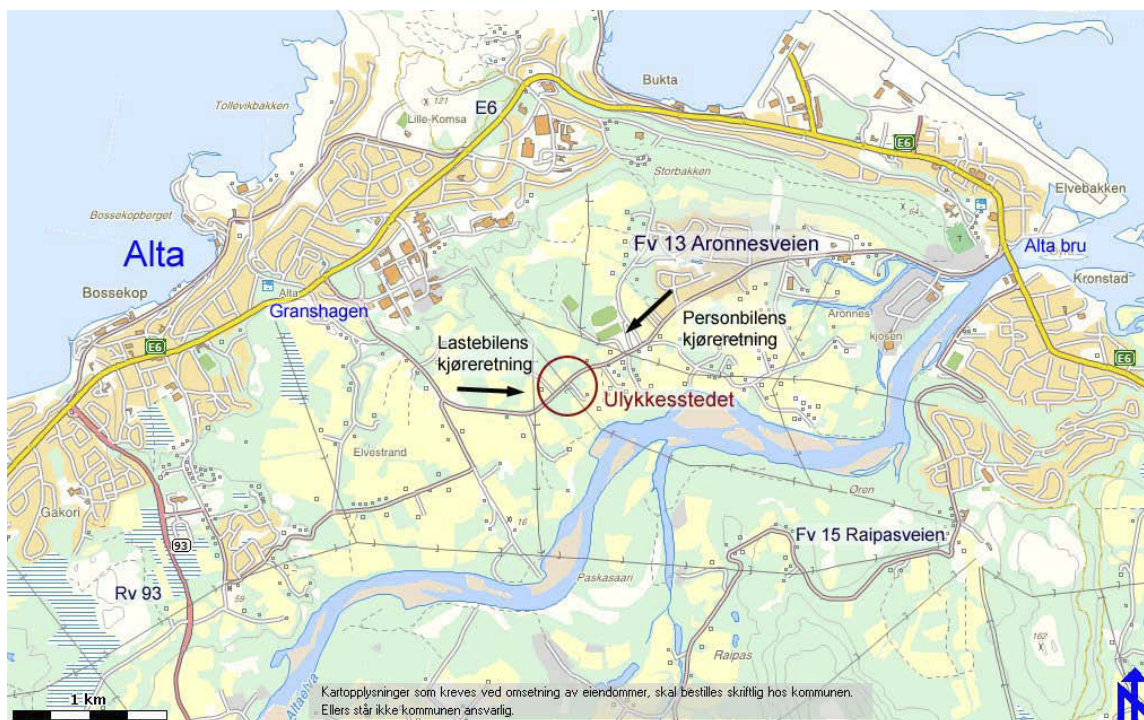
A passenger car containing a driver and two passengers skidded on a fairly straight stretch of the secondary road Fv 13 in Alta at a speed which was calculated to be within the speed limit of 50 km/h. The car crossed into the oncoming traffic lane and collided broadside with a small van carrying a driver and one passenger. The Norwegian Accident Investigation Board (AIBN) believes that the condition of the secondary road, with up to 48 mm deep and sharp wheel ruts in combination with a snow and ice-covered road surface contributed significantly to the car skidding. Once the car started skidding, the drivers had very little chance of preventing the accident, which resulted in the death of all three persons in the passenger car.

As some stretches of the road were resurfaced in September 2008 and others were not (including the accident site), the standard of the road surface varied greatly. At the time of the accident, surface friction was low and the deep ruts were also partially concealed to road users due to snow and ice covering the road. The AIBN believes that these factors increased the risk of accidents. As the stretch of road was not upgraded, the AIBN believes that Fv 13 should have been regulated with additional restrictions or closed when covered with snow and ice.

The county authority, as owner of the road, and the Norwegian Public Roads Administration, as administrator, failed to maintain the Fv 13 in an adequately safe condition. As a result of the road's poor load-bearing capacity, the choice of asphalt and poor compacting when the road was resurfaced in 2003, large ruts in the road surfacing soon developed. During the autumn prior to the accident, the Norwegian Public Roads Administration had completed a status report, which clearly communicated the poor condition of the secondary road. The consequences of the rapid rutting were not, however, communicated in time to Finnmark County Authority, which had not planned or included in the budget for resurfacing.

The AIBN believes that a lack of defined requirements concerning the condition of the road and actions in response to rutting may have contributed to the road becoming safety critical and an accident site before any action was taken. The AIBN points to the lack of criteria that define when a road is unsafe for traffic users, so that immediate corrective action must be taken, traffic restrictions imposed or, in the worst case, the road closed. One safety recommendation is submitted on this point.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER



Figur 1: Ulykkesstedet på Fv 13 i Alta kommune i Finnmark (kartgrunnlag: GIS/LINE Weblnnsyn)

## 1.1 Hendelsesforløp

Ca. kl. 1830 den 1. januar 2009 kjørte en Nissan Almera personbil med fører og to passasjerer på fylkesvei 13 (Fv 13, Aronnesveien) i vestlig retning fra Aronnes mot Alta sentrum. I motgående retning kom en Dodge pick-up, registrert som lett lastebil. På en tilnærmet rett veistrekning like etter passering av Aronnes fikk personbilen skrens mot venstre og kom ut av kontroll. Veibanen på ulykkesstedet var slitt og hadde dype langsgående spor som var snø- og isbelagt.

Føreren av lastebilen så at personbilen fikk skrens og kom over mot hans kjørefelt. Han bremsset hardt og rakk å kjenne to-tre rykk i bilens ABS-system før personbilen kolliderte med lastebilen i fronten med stor kraft. Personbilen hadde da rotert ca. 90 grader, og traff lastebilen omtrent rett sideveis.

Opplysninger fra vitner og funn på ulykkesstedet tyder på at begge kjøretøy holdt seg innenfor den tillatte hastigheten på 50 km/t i forkant av ulykken. Hendelsesforløpet er sannsynliggjort gjennom simuleringer foretatt av Ingeniørfirmaet Rekon DA, se kapittel 1.11.1 og vedlegg A. Basert på kjøretøyenes bevegelser og skader, har Rekon vurdert belastninger og hastigheter i kollisjonsøyeblikket. Simuleringene viser en beregnet kollisjonshastighet i området 40-52 km/t på lastebilen og 24-26 km/t på personbilen, se kapittel 1.11.2. Ut fra sannsynlig kollisjonshastighet kan personbilens hastighet før skrensingen oppsto ha vært ned mot 40 km/t.

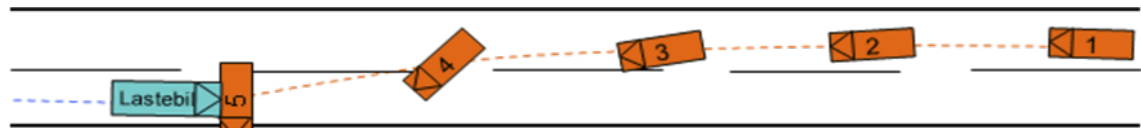
Personbilen traff lastebilen med dens høyre side. Fronten til lastebilen ble trykket inn over gulvet og inn i kupeen, slik at personbilen fikk et innpress på opp mot 70 cm. Personbilen ble skjøvet tilbake noen meter foran lastebilen, før begge kjøretøyene ble stående i grøfta på lastebilens side av veibanen.



Figur 2: Ulykkesstedet på Fv 13 i Alta (foto: Altaposten).



Figur 3: Rekonstruksjon som viser kjøretøyenes innbyrdes posisjoner i kollisjonsøyeblikket.



Figur 4: Personbilen fikk skrens mot venstre før den traff lastebilen etter å ha rotert ca. 90°. (Illustrasjonen er ikke i målestokk)

## 1.2 Personskader

Føreren og begge passasjerene i personbilen omkom i ulykken. Føreren og passasjeren av lastebilen fikk ubetydelige fysiske skader.

Tabell 1: Personskader

| Skader   | Fører | Passasjerer | Andre | Totalt |
|----------|-------|-------------|-------|--------|
| Omkommet | 1     | 2           |       | 3      |
| Alvorlig |       |             |       |        |
| Lett     |       |             |       |        |
| Ingen    | 1     | 1           |       | 2      |

## 1.3 Overlevelsesaspekter

### 1.3.1 Sikkerhetsutstyr

I følge ambulansepersonell, politi og personell fra Statens vegvesen som kom til stedet brukte føreren av personbilen bilbelte. Funn i kjøretøyet indikerer at ingen av de to passasjerene i personbilen brukte bilbelte. Begge sidekollisjonsputene foran på personbilen ble utløst. Bilen hadde ikke beltestrammere eller sidekollisjonsputer bak. Frontkollisjonsputene var ikke løst ut som følge av sidekollisjonen.

Begge kollisjonsputene foran på lastebilen ble utløst. Hverken fører eller passasjer i denne bilen benyttet bilbelte.

### 1.3.2 Redningsarbeid

Passasjerer i lastebilen ringte politiet og varslet om ulykken, og første ambulanse var på stedet ca. 6 min. etter ulykken. Innsatspersonellet vurderte redningsarbeidet som lite faglig krevende i initialfasen da det ikke var mulig med livreddende tiltak.

## 1.4 Medisinske forhold

Kommunelegen i Finnmark begjærte rettsmedisinsk undersøkelse (obduksjon) av de tre omkomne. Blodprøvene for føreren av personbilen var negative. Obduksjonsrapportene viser at hodeskader var dødsårsak for alle tre personene i personbilen. Begge passasjerene, som satt hhv. foran og bak på høyre side, hadde i tillegg skader på indre organer som i seg selv sannsynligvis ville vært dødelige.

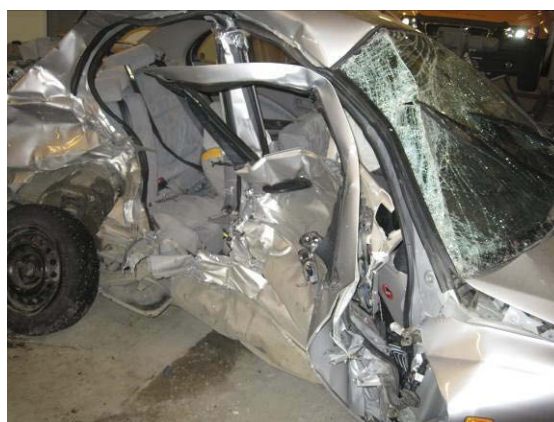
## 1.5 Skader på kjøretøy

Personbilen fikk et massivt innpress i kupeen på høyre side. Største innpress ble målt til 67 cm. Det var dermed lite overlevelseshrom for passasjerene foran og passasjerene bak på høyre side. Rommet for førerplassen var intakt uten deformasjoner.

Lastebilen fikk moderate skader i fronten.



Figur 5: Skader i front på Dodge Ram.



Figur 6: Skader i høyre side på Nissan Almera.

## 1.6 Ulykkesstedet

I følge politiet var det ingen synlige spor å sikre i veibanen etter de to kjøretøyene. Imidlertid ble det funnet et hjulspor i snøen utenfor veibanen. Sporet gikk på skrå ned fra veibanen mot personbilen. Det var et forholdsvis bredt spor avsatt av dekk som hadde sklidd sidelengs eller på skrå gjennom snøen.

Dette sporet viste at treffpunkt for ulykken var noe nærmere Alta sentrum i forhold til kjøretøyenes sluttposisjoner. Lastebilen hadde fortsatt forover etter sammenstøtet, mens personbilen fikk en bråstopp og ble skjøvet tilbake i sin kjøreretning og deretter 2-3 meter til side for veibanen.

Veibanen på ulykkesstedet var slitt og hadde dype langsgående spor. Politiet målte følgende spordybder:

- Dybden i personbilens kjørefelt ble målt til ca. 4,7 cm i begge sporene.
- Dybden i lastebilens kjørefelt ble målt til ca. 3,4 cm i venstre hjulspor og til 4,8 cm i høyre hjulspor.



## 1.7 Trafikanter

Føreren av Nissan Almera var kvinne, 45 år, og hadde førerkort for personbil som ble utstedt 4. juli 1986. I følge pårørende var hun en erfaren og forsiktig sjåfør. Hun var kjent på stedet og hadde kjørt bil daglig i Alta-området i mange år. Føreren hadde eid bilen siden sommeren 2006. Passasjerene var en mann på 25 år (foran) og en kvinne på 19 år (bak).

Føreren av Dodge Ram var mann, 31 år, og hadde førerkort for personbil og lett lastebil med tilhenger. Førerkort for personbil ble utstedt 5. nov. 1996 og for lett lastebil 5. juni 2003. Passasjeren var en kvinne på 25 år.

## 1.8 Kjøretøy

En teknisk gjennomgang av kjøretøyene foretatt av Statens vegvesen, påviste ingen feil eller mangler på bremses, styring, hjuloppheng eller annet som kan settes i sammenheng med ulykken. Begge kjøretøyene var i god teknisk stand.

Følgende informasjon er videre relevant for den involverte personbilen:

Personbilen var utstyrt med piggede vinterdekk av typen Continental Winter Viking 1 M+S, dimensjon 185/65R15, produsert uke 44, år 2000. Dekkene var i god forfatning, hadde mønsterdybde 7,0 mm foran og 7,7 mm bak, og piggene hadde ikke nevneverdig synlig slitasje. Dekkenes hardhet (shore-verdier) ble ikke målt.

Nissan Almera 2001-modell er klassifisert med middels sikkerhet i Folksamlisten og med fire stjerner i EuroNCAP.

## 1.9 Vær- og føreforhold

I følge politirapporten var det mørkt på ulykkestidspunktet, oppholdsvær og -6 °C. Veibelysningen var satt ut av funksjon etter en påkjørsel av lysmast i det samme området dagen før ulykken. Politiet beskrev kjøreforholdene som vanskelige. Det hadde kommet et snøfall de siste dagene som dannet en snø- og issåle på veien. Før snøfallet var veien bar. I følge politiet ble det ikke funnet spor av sand eller salt i veibanen. Kolo Veidekke, som var ansvarlig entreprenør for drift og vedlikehold, oppga at det ble kjørt ut 3 tonn strøsand på Aronnesveien om morgenen ulykkesdagen.

Etter ulykken foretok Kolo Veidekke retardasjonsmålinger med bruk av ELTRIP på begge sider av ulykkesstedet. SHT har fått oppgitt beregnede friksjonsverdier mellom 0,21 og 0,32. Statens vegvesen foretok retardasjonsmålinger med bruk av C- $\mu$ -trip fire timer etter ulykken på ulykkesstedet og oppga en friksjonsverdi på 0,24. Meteorologisk institutts stasjon på Alta lufthavn angir middeltemperatur på -5,5 °C for ulykkesdagen. Nedbørstasjonen angir den 1. januar 2009 5,1 mm nedbør kl. 0700 for de forutgående 24 timer og 2,5 mm nedbør kl. 1900 for de forutgående 12 timer. Døgnverdier fra målestasjonen viser at det totalt falt 5,7 mm nedbør den 31. des. 2008 og 5,6 mm nedbør den 1. jan. 2009. Tykkelsen på snø- og issålen slik den fremsto på ulykkestidspunktet ble ikke målt.

## 1.10 Vei- og trafikkforhold

### 1.10.1 Fv 13 i Alta

Fv 13 Aronnesveien i Finnmark er 5,1 km lang og går mellom Alta bru og Granshagen kryss med E6 i Alta kommune, se kart i Figur 1.

Veien har asfaltdekke og ett kjørefelt i hver retning. Det er ikke fysisk skille mellom kjørefeltene. I følge Statens vegvesens tellinger i 2007 var årsgjennsnittet (ÅDT) på strekningen 4677 kjøretøy/døgn og andel lange kjøretøy var 5,5 %.

Ulykken skjedde ved utgangen av en venstresving med radius ca. 230 m sett i personbilens kjøretretning. Radien ved antatt sted der personbilen fikk skrens er målt til ca. 1000 m. Dette oppleves som nær rett veistrekning.

Seks delstrekninger av Aronnesveien på til sammen ca. 2 km ble reasfaltert i september 2008. Den østre delen av veien som også innebefatter ulykkesstedet (totalt 1,8 km) hadde inntil 2001 en fartsgrense på 80 km/t, som da ble nedsatt til 60 km/t. Etter dekkelegging i 2008 ble fartsgrensen ytterligere satt ned 10 km/t slik at hele Aronnesveien på ulykkestidspunktet hadde fartsgrense 50 km/t. Veien forbi ulykkesstedet var også skiltet med skiltnr. 156 – Annen fare, i tillegg til underskilt "Sporete veibane" (se Figur 7). Skiltingen var i følge Statens vegvesen et midlertidig trafikk sikkerhets- og trafikkavviklingstiltak i påvente av utbedring av veidekket.



Figur 7: Strekningen var nedskiltet til 50 km/t på grunn av dype spor i veidekket (foto: politiet).



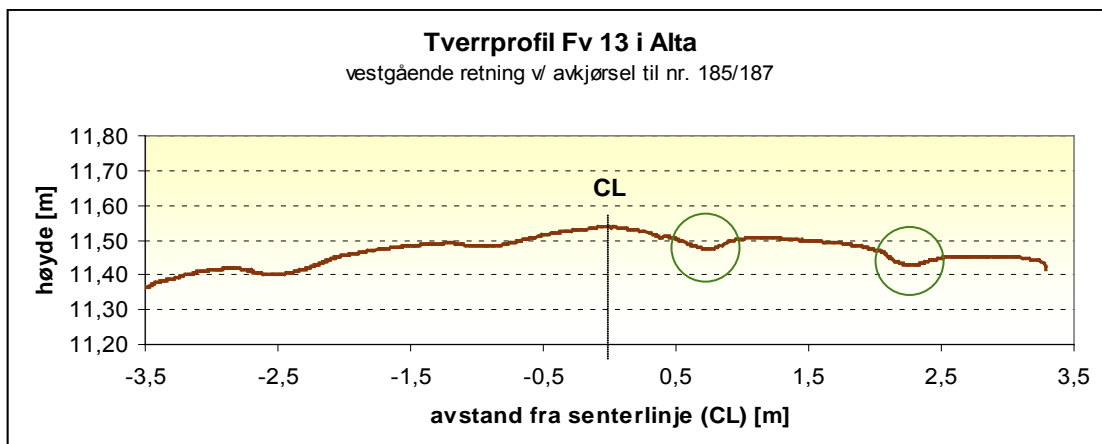
Figur 8: Bilde tatt ved ulykkesstedet (km 3,150) i personbilens kjørefelt 18. sept. 2008 (foto: vidkonbilde fra Statens vegvesen).

### 1.10.2 Veidekke

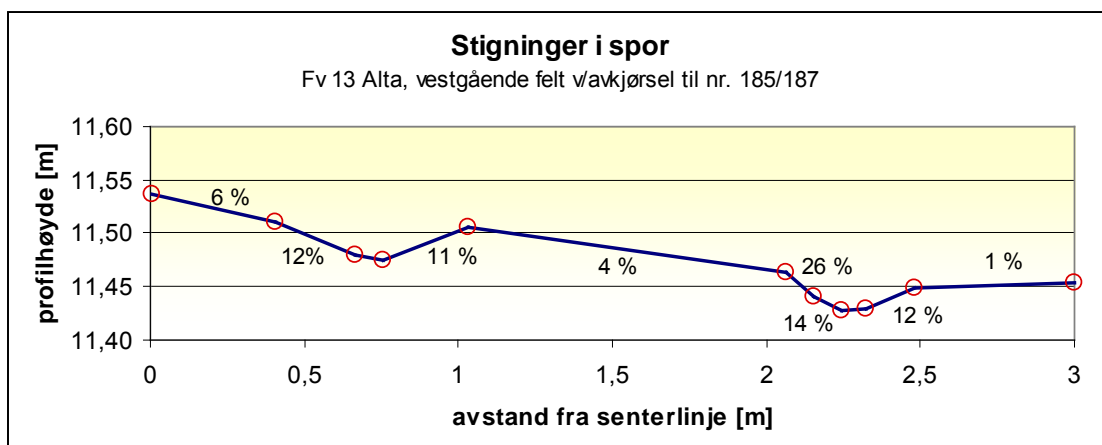
#### 1.10.2.1 *Måling av spordybde*

Det asfalterte veidekket var preget av slitasje og deformasjoner i hjulsporene. Konsulentfirmaet Rambøll har på oppdrag fra havarikommisjonen målt inn tverrprofilen på fire steder i området der ulykken skjedde. Målingene viste at spordybden økte markant

ved utgangen av venstresvingen, og hadde en målt dybde<sup>1</sup> på 46 og 48 mm i hhv. venstre og høyre hjulspor i personbilens kjørefelt i området der personbilene fikk skrens (markert med grønne sirkler i Figur 9). Dette er nær identisk med det politiet målte etter ulykken. SHT har målt bunnpartiene i sporene i personbilens kjørefelt til en sporvidde på ca. 149-166 cm. Personbilens sporvidde<sup>2</sup> er i følge vognkortet 148 cm foran og 146 cm bak.



Figur 9: Målt tverrfall i området der personbilene har fått skrens. Maks. spordybde er målt til 48 mm (NB: Ulik skalering på aksene)



Figur 10: Bearbeidet og forenklet mål på tverrfall i personbilens kjørefelt, påført stigningsgrader. Største målte stigning i sideveggen til høyre hjulspor er beregnet til 26 % over en lengde på 9 cm. (NB: Ulik skalering på aksene)

### 1.10.2.2 Dekkehistorikk

Det ble sist asfaltert på ulykkesstedet i 2003 (se Tabell 2). I følge Nasjonal Vegdatabank (NVDB) var det Mesta som stod for asfaltering av strekningen på 472 meter. Det ble brukt  $62 \text{ kg/m}^2$  av massetype MA (myk asfalt) med steinstørrelse 11 mm. Statens vegvesen har opplyst at veien ikke ble frest før asfaltering og at valg av dekke ble foretatt som en nødløsning pga. økonomi. Legging av et stivere dekke ville krevd en forsterkning av veiens bæreevne for å unngå oppsprekninger.

<sup>1</sup> Største høydeforskjell målt med linjal tilsvarende 2 m virkelig lengde langs tverrfallinjen. Statens vegvesens målebil måler tverrprofil i 4 m bredde i hvert kjørefelt for hver 10-15 cm i lengderetningen ved kjøring i 50-70 km/t.

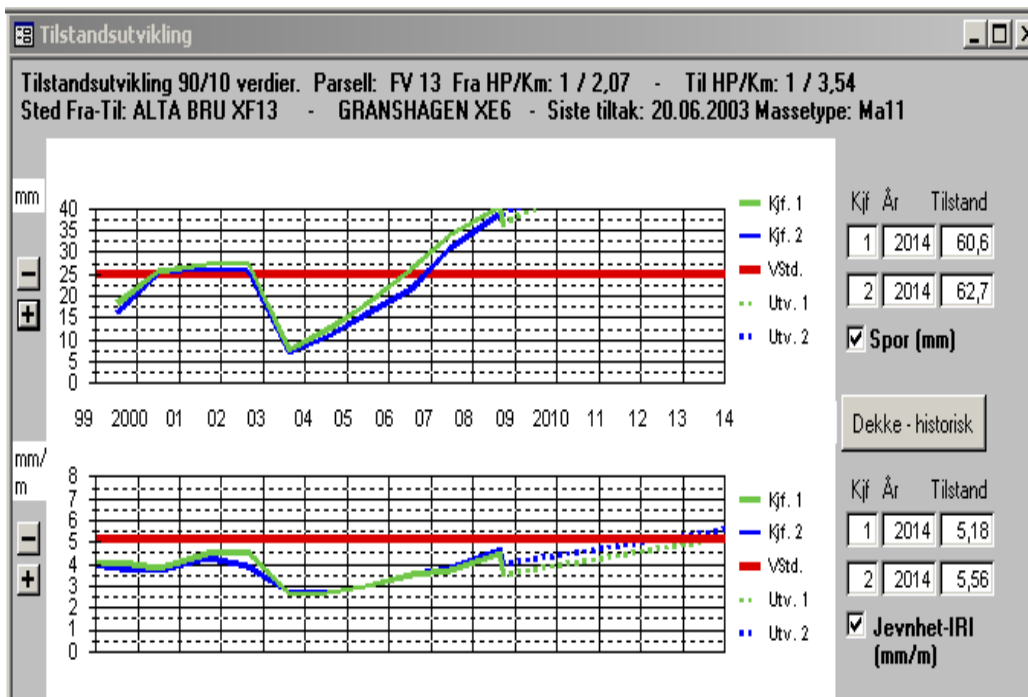
Spordybde, eller ujevnheter på tvers, beregnes som største avstand fra den underliggende 2,4 m lange rettholten.

<sup>2</sup> Horizontal avstand mellom senter på hjul på samme aksel.

Tabell 2: Dekkehistorikk på ulykkestedet; Fv 13, hp 1, km 3,150 (kilde NVDB, Statens vegvesen)

| Tiltaksdato | Fra (hp km)   | Til (hp km)   | Lengde (m) |
|-------------|---------------|---------------|------------|
| 2003-06-20  | Hp 1, km 3070 | Hp 1, km 3542 | 472        |
| 1999-08-01  | Hp 1, km 3070 | Hp 1, km 3252 | 182        |
| 1989-08-10  | Hp 1, km 3070 | Hp 1, km 3252 | 182        |
| 1983-08-15  | Hp 1, km 75   | Hp 1, km 4000 | 3925       |
| 1980-09-15  | Hp 1, km 75   | Hp 1, km 4788 | 4713       |

Figur 11 viser tilstandsutvikling av spor og jevnhet på ulykkesstrekningen registrert i Statens vegvesens Pavement Management System (PMS) basert på årlige målinger. PMS er et program for planlegging av dekkevedlikehold, utviklet av Statens vegvesen. Hovedfunksjonene i PMS er etablert for å administrere de nødvendige grunnlags- og budsjettdata med årlige dekkeleggingsplaner inklusive asfaltanbudene ut fra gjeldende tilstandsmål og vedlikeholdsstandard. Statens vegvesen har opplyst at spordannelsen på Fv 13 skyldtes en kombinasjon av deformasjon og slitasje, og at slitasjen har vært forutsett i flere år basert på beregninger i forhold til ÅDT og asfaltdekke i PMS.



Figur 11: Tilstandsutvikling av spor og jevnhet for ulykkesstrekningen basert på årlige målinger fram til høsten 2008. Det ble sist asfaltert på ulykkestedet i 2003.

### 1.10.3 Drift og vedlikehold av Fv 13

#### 1.10.3.1 Funksjonskontrakt nr. 2001 Alta

Statens vegvesen har det administrative ansvaret for drift og vedlikehold av Fv 13 på vegne av Finnmark fylkeskommune. Kolo Veidekke AS som utførende entreprenør har

inngått avtale med Statens vegvesen om drift og vedlikehold av Fv 13 gjennom funksjonskontrakt nr. 2001 Alta, med 5 års varighet fra 1. september 2006.

#### 1.10.3.2 *Krav til drift og vedlikehold*

Fv 13 ble driftet etter strategi vintervei (omfatter veier hvor det er akseptabelt med snø- og isdekke hele eller deler av vinteren). Følgende standardkrav som beskrevet i funksjonskontrakten for Alta gjelder for vinterdrift av Fv 13:

- Punktstrøing<sup>3</sup> innen 1 time dersom friksjonen er under 0,25.
- Helstrøing innen 2 timer dersom friksjonen er under 0,20.
- Maksimal tykkelse på snø- og issåle er 2 cm. Snø- og issåle over 2 cm skal være fjernet innen 2 døgn etter siste snøfall.

Det er ikke krav til brøyting og strøing om natta, dvs. fra kl. 2300 til kl. 0600, for fylkesveier i Finnmark. Statens vegvesen har opplyst at både Rv 93 og E6 i Altakontrakten har strengere krav til friksjon (punktstrøing innen 1 time ved friksjon under 0,3). Her benyttes blant annet også fastsand<sup>4</sup> som strømiddel. Det er ikke krav til fastsand ved drifting av Fv 13.

Spordannelser i veidekket inngår ikke i funksjonskontrakten for drift og vedlikehold. Kolo Veidekke skal vedlikeholde veien i henhold til kontrakten i den standarden veien faktisk er. Det foreligger ikke dokumentasjon i referater fra oppstartmøte eller byggemøter om at spordannelser i veidekket på Fv 13 har vært tema ved oppstart eller gjennomføring av funksjonskontrakt nr. 2001 Alta.

#### 1.10.3.3 *Utførte driftstiltak ulykkesdagen*

Kolo Veidekke AS utførte, gjennom sin underentreprenør, strøtiltak med 3 tonn tørr sand fra strøkasse på Aronnesveien samme morgen som ulykken inntraff. Ut i fra friksjonsmålinger, utførte tiltak og veiens tilstand har Statens vegvesen vurdert at Kolo Veidekke har overholdt kontraktsbestemmelsene på Fv 13 ulykkesdagen. Erfaringsmessig har strøing med tørr sand begrenset varighet da den "blåses" vekk fra veibanen av trafikken etter kort tid.

#### 1.10.4 Retningslinjer for veidekker og tilstand

##### 1.10.4.1 *Håndbok 111*

Statens vegvesens Håndbok 111 *Standard for drift og vedlikehold* beskriver grunnlaget for drift og vedlikehold av veier gjennom funksjonskrav, samt konkretiserer nivået for innsatsen gjennom krav til tilstand og/eller krav til tiltak. Standarden beskriver blant annet krav til strøing (veigrep og friksjon), snø- og isrydding, og krav til spordybde og jevnhet for faste dekker (se utdrag fra håndbok 111 i Vedlegg B). Standarden legger opp til en klassifisering av veinettet etter stamveier og øvrige riksveier, i tillegg til en inndeling etter ÅDT. Standarden er ikke juridisk bindende for Statens vegvesen.

<sup>3</sup> Punktstrøing foretas i kurver, bakker, kryss og på rettstrekninger med uoversiktlige avkjørsler.

<sup>4</sup> Fastsand er en sandingsmetode basert på at strøgrusen tilsettes varmt vann slik at steinkornene fryser fast i issålen.

Fylkesveier omfattes i utgangspunktet ikke av denne standarden, men standarden kan også legges til grunn for drift og vedlikehold av fylkesvei. Den enkelte fylkeskommune står fritt til å utarbeide egne fylkesveistandarder.

Kravene til vinterdrift for Fv 13 som gjaldt på ulykkestidspunktet tilsvarte driftsklasse for riksveier med ÅDT 1500-3000 basert på Statens vegvesens håndbok 111, med unntak for manglende nattbrøyting. Statens vegvesen har opplyst at denne klassen ble besluttet for Fv 13 etter lokale vurderinger og enighet med Finnmark fylkeskommune. Valgte standard er i følge håndboka en klasse under det trafikkmengden på Aronnesveien skulle tilsi, som har betydning for maksimal snødybde som aksepteres før brøyting.

Vedrørende krav til spordybde står det i håndbok 111 at ingen definert parsell skal ha mer enn 25 mm spordybde på mer enn 10 % av parsellen målt om høsten etter avsluttet dekkelegging. Håndboka gjelder for alle stamveier og tidligere riksveier, og gjaldt dermed ikke for Fv 13. Figur 11 viser at sporene i veidekket på ulykkesstedet passerte 25 mm dybde allerede i 2006. Det var ikke satt krav til maksimal spordybde for Fv 13.

I høringsutgaven til ny håndbok 111 av 23. mars 2010 foreslås det en maksimumsgrense for spordybde. I følge forslaget skal ingen spor innenfor en 20-meters gjennomsnittsverdi ha dybde over 40 mm. Forslaget til ny håndbok gir retningslinjer for drift og vedlikehold av riksveier, men det er også lagt tilrette for at fylkeskommunene og kommunene kan bruke standarden på sine veier.

#### 1.10.4.2 *Håndbok 018*

Statens vegvesens håndbok 018 *Vegbygging* er en veinormal med hjemmel i vegloven. I henhold til håndboka har trafikkbelastningen stor betydning for hvilket veidekke som bør velges. I tillegg til trafikkbelastning skal det ved valg av asfaltdekke tas hensyn til hastighetsnivå, klima og stedlige forhold. Det skal gjennomføres en kritisk vurdering av mulige konsekvenser ved å velge den ene eller andre dekketyper.

Følgende siteres fra håndbok 018 vedrørende bruk av mykasfalt:

*”Mykasfalt er en varmblandet masse av tørket eller delvis tørket steinmateriale og et bindemiddel av myk bitumen. Dekketyper benyttes som bindlag og slitelag på veger med ÅDT < 3000 og på gang-/sykkelveger. På grunn av fare for deformasjoner bør ikke mykasfalt benyttes på parkeringsplasser eller på veger med tung, stillestående trafikk.”*

### 1.11 **Spesielle undersøkelser**

#### 1.11.1 Simulering av hendelsesforløp

Basert på tilgjengelige opplysninger har Ingeniørfirmaet Rekon DA foretatt simuleringer av kjøring i tilsvarende spordannelser som på ulykkesstedet. Simuleringene er gjort i dataprogrammet Scan-crash, hvor det også ble søkt etter grenseverdier for friksjon ved forskjellige hellingsvinkler i spor. Friksjonstallet som Statens vegvesen målte 4 timer etter ulykken ( $\mu=0,24$ ), ble lagt til grunn for simuleringene. Følgende siteres fra rapporten vedrørende simulering av ulykkens mulige hendelsesforløp:

*”Dersom bilen hadde kjørt nede i sporene under de rådende friksjonsforhold ville den ikke kunnet komme seg ut av sporene og ulykken ville ikke ha skjedd. Ulykken*

*må ha blitt utløst av at føreren styrte bilen ned i sporene fra venstre side med påfølgende styring mot venstre for å stabilisere bilen nede i sporene. Ved styring ned i sporene fra høyre side får man ikke den bevegelse på bilen som var i ulykken. Styringen har forårsaket en liten rotasjon mot klokken som har vært dråpen som fikk begeret til å flyte over slik at forhjulene fikk tilstrekkelig hjelp til å komme seg opp av sporene mens bakhjulene forble nede i sporene.*

*Dersom friksjonskoeffisienten hadde vært lavere enn 0,11 ville ikke bilen kommet seg opp av sporet selv med den beskrevne situasjonen og hadde friksjonskoeffisienten vært over 0,26 ville føreren hatt muligheten til å styre bilen ut av sporet eller ned i sporet igjen på tross av rotasjonen.*

*Med aktiv ESP<sup>5</sup> ville situasjonen blitt litt endret da bilen ikke ville ha kommet like mye over i motgående kjørefelt.”*

Følgende siteres fra rapporten vedrørende grenseverdier for spor med varierende hellingsvinkel:

*”Disse simulasjonene er utført på enkle skråplan og må ikke ses på som verdier som kan overføres til situasjoner ute på veiene direkte. Det de imidlertid viser er at det ved en kombinasjon av hellingsvinkel i spor, styringsvinkel og friksjonsforhold fremkommer områder der bilen ikke kommer ut av sporet, områder der bilen får skrens og områder der bilen kommer ut av sporet. Vi ser også at hastigheten har forholdsvis liten betydning for evnen til å komme ut av sporet ved gitte forutsetninger.”*

Rapporten viser at simuleringene på to skråplan har en sterk korrelasjon mellom sporenes hellingsvinkel og kritisk friksjonsverdi for å komme kontrollert ut av sporene. Det fremkom at tilgjengelig friksjon ( $\mu$ ) må være minst like stor som skråplanenes helling (m/m) for at skrens skulle unngås. Eksempelvis viste simuleringene i både 70, 50 og 30 km/t at en helling på 0,20 m/m (20 %) krevde friksjonsverdi høyere enn  $\mu = 0,20 (+0,01/-0,03$  for alle simuleringene) for at kjøretøyet kunne komme seg ut av sporene uten å skrense. Selv om det ikke er mulig å beregne friksjon eksakt, samsvarer dette godt med den generelle ligningen for friksjon, hvor friksjonstallet er definert som forholdet mellom friksjonskraften og normalkraften<sup>6</sup>.

### 1.11.2 Hastigheter og belastninger i kollisjonen

Beregningene som Ingeniørfirmaet Rekon DA har foretatt i simuleringsprogrammet Scan-crash av kollisjonshastigheter og belastninger i kollisjonen ga følgende resultater:

|  | Kollisjonshastigheter (km/h) |        | Belastninger i kollisjonen |              |          |              |
|--|------------------------------|--------|----------------------------|--------------|----------|--------------|
|  | Dodge                        | Nissan | Dodge                      |              | Nissan   |              |
|  |                              |        | H.endr.*                   | Kraftretn.** | H.endr.* | Kraftretn.** |
| Minimum  | 40                           | 24     | 17                         | -180         | 41       | -90          |
| Maksimum   | 52                           | 26     | 22                         | -180         | 53       | -90          |
| * Hastighetsendring på bilens tyngdepunkt i km/h   |                              |        |                            |              |          |              |
| ** Retning på kraftstøtet i kollisjonen i forhold til bilens lengderetning.<br>Vinkel mot urviseren om vertikalaksen positiv |                              |        |                            |              |          |              |

<sup>5</sup> Elektronisk stabilitetskontroll (ESP) er et system som tilfører bremskraft individuelt til ett eller flere hjul for å hindre hjulspinn og skrens.

<sup>6</sup> Forutsetter glatte, ikke-klebrige overflater.

Simuleringene viser en kollisjonshastighet på mellom 40 og 52 km/t på Dodgen (lastebilen) og mellom 24 og 26 km/t på Nissanen (personbilen). Dodgen utsettes for en hastighetsendring på 17-22 km/t med kraftretning tilnærmet rett bakover og Nissanen på 41-53 km/t med kraftretning tilnærmet rett mot venstre i forhold til bilen i kollisjonen. Ingeniørfirmaet Rekon DA har vurdert lastebilens front til å ha mellom 2,5 og 3,5 ganger så høy stivhet som personbilens side.

## **1.12 Myndigheter, organisasjoner og ledelse**

### **1.12.1 Forvaltning av fylkesveier**

Finnmark fylkekommune er eier av fylkesveiene i Finnmark, herunder Fv 13 i Alta. Regjeringen bevilger et rammetilskudd til fylkeskommunene, som blant annet skal dekke behovet for investering, drift og vedlikehold på fylkesveinettet. Statens vegvesen som veiadministrasjon utarbeider faglige utredninger og forslag til fylkeskommunens beslutning av planer og budsjetter. Fylkeskommunen utarbeider et eget handlingsprogram for fylkesveiene, og programmet vedtas politisk i Fylkestinget. Handlingsprogrammet gir informasjon om strategier og forslag til investering-, drift- og vedlikeholdstiltak for de neste fire år. For fylkesveier er det fylkeskommunen som avgjør når det skal iverksettes tiltak knyttet til opprusting av veidekke. Basert på vedtak i fylkeskommunen sørger Statens vegvesen for planlegging, bygging, drift og vedlikehold av fylkesvei.

### **1.12.2 Forvaltningsreformen**

I forbindelse med gjennomføringen av forvaltningsreformen fra 1. januar 2010 har fylkeskommunene fått overført eierskapet til om lag 17 000 km ”øvrige riksveier”, samt riksveifergene. Det samlede fylkesveinettet har med dette økt med over 60 %, til ca. 44 000 km. Finnmark fylkekommune fikk økt sitt veiansvar fra 623 km til 1482 km, samt ansvaret for fergeforbindelsen Øksfjord-Hasvik.

### **1.12.3 Statusrapport om fylkesveiene i Finnmark**

På bakgrunn av tilstanden på fylkesveiene i Finnmark, deriblant de høytrafikkerte og sentrumsnære fylkesveiene i Alta-området, tok Statens vegvesen Region nord høsten 2007 initiativ til å utarbeide en statusrapport. Den 10. okt. 2008 publiserte Vegvesenet ”Rapport om fylkesvegene i Finnmark. Tilstand og anbefalinger av tiltak”. Formålet med rapporten var å gi en helhetlig oversikt over tilstanden på fylkesveiene i Finnmark, samt danne et grunnlag for politiske prioriteringer. I følge Statens vegvesen ble fylkeskommunen gjort kjent med innholdet i rapporten i juli samme år.

I rapporten klassifiseres Fv 13 med ”*dramatisk kritisk tilstand*”, dvs. at ”*så lenge strekningen ikke blir forbedret skaper det problemer for vintervedlikehold, og er en konstant trussel mot trafiksikkerheten*”. Nedenfor vises kostnadene beregnet av Statens vegvesen for de mest nødvendige utbedringene, samt den totale kostnaden for å utbedre hele veien til en akseptabel grense:



**Fv 13 Alta bru – Granshagen x E6 ("Aronnesvegen")**

|                       |                                 |          |              |
|-----------------------|---------------------------------|----------|--------------|
| Kritiske utbedringer: | - Sporete dekke                 | Kostnad: | 2 000 000 kr |
| Øvrige utbedringer:   | - Nytt bærelag/forsterkningslag | Kostnad: | 4 900 000 kr |
|                       | - Drenering                     | Kostnad: | 500 000 kr   |
|                       | - Skiltfornying                 | Kostnad: | 40 000 kr    |
|                       | - Skogrydding                   | Kostnad: | 25 000 kr    |
| Total kostnad:        |                                 |          | 7 465 000 kr |

Tilstandsbeskrivelsen av Fv 13 i rapporten siteres:

*"Dette er en meget høytrafikkert veg, med en høy andel tungtransport. Vegdekket er preget av dype spor som skaper trafikkfarlige situasjoner. I tillegg skaper den sporete vegbanen problemer for vintervedlikeholdet på veien. Brøytepløgen kommer ikke til med pløgen, noe som medfører glatte og ujevne kjøreforhold. Om sommeren samles det vann i sporene, noe som kan føre til vannplaning for bilistene. I den senere tid har det vært alvorlige trafikkulykker på denne strekningen. Det er svært viktig at denne veien utbedres, da vi kan risikere å måtte stenge veien på grunn av trafikkfaren, eller eventuelt høvle av asfalten slik at det kun blir et grusdekke på deler av veien. Strakstiltak dekkelegging gjennomført 2008."*

#### 1.12.4 Bevilgninger til Fv 13

##### 1.12.4.1 *Samferdselsplan for Finnmark 2006-2009*

I Samferdselsplan for Finnmark 2006-2009 står Fv 13 Alta bru – Granshagen oppført med utbedring av rundkjøring med stipulert kostnad 1,5 mill som eneste forslag til tiltak. I forbindelse med arbeidet med Samferdselsplanen som ble utført i 2005 hadde ikke Statens vegvesen gitt innspill vedrørende sporutviklingen på Fv 13. Begrunnelsen for dette var i følge Statens vegvesen at mesteparten av veien var blitt dekkelagt i 2003 og således var i bra tilstand (herunder også ulykkesstrekningen). Det ble imidlertid foreslått å dekkelegge den resterende veistrekningen som ikke ble asfaltert i 2003 (ca. 500 m) i løpet av perioden, men det ble ikke prioritert midler til dette.

##### 1.12.4.2 *Bevilgninger i 2008*

Statens vegvesen kan ikke finne skriftlig dokumentasjon på at sporutviklingen på Fv 13 ble tatt opp mellom Statens vegvesen og fylkeskommunen før 2008. Imidlertid har Statens vegvesen opplyst at spørsmål omkring Fv 13 ble tatt opp med fylkeskommunen i nov./des. 2007, da veien hadde et forfall som akselererte, og det ble formidlet muntlig til fylkeskommunen med henblikk på oppfølging på nyåret 2008.

I juni 2008 bevilget fylkeskommunen 1,5 mill. kr for utbedring av veidekket på Fv 13 Aronnesveien. Innenfor de disponible midlene prioriterte Statens vegvesen delstrekninger for dekkelegging ut fra kriteriene spordybde og kurvatur. Siden midlene ble stilt disponible først etter utlysning av ordinært dekkeprogram, innebar det at dekkeleggingen på de utvalgte strekningene ble utført i september 2008. Ulykkesstrekningen var ikke blant de delstrekningene som ble prioritert.

Statens vegvesen har opplyst at sporutvikling og planlegging av tiltak på Fv 13 var tema i dialogen mellom Statens vegvesen og fylkeskommunen i forbindelse med budsjettet for

2009. Rapport om fylkesvegene i Finnmark som ble publisert i oktober 2008 medførte at fylkeskommunen bevilget 40 mill. kr totalt til fylkesveier i 2009-2010. I desember 2008 ble det også bevilget 7,5 mill. kr for slutføring av utbedringsarbeidene på Aronnesveien.

### 1.13 Lover og forskrifter

Forvaltningsreformen har medført endringer i lovgivningen og forskriftsarbeid som har relevans for denne undersøkelsen. Dette omhandles under.

#### 1.13.1 Vegtrafikkloven

I lov 18. juni 1965 nr. 4 *vegtrafikkloven* er det i forbindelse med forvaltningsreformen sikret hjemmel for å kunne pålegge fylkeskommunene gjennom forskrifter å følge opp nasjonal visjon og nasjonale mål for trafikksikkerhet. § 40 a er med virkning fra 1. jan. 2010 utvidet med andre punktum:

*”Fylkeskommunen har et ansvar for å tilrå og samordne tiltak for å fremme trafikksikkerheten i fylket. Departementet kan gi forskrifter med nærmere bestemmelser om at fylkeskommunen, i Oslo Oslo kommune, pålegges å utarbeide og gjennomføre ulike tiltak knyttet til trafikksikkerhet.”*

Politiet og Statens vegvesen er gjennom vegtrafikkloven §§ 7 og 9 gitt hjemmel til å kunne forby eller sperre for trafikk på fylkesvei hvis forholdene tilsier det. Loven inneholder også bestemmelser om kjøretøy og fører av kjøretøy.

#### 1.13.2 Vegloven

Lov 21. juni 1963 nr. 23 *vegloven* med senere endringer hjemler forskrifter, retningslinjer og normaler for planlegging, bygging, vedlikehold og drift av offentlige veier. I § 16, som ble endret med ikrafttredelse fra 1. jan. 2010, heter det at:

*”Departementet gir nærare føresegner om drift og vedlikehald av offentlig veg. Departementet avgjer i tvilstilfelle med endelig verknad kva som skal reknast som vedlikehald”.*

Før 2010 var ordlyden i første punktum:

*”Departementet gir retningslinjer for vedlikehald av offentlig veg.”*

I tildelingsbrevet for 2010 fra Samferdselsdepartementet til Statens vegvesen, er asfalt omtalt under punkt om drift og vedlikehold.

#### 1.13.3 Nasjonale føringer for minstestandard på fylkesveinettet

Ot.prp.nr.68 (2008-2009) omhandler lov om overføring av rettigheter og forpliktelser ved omklassifisering av vei etter veglov § 62 tredje ledd i forbindelse med forvaltningsreformen. I forarbeidene til lovendringen i 2010 står det følgende om vegloven § 16:

*”Departementet foreslår at det sikres hjemmel i vegloven § 16 til at departementet ved forskrift kan gi nærmere bestemmelser om minstestandard ved drift og vedlikehold og annen oppfølging (eksempelvis nasjonal beredskap, turistveg med mer) av fylkesvegnettet etter iverksettelse av reformen.”*

På bakgrunn av dette har Samferdselsdepartementet forespurt Vegdirektoratet i et brev av 1. juli 2009 om å utarbeide forslag til forskrifter knyttet til bruer, tunneler og vei- og veitrafikkdata for å sikre en nasjonal standard for dette.

I tillegg bes Vegdirektoratet om å vurdere behov for andre nasjonale føringer og midlertidige ordninger knyttet til bl.a. minstestandard (tiltaks- og tilstandsstandard) på det nye fylkesveinettet. Eventuelle nasjonale føringer vil være bindende bestemmelser ment å omfatte hele det fylkeskommunale veinettet. I påvente av eventuelle endelige nasjonale føringer, er direktoratet bedt om å vurdere fortløpende behovet for, og eventuelt tilrå midlertidige føringer. Vegvesenet har ikke instruksjonsrett overfor andre veieiere. Statens vegvesen har gjennom et brev av 11. februar 2010 til fylkeskommunene sagt følgende om riksveiene som ble omklassifisert til fylkesvei:

*”Anbefalingene går ut på å videreføre standard m.m. på det nivå og i det omfang som gjaldt da staten hadde ansvaret for disse vegene.”*

Økt rammetilskudd til fylkeskommunene skal etter direktoratets vurdering ikke utløse behov for økte midler til fylkeskommunene. Det er ikke uttalt noe om behov for midlertidige føringer for veistandard for de fylkesveiene som også før reformen var fylkesvei.

Arbeidet med å utrede behovet for et permanent og komplett sett nasjonale føringer er påbegynt i første halvdel av 2010. Fylkeskommunene, staten og næringslivet er invitert inn i dette arbeidet, som administreres av Statens vegvesen. Vegvesenet anslår at et slikt sett med føringer, gitt som forskrift, tidligst vil tre i kraft i 2011/2012. Ot.prp.nr.68 knytter ikke begrepet minstestandard opp mot Vegvesenets etablerte standard for drift og vedlikehold.

## **1.14 Andre opplysninger**

### **1.14.1 Andre ulykker**

Det er i Statens vegvesens ulykkesregister registrert fem personskadeulykker de siste åtte årene i samme område.

Havarikommisjonen er gjort kjent med at det var flere utforkjøringene i samme område i dagene før denne ulykken. Ambulansetjenesten i Alta har opplyst at denne ulykken var den fjerde utrykningen de hadde hatt til samme sted i løpet av siste uke. I én av utforkjøringene ble en lysstolpe påkjørt, slik at veien var mørk og uten veilys på ulykkestidspunktet. Flere av førerne pekte på de vanskelige veiforholdene med spor som årsak til tap av kontroll med skrens og utforkjøring.

### **1.14.2 Tilstand og dekkekvalitet på Fv 15 Raipasveien**

Fv 15 Raipasveien er en annen vei i Alta som inngår i samme funksjonskontrakt som Fv 13. Denne ble også klassifisert med dramatisk kritisk tilstand i Statens vegvesens statusrapport om fylkesvegene i Finnmark. På denne veien var kritiske utbedringer ca. 6 km med nytt dekke med kostnad på 3,6 mill. kr. Den totale kostnaden for utbedringer ble beregnet til 18,3 mill. kr. Korrespondanse fra 2007 mellom Statens vegvesen og Kolo Veidekke om tilstand og dekkekvalitet på Raipasveien er gjengitt i Vedlegg C. I dette tilfellet ga entreprenøren uttrykk for at Raipasveien burde stenges inntil de verste

manglene ble rettet opp. Tilsvarende skriftlig korrespondanse har ikke funnet sted vedrørende Fv 13 Aronnesveien.

#### 1.14.3 Iverksatte tiltak

Statens vegvesen oppgraderte vedlikeholds kravet på Fv 13 til samme standard som E6 og Rv 93 etter ulykken, herunder også med nattbrøyting. Få dager etter ulykken ble sporene i veibanen fylt med grus. Det ble også gjennomført nedfresing av veidekket noen uker etter ulykken.

#### 1.14.4 SHTs temaundersøkelse om sikkerhet i bil

Denne ulykken inngår som en av åtte ulykker i SHTs igangsatte temaundersøkelse om sikkerhet i bil. I temaundersøkelsen inngår alle ulykker fra 2008 og 2009 med tre eller flere omkomne. Undersøkelsen har fokus på krasj- og skadefasen i ulykkene, herunder inngår vurdering av skadene på involverte personer og kjøretøy, samt forhold knyttet til sikring i bil (bilbelte og sikring av last) som kunne bidratt til at ulykken hadde fått et mindre omfang.

## 2. ANALYSE

### 2.1 Innledning

Ulykkens alvorlighetsgrad med tre omkomne og veiens tilstand på ulykkesstedet med dype spor i asfalten initierte SHTs gransking av denne ulykken. Sentralt i undersøkelsen har vært å få innsikt i hvordan ulykken skjedde og på hvilken måte veiens tilstand eventuelt medvirket til ulykken sett i forhold til trafikantatferd og kjøretøytilstand. Videre har fokus vært på hvordan veiens tilstand har utviklet seg over tid (tilstandsutvikling), samt hvilken innvirkning de ulike aktørene for drift og vedlikehold av fylkesvei har hatt i forhold til veiens utvikling.

### 2.2 Analyse av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer

SHT har analysert hendelsesforløpet med sikte på å belyse hvordan ulykken skjedde og på hvilken måte de ulike elementene i trafikksystemet (veiforhold, trafikantatferd og kjøretøytilstand) medvirket til ulykken.

#### 2.2.1 Skrensesituasjonen

Ulykken skjedde i en møtesituasjon på en to-felts vei og tilnærmet rett veistrekning. Basert på opplysninger om bilenes tekniske stand og skader, sluttposisjoner, spor på ulykkesstedet og vitneforklaringer, vurderer SHT at det ikke er tvil om at kollisjonen mellom de to kjøretøyene oppstod som følge av at personbilen fikk skrens og traff møtende lastebil sideveis. Imidlertid kan ikke SHT fastslå nøyaktig hvor og hvordan skrensen oppstod.

Simuleringen foretatt av Ingeniørfirmaet Rekon DA (ref. Vedlegg A) har sannsynliggjort at personbilen kan ha fått skrens ved kryssing av de langsgående sporene i veibanen. Et viktig funn i denne sammenheng er at det var for liten tilgjengelig friksjon i forhold til de målte ujevnheterne på tvers av veibanen til at bilen kunne foreta normale forflytninger sideveis uten å få skrens. Havarikommisjonen bemerker i denne sammenheng at det er

knyttet usikkerhet til hva som er ”riktige” friksjonsverdier<sup>7</sup>, slik at oppgitte friksjonsverdier må betraktes som omtrentlige.

Sporene i veidekket hadde noe større sporvidde enn personbilens. Dette kan ha økt vanskelighetsgraden for bilføreren i denne situasjonen. Selv om det ikke kom fram under simuleringene til Ingeniørfirmaet Rekon DA, vil ikke havarikommisjonen utelukke at skrensen kan ha oppstått ved at bilen har ”ridd” ustabil sideveis inn mot eller mellom sporene, selv om føreren kan ha forsøkt å holde kursen i sitt kjørefelt.

### 2.2.2 Personbilføreren tilstand og atferd

Føreren av personbilen hadde hatt førerkort i over 20 år, og var beskrevet som erfaren og forsiktig bak rattet. Hun hadde eid den aktuelle bilen siden 2006, og var i tillegg kjent på stedet. Blodprøve tatt i forbindelse med obduksjon var negativ. Basert på tekniske funn og Ingeniørfirmaet Rekon DA sine simuleringer synes hastigheten å ha vært under aktuell fartsgrense på 50 km/t da skrensen oppsto. Det er ikke grunnlag for å si at personbilføreren kjøreatferd har avveket fra det som kan forventes eller kreves av en bilfører.

I følge Ingeniørfirmaet Rekon DA sin simulering har hastigheten hatt liten betydning for bilens mulighet til å komme ut av sporene. Simuleringen viste videre at selv en bil med antiskrenssystem sannsynligvis ikke kunne berget denne situasjonen. SHT mener at dette sier noe om hvor krevende veiforholdene var.

### 2.2.3 Personbilens tilstand

Det ble ikke påvist feil eller mangler på personbilen etter ulykken. Personbilen var utrustet med 8 år gamle vinterdekk med pigger uten mangler eller særlig synlig slitasje. SHT mener at dekkenes alder kan ha påvirket veigrepet negativt ved at gummiblandingen blir hardere med alderen. De piggede vinterdekkene hadde mønsterdybde langt over minstekravet i forskriften på 3 mm. SHT mener at personbilen var normalt godt utrustet for denne type føre. SHT har derfor valgt å ikke undersøke dette forholdet nærmere.

### 2.2.4 Veiforhold

Veiens tilstand på ulykkesstedet er beskrevet med et standardsprang fra tilstøtende strekning. Personbilen kom fra et område på veien som nylig var reasfaltert, hvor veidekket var jevnt. På ulykkesstedet var de langsgående sporene tilnærmet dobbelt så dype som det oppgitte 25 mm-kravet for stamveier og tidligere riksveier. Avvikene er dokumentert gjennom bilder og nøyaktige innmålinger. Selv om målingene er gjort en tid etter ulykken, mener SHT at samsvaret med politiets måleresultater indikerer at tykkelsen på snø- og issålen var jevnt fordelt over kjørebanelen.

Det er SHTs oppfatning at veiens sikkerhetstilstand ble betydelig forverret da de dype sporene med opp mot 26 % sideveis helling ble snø- og isbelagt. Snø og is medførte lav friksjon på ulykkestidspunktet, og gjorde overgangen til det sporete dekket i tillegg delvis skjult for trafikantene. Situasjonen ble ytterligere vanskeliggjort av manglende veibelysning.

---

<sup>7</sup> Friksjon er en empirisk øyeblikksverdi som bl.a. avhenger av måleutstyr og målemetode, og vil være ulikt for andre kjøretøy med andre friksjonsegenskaper.

Havarikommisjonen mener at forfatningen av Fv 13 med dype og bratte spor i kombinasjon med snø- og isdekket veibane, bidro vesentlig til at personbilen fikk skrens og kom over i motgående kjørefelt. Da skrensen først oppstod hadde førerne av personbilen og lastebilen minimal mulighet for å unngå ulykken. SHT mener at det var tilfeldigheter som gjorde at ulykken rammet akkurat de involverte trafikantene og kjøretøyene. Dette understøttes av flere nestenulykker og utforkjøringer på samme sted i dagene før ulykken.

### 2.3 Overlevelsesaspekter

Undersøkelsen viser at møteulykker i hastigheter som i utgangspunktet ikke anses som kritiske<sup>8</sup>, gir dramatisk reduserte overlevelsesmuligheter når kjøretøyene har ulik størrelse og det minste kjøretøyet i tillegg blir truffet sideveis.

Lastebilen hadde en høy front som gjorde at personbilen ble truffet over gulvet og kanalen og inn i kupeen, hvor karosseriet er relativt svakt og deformeres lett ved sammenstøt. Lastebilen hadde dessuten en større masse enn personbilen, og en konstruksjon med stiv ramme som gjorde at den absorberte en beskjeden del av den totale kollisjonsenergien. Selv om hastighetene i kollisjonsøyeblikket var relativt lave, antyder Ingeniørfirmaet Rekon DA sine simuleringer en hastighetsendring på mellom 41-53 km/t for personbilen. Påkjenningene på personbilen og personene i denne har vært langt større enn for lastebilen. Disse forholdene medførte at personbilen nær fikk halvert sin opprinnelige bredde i kupeen i kollisjonen.

Tekniske funn indikerer at de to passasjerene i personbilen ikke brukte bilbelte. Begge satt på den siden av kjøretøyet som fikk det store innpresset i kollisjonen og obduksjonsrapporten viser at de ble påført store og dødelige skader i indre organer. Havarikommisjonen mener på grunnlag av de store kollisjonsbelastningene at det ikke var overlevelsesmulighet for de to passasjerene i personbilen selv om bilbelte hadde vært i bruk.

Opplysninger fra vitner tyder på at føreren av personbilen hadde bilbeltet på da ulykken inntraff. Tekniske og medisinske funn indikerer at fører og passasjer foran har støtt sammen i kollisjonen. SHT er ved tidspunktet for utgivelsen av denne rapporten usikker på personbilførerens eventuelle overlevelsesmulighet dersom passasjer foran hadde benyttet bilbelte. For nærmere analyse av førerens eventuelle overlevelsesmulighet vises derfor til SHTs senere temaundersøkelse om sikkerhet i bil.

Personene i lastebilen, som hadde hele sitt kuperom intakt, har fått langt lavere belastning i kollisjonen. Dette har vært avgjørende for de beskjedne personskadene her, til tross for manglende bilbeltebruk også i dette kjøretøyet.

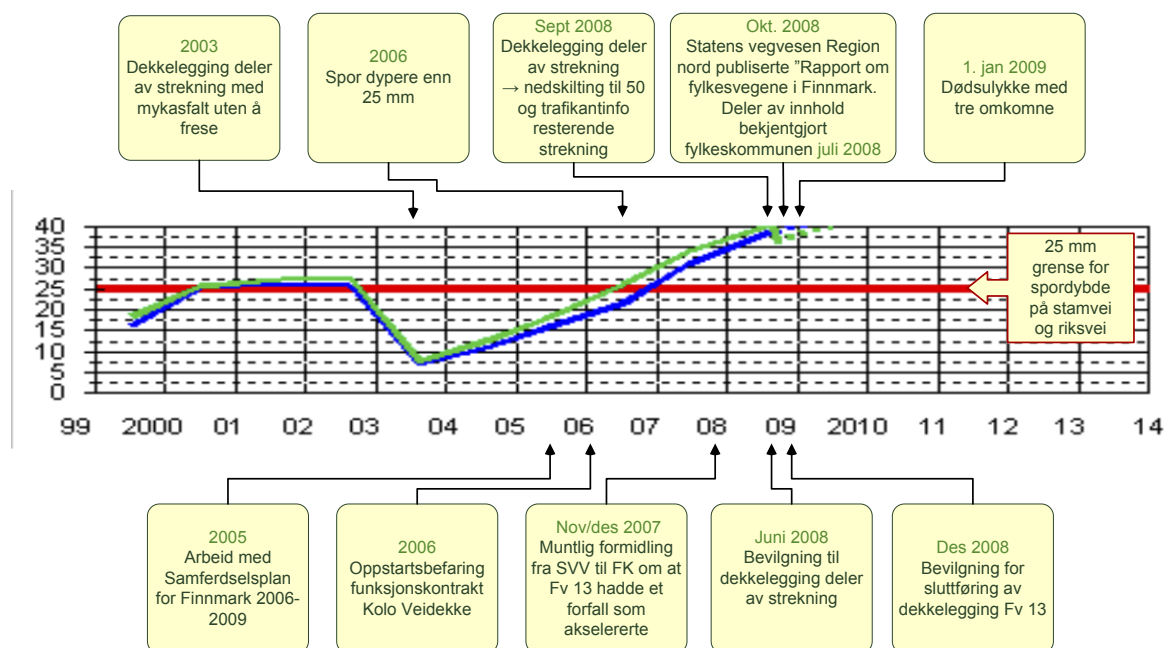
### 2.4 Tilstandsutvikling Fv 13

Basert på analyse av hendelsesforløpet mener SHT at veiens tilstand som følge av dype og bratte spor i kombinasjon med lav friksjon bidro vesentlig til at ulykken skjedde. SHT anser det derfor som nødvendig å analysere hvordan veiens tilstand utviklet seg over tid (tilstandsutvikling), og hvilken innvirkning de ulike aktørene (Finnmark fylkeskommune, Statens vegvesen og entreprenør) for drift og vedlikehold av fylkesveien hadde i forhold til utviklingen.

---

<sup>8</sup> I følge Statens vegvesen er kritisk fart for å overleve en frontkollisjon mellom to like store biler ca. 70 km/t.

Figur 12 viser tilstandsutviklingen på Fv 13, samt korrespondanser, beslutninger og tiltak som ble gjennomført fra dekkelegging i 2003 fram til ulykken 1. januar 2009. Tilstandsutviklingen som registrert i PMS (ref. kap. 1.10.2.2) viser at veien fra dekkelegging i 2003 fram mot ulykken hadde et forfall som utviklet seg hurtig. De ulike boksene som fremkommer i figuren diskuteres videre nedenfor.



Figur 12: Utviklingen i spordybde på Fv 13, samt korrespondanser, beslutninger og tiltak som ble gjennomført fra dekkelegging i 2003 fram til ulykken 1. jan. 2009.

#### 2.4.1 Dekkelegging - 2003

Aronnesveien har ikke vært dimensjonert for å "bære" dagens trafikk. Svake grunnforhold er ikke gunstig med tanke på bruk av et stivt og slitesterkt dekke. Det ble valgt å legge et slitelag med mykafalt sommeren 2003. Dette er en asfalttype som i henhold til håndbok 018 ikke er anbefalt brukt på veier med så store trafikkmengder som på denne veien. I forbindelse med asfalteringen i 2003 ble ikke det gamle dekket planfrest. Med spordannelse på 25 mm før dekkelegging (se Figur 12), var det derfor vanskelig å sikre god komprimering av asfalten i hjulsporene.

Antatt dårlig komprimering sammen med det myke og mindre slitesterke veidekket har ført til raskere slitasje og deformasjon som har gitt opphav til de dype sporene som var på ulykkestidspunktet. Både veibygningens beskaffenhet, type dekke og utført arbeid, har gitt veiens overflate et betydelig raskere forfall enn det som normalt kan påregnes. Statens vegvesen burde kommunisert muligheten for denne konsekvensen til fylkeskommunen ved valg av dekke/metode i 2003.

#### 2.4.2 Arbeid med Samferdselsplan for Finnmark - 2005

Allerede i 2005, da det ble arbeidet med Samferdselsplan for Finnmark 2006-2009, kunne tilstandsutviklingen på Fv 13 forutses gjennom Statens vegvesens PMS. I 2005 ville man gjennom PMS kunne forvente at veien ville passere 25 mm spordybde mot slutten av 2006. Statens vegvesen burde ved arbeidet med Samferdselsplanen tydelig synliggjort

ovenfor Fylkeskommunen behov for midler til dekkelegging av Fv 13 i løpet av perioden 2006-2009.

#### 2.4.3 Oppstart funksjonskontrakt - 2006

Ved oppstart av funksjonskontrakt "2001 Alta" i 2006 burde også sporutviklingen på Fv 13 vært omtalt i forhold til betydningen dekketilstanden kunne få, sett opp mot driften av veien vinterstid. En heving av driftsstandarden kunne vært vurdert som kompensasjon for de etter hvert økende spordannelsene i asfaltdekket.

Kolo Veidekkes tilstandsrapport fra Fv 15 Raipasveien fra 2007 (Vedlegg C) viser at entreprenøren var oppmerksom på trafiksikkerheten ved å uttrykke bekymring for dekketilstanden på denne veien. Tilsvarende ble ikke gjort for Fv 13 ved oppstart av kontrakten eller under kontraktsforholdet. Som ansvarlig funksjonsentreprenør for Fv 13, mener SHT at Kolo Veidekke også var ansvarlig for å synliggjøre forhold som påvirket bl.a. trafiksikkerheten i en negativ retning. Det ville vært naturlig for entreprenøren å ta opp risikoforhold omkring sporutviklingen og faren ved disse i faste byggemøter. SHT har ikke mottatt skriftlig dokumentasjon på at dette er gjort.

#### 2.4.4 Overskredet grense for spordybde - 2006

Mot slutten av 2006 passerte veidekket standardkravet, for stamveier og tidligere riksveier i Statens vegvesens håndbok 111, på 25 mm spordybde på mer enn 10 % av parsellen. SHT mener det er betenkelig at det ikke er satt krav med hensyn til spordannelser på fylkesveier, spesielt for en høytrafikkert vei som Fv 13. Selv om håndboka ikke er juridisk bindende, gir det en pekepinn på hva som kan være akseptabelt sikkerhetsnivå. Med bakgrunn i den faktiske spordybden på dette tidspunktet burde Statens vegvesen som veiadministrasjon kommunisert behov for dekkelegging ovenfor fylkeskommunen som veieier, og diskutert behovet for eventuelle kompenserende tiltak. Fylkeskommunen burde også i sin kommunikasjon med Statens vegvesen hatt sterkere fokus på å etterspørre forhold for ivaretagelse av sikkerheten på sitt veinett.

#### 2.4.5 Formidling fra Statens vegvesen til fylkeskommunen – 2007/2008

Muntlig formidling fra Statens vegvesen til fylkeskommunen om at veien hadde et akselererende forfall ble gjort i nov./des. 2007. SHT mener det er positivt at Statens vegvesen som fagmyndighet påpekte hvordan tilstanden på fylkesveiene i Finnmark hadde utviklet seg, og formidlet dette til veieier, spesielt gjennom tilstandsrapporten fra høsten 2008. Denne rapporten var uvanlig klar, hvor det også påpekes at veien burde stenges om ikke utbedringer ble foretatt. Konsekvensene av den raske utviklingen av spordannelser ble imidlertid ikke formidlet tidsnok til Finnmark fylkeskommune.

#### 2.4.6 Dekkelegging - 2008

De avsatte midlene fra fylkeskommunen ble brukt til å dekkelegge deler av strekningen i september 2008, men ulykkesstedet ble ikke asfaltert. SHT mener at det oppstod et betydelig standardsprang som påvirket trafiksikkerheten da kun deler av veien fikk nytt dekke. SHT mener at dette forholdet økte risikoen for ulykker på de partiene av veien som ikke ble reasfaltert.



#### 2.4.7 Oppsummering tilstandsutvikling

Som følge av fylkesveiens svake bæreevne, valg av asfalttype og dårlige komprimering ved dekkelegging i 2003, utviklet det seg raskt store spordannelser i veidekket. Statens vegvesens statusrapport om fylkesveiene fra høsten 2008 bekjentgjorde tydelig den dårlige forfatningen av fylkesveien. Konsekvensene av den raske utviklingen av spordannelser ble imidlertid ikke kommunisert tidsnok til Finnmark fylkeskommune, som på sin side ikke hadde planlagt og budsjettert med dekkelegging. Det fremgår av SHTs analyse at det har vært flere muligheter for å følge med på og korrigere utviklingen på Aronnesveien. Det er SHTs oppfatning at kommunikasjonen mellom Statens vegvesen og fylkeskommunen burde vært mer planmessig og kontinuerlig. SHT mener at mangel på definerte tilstands- og tiltakskrav for spordannelser på fylkesvei kan ha medvirket til at veien fikk utvikle seg til å bli sikkerhetskritisk og ulykkesrammet før nødvendige tiltak ble iverksatt.

#### 2.5 **Kriterier for forsvarlig sikkerhetstilstand**

Som et kompenserende tiltak for de dype sporene ble det skiltet med ”annen fare - sporete vei”. Fartsgrensen ble etter den ufullstendige dekkeleggingen i 2008 også satt ned slik at det var 50 km/t på hele Aronnesveien. Havarikommisjonen mener at denne fartsreduksjonen hadde positiv virkning med hensyn til fare for vannplaning og å holde stabil kurs på sommerføre. Denne ulykken viser imidlertid at tiltaket ikke ga tilstrekkelig effekt når det ble glatt vinterføre på den sporete veibanen. SHT støtter anbefalingene i Statens vegvesens statusrapport om at det burde vært utført kompenserende tiltak, og at en stenging i ytterste konsekvens var et alternativ. Både politiet og Statens vegvesen har lovhjemmel til å foreta en slik stenging.

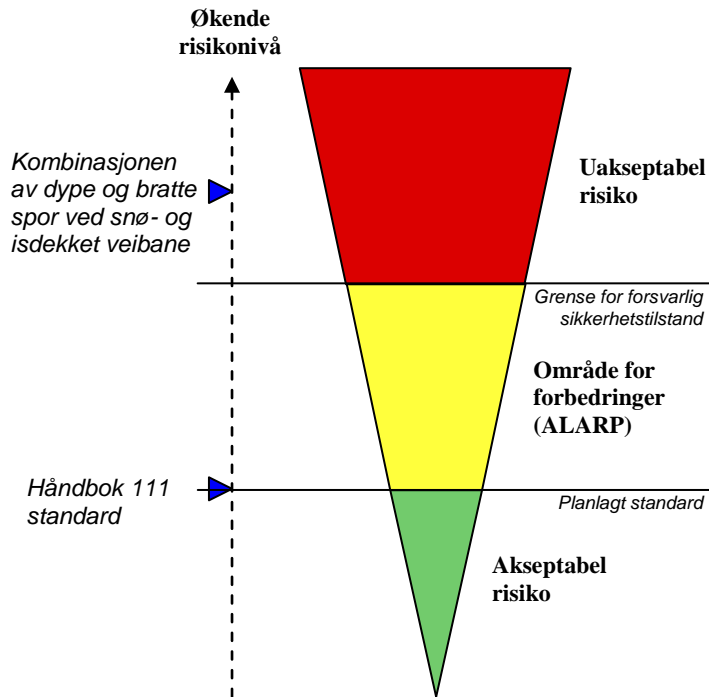
SHT mener at den aktuelle veiens tilstand som følge av dype og bratte spor ble så krevende da veibanen ble snø- og isbelagt, at man ikke kunne forvente at trafikantene mestret dette. På det glatte føret ga ikke de dype og bratte sporene lenger tilstrekkelige sikkerhetsmarginer for å kunne manøvrere et kjøretøy kontrollert sideveis. Dette skapte trafikkfarlige situasjoner som etter SHTs vurdering må betraktes som sikkerhetsmessig uakseptabelt.

Med bakgrunn i vegtrafikkloven stilles det detaljerte krav til både fører av kjøretøy og kjøretøytilstand, hvor det er utarbeidet kriterier for bedømming av ulike tilstander. SHT savner tilsvarende kriterier som definerer når veiens tilstand er sikkerhetsmessig uforsvarlig for trafikantene slik at det umiddelbart må kreves utbedrende tiltak, ferdsestrestriksjoner eller stenging i ytterste konsekvens. Slike kriterier bør baseres på en total vurdering av risiko.

En ønsket og planlagt standard beskriver sikkerhetsegenskapene til en vei ut fra hva som er god praksis og innenfor et akseptabelt risikonivå. Håndbok 111 kan være et eksempel på en sikkerhetsmessig vedlikeholdsstandard som Statens vegvesen anser som akseptabel. Håndboka er imidlertid ikke forpliktende, og tillater dessuten at inntil 10 % av veien kan ha dypere spor enn 25 mm. I høringsutgaven til ny håndbok 111 er det foreslått maksimumskrav til spordybde på 40 mm. SHT mener at et absolutt krav delvis kan anvendes som kriterium for bedømming av veiens sikkerhetstilstand. Simuleringene på to skråplan gir etter SHTs mening en pekepinn på stabilitetskritiske kombinasjoner av sporhelling og friksjon. Dermed bør et slikt krav settes på bakgrunn av en risikovurdering

hvor flere parametre (eksempelvis spordybde, sporhelling, friksjon, kurvatur, stigning) ses i sammenheng.

Figur 13 illustrerer forholdet mellom uakseptabel og akseptabel risiko jf. ALARP-prinsippet<sup>9</sup>. I sjiktet mellom grensene for akseptabel og uakseptabel risiko oppstår et område for forbedringer hvor risikoen bør senkes så langt som praktisk og økonomisk mulig.



Figur 13: Eksempel på områder for akseptabel og uakseptabel risiko etter ALARP-prinsippet ved vanskelige føreforhold.

## 2.6 Forvaltningsreformen

Forvaltningsreformen som ble gjennomført fra inngangen til 2010 betyr at fylkeskommunene har blitt eiere av et vesentlig større og mer trafikkert veinett. I forbindelse med reformen har Statens vegvesen anbefalt fylkeskommunene inntil videre å videreføre den standarden (basert på håndbok 111) som gjaldt for de tidligere riksveiene før omklassifiseringen. Spørsmålet om fremtidig standard for tidligere fylkesveier, som Fv 13 og Fv 15, ble imidlertid ikke berørt.

SHT mener at arbeidet med nasjonale føringer knyttet til veienes tiltaks- og tilstandsstandard kan være en anledning til å etablere kriterier for forsvarlig sikkerhetstilstand for fylkesvei basert på fastsetting av grense for uakseptabelt risikonivå. Det er lagt til rette for at eventuelle nasjonale føringer kan bli utformet som forskrift med hjemmel i vegloven § 16. Nasjonale føringer kan dermed være mer forpliktende enn dagens veiledende standard gjennom håndbok 111. Havarikommisjonen mener derfor at

<sup>9</sup> ALARP-prinsippet innebærer at risikoen skal reduseres så langt praktisk mulig (As Low As Reasonable Practicable).

nasjonale føringer ikke bare bør gjøres gjeldende for fylkesveiene, men at de også bør vurderes å gjøres gjeldende for det øvrige offentlige veinettet.

### 3. KONKLUSJON

Personbilen fikk skrens mot venstre på en tilnærmet rett veistrekning med dype og bratte spor i veibanen som var snø- og isbelagt. SHT mener at denne veitilstanden bidro vesentlig til at ulykken skjedde. SHT mener at både fylkeskommunen som veieier og Statens vegvesen som veiadministrasjon ikke hadde ivaretatt tilstanden på Fv 13 på en sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte. Den manglende utbedringen av sporene og utelatelsen av ytterligere kompensierende tiltak da Fv 13 ble snø- og isbelagt, medførte at veimiljøet utsatte trafikantene for en høy risiko. SHT mener det er behov for kriterier som definerer når en vei er sikkerhetsmessig uforsvarlig for trafikantene, og foreslår at arbeidet med nasjonale føringer knyttet til veienes tiltaks- og tilstandsstandard kan inkludere dette. Det er SHTs oppfatning at lignende ulykker som følge av veidekkets tilstand kan skje, så lenge det ikke er definert hvor store spordannelser som gir en uakseptabel sikkerhetstilstand.

### 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne veitrafikkulykken har avdekket et område hvor havarikommisjonen anser det nødvendig å fremme en sikkerhetstilråding som har til formål å forbedre trafikksikkerheten.<sup>10</sup>

#### **Sikkerhetstilråding VEI nr. 2010/07T**

Personbilen fikk skrens mot venstre på en tilnærmet rett veistrekning med dype og bratte spor i veibanen som var snø- og isbelagt. SHT mener at Fv 13 i Alta burde vært regulert med ytterligere restriksjoner eller stengt når det ble vinterføre, så lenge veidekket ikke ble utbedret.

Havarikommisjonen tilrår at Samferdselsdepartementet i samråd med Statens vegvesen og fylkeskommunene vurderer å innføre kriterier for forsvarlig sikkerhetstilstand av offentlige veier, herunder til maksimale spordannelser, basert på en total vurdering av risiko.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 24. august 2010

---

<sup>10</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. forskrift 30. juni 2005 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv., § 14.

## **VEDLEGG**

- Vedlegg A: Simulering av mulig hendelsesforløp og kritiske  
helningsvinkler/friksjonsverdier (Ingeniørfirmaet Rekon DA)
- Vedlegg B: Utdrag fra Statens vegvesens håndbok (hb) 111
- Vedlegg C: Tilstand og dekkekvalitet på Fv 15 Raipasveien



Ingeniørfirmaet

VEDLEGG A

# REKON DA

Utredning av trafikkkulykker

[www.rekon-da.no](http://www.rekon-da.no)

Statens havarikommisjon for transport  
Postboks 213  
2001 Lillestrøm

Høvik Stasjon  
Snoveien 13  
1363 Høvik

Postboks 109  
1322 Høvik

Telefon  
+4767120045  
Telefax  
+4767125279

Høvik 16.08.10

Vår ref: SC 1631.

Org.nr. 976 480 031

Deres ref: Simulasjoner av kjøring i dype og glatte spor. Sak 09/32

Erik Aanerud  
Mobil+4790551945  
aanerud@rekon-da.no

## **1. Oppdrag:**

Oppdraget har etter hvert blitt todelt. En del der man foretok simulasjoner av kjøring på en bestemt veiprofil med varierende forutsetninger og en del der man søkte etter grenseverdier for friksjon ved forskjellige hellingsvinkler i sporene.

Henrik Nesmark  
Mobil+4790012044  
nesmark@rekon-da.no

## **2. Metode for beregninger.**

Jeg har i denne saken benyttet meg av dataverktøyet Scan-Crash, som er en norsk oversettelse av PC-Crash. Dette er utviklet i Østerrike og er i dag i bruk over store deler av verden. Alle biltekniske data er hentet fra anerkjente databaser i Tyskland og fra Vegvesenets register.

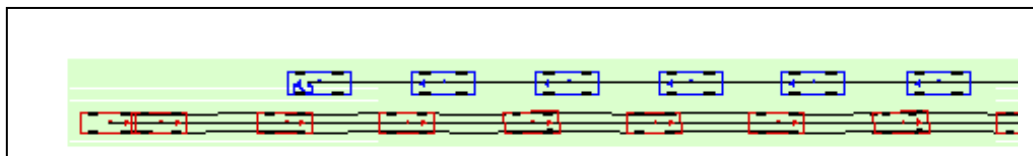
Programmet simulerer kjøretøybevegelser etter at bestemte sekvenser med fastsatte parametre for bevegelsene er lagt inn. Ut fra simulasjonen kan hendelsens forløp og bevegelsene i tid og avstand avleses på forskjellige måter.

## **3. Simulering av kjøring på vei med gitte spor.**

Saken gjelder en konkret ulykke der en personbil av merket Nissan fikk en skrens på en tilnærmet rett vei og kom over i motgående kjørefelt der den får en Dodge Ram i høyre side. Veiprofilen er oppmålt svært nøyaktig av GeoFinnmark a.s. Denne profilen skannes inn i Scan-Crash og behandles slik at profilen får en lengde på 100 m. På denne måten får vi definert en vei som er 100 m lang og har en tverrprofil lik den aktuelle veien. Vi tar så opp en Nissan og en Dodge i henhold til de aktuelle bilene. Det er foretatt egen beregning av området for bilenes kollisjonshastighet basert på skadeomfang og sluttposisjoner og middelverdien av disse hastighetene legges til grunn. Friksjonskoeffisienten er målt til mellom 0,20 og 0,27 på stedet etter ulykken. Vi legger inn middelverdien på 0,24. Bilene plasseres så på hver sin side av veien nede i sporene og det defineres et spor for hver som bilene styres etter. Dette sporet legges tilnærmet midt i den aktuelle bilens kjørefelt. Man kjører en simulasjon og ser at bilene forblir pent i sine kjørefelt og



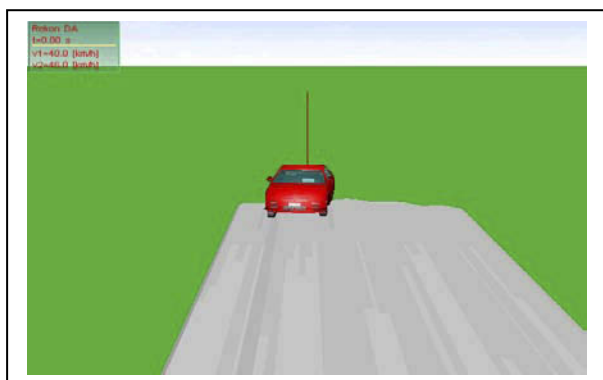
ingen kollisjon skjer. Vi har også tatt bort Nissanens styrespor og lagt inn en styringsvinkel på 4 grader mot venstre som er en normal vinkel ved feltskift, men bilen klarer ikke å komme seg opp av sporene med denne friksjonskoeffisienten. Denne situasjonen vises i illustrasjon 1.



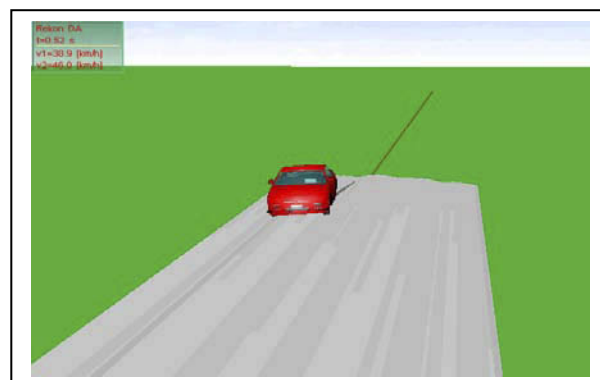
Illustrasjon 1

Det må følgelig ha vært en tilleggshendelse som har utløst ulykken og vi må derfor lete etter hvilke forutsetninger som skal til for at det skal oppstå en skrens for Nissanen. Etter en del forsøk ser vi at bilen må ha hatt en liten vinkel i forhold til sporene slik at den kjører ned i sporene og korrigerer med svinging for så å få en rotasjon som sammen med rattutslaget utløser en skrens. Denne vinkelens størrelse vil variere med varierende friksjonsforhold. I denne spesielle saken med den gitte tverrprofilen ser man at med en vinkel på 4 grader mot høyre og kompensereende styring mot venstre får bilen skrens slik som i den aktuelle ulykken. En tilsvarende situasjon men fra høyre gir ikke det bevegelingsmønsteret som var i ulykken. Billedserie 1 viser dette.

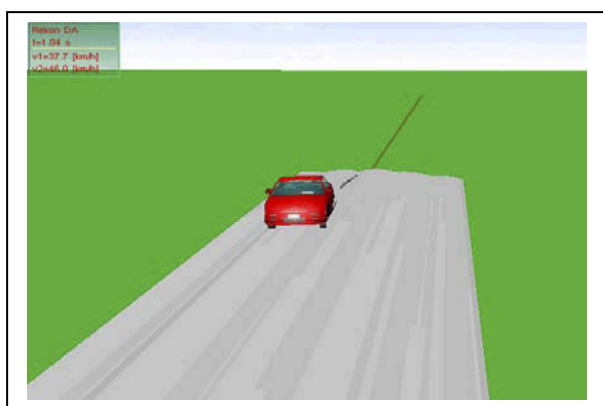
### Billedserie 1



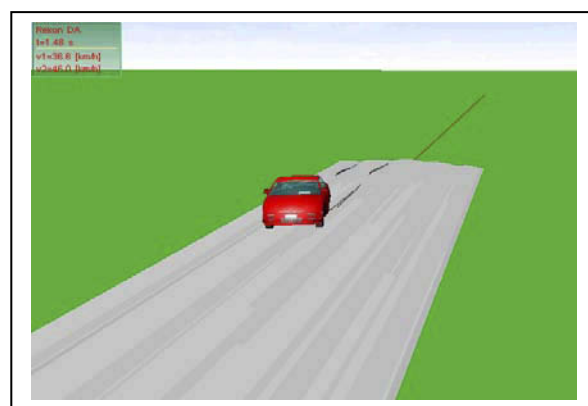
Bilen ned i sporet med 4 graders vinkel.



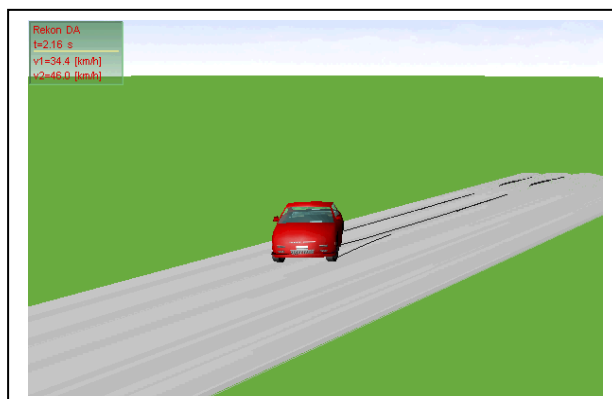
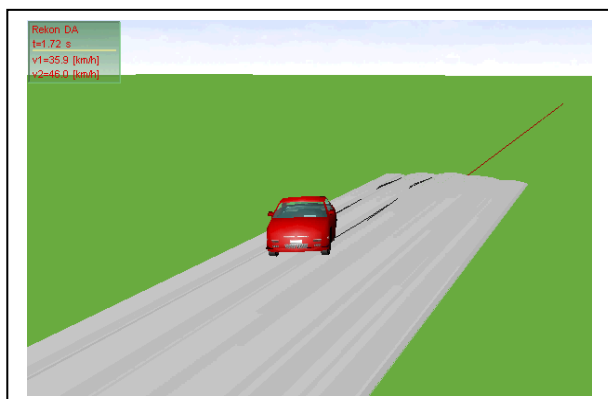
Styrer mot venstre for å holde bilen i kjørefeltet



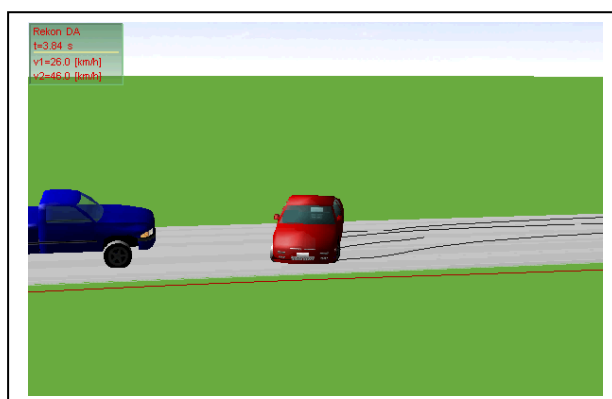
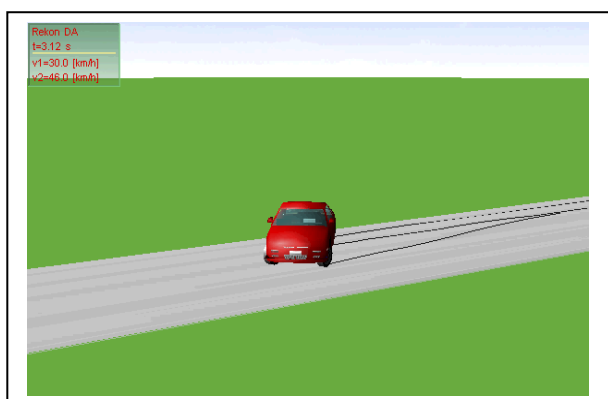
Forhjulene klatrer opp hellingen



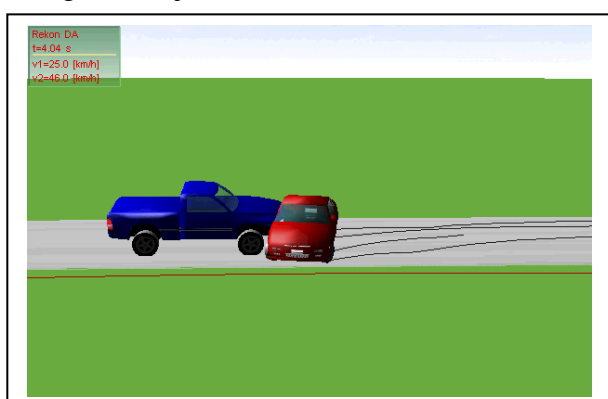
Forhjulene er opp av sporene.



Bakhjulene kommer ikke opp og skrensen utvikler seg, rotasjonen øker. Styrer kontra.



Når slippvinkelen for bakhjulene blir stor nok kommer også disse seg opp og bilen går over i motgående kjørefelt.



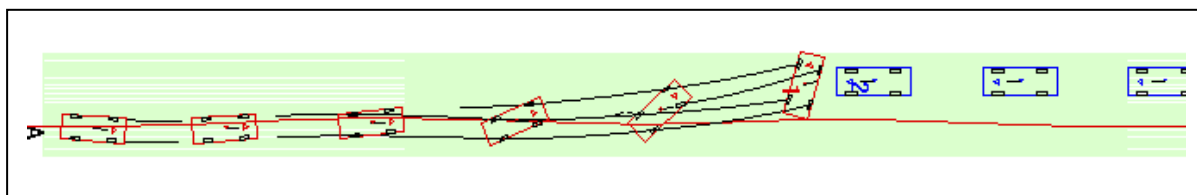
Vi ser av simulasjonen at dersom Nissanen ikke bremses, bare hadde en rullemotstand, var den mest sannsynlige hastigheten da skrensen startet 40 km/h. Kollisjonshastigheten ble da 25 km/h for Nissanen mens Dodgen hadde 46 km/h.

Der den treffes av Dodgen.

Vi ser at årsaken til hendelsen er kombinasjonen mellom tverrprofilen, altså hellingsvinkelen i sporet, styringsvinkelen og friksjonskoeffisienten. Styringsvinkelens innvirkning er liten når den først har kommet over et nivå som gir tilstrekkelig forskjell på slippvinkelen mellom for- og bakhjul. Hvis man ser på bilde 3 i billedserien forutsetter man at det her er et lite rattutslag mot venstre slik at forhjulene hadde litt større slippvinkel enn bakhjulene. Når man er på grensen til skrens er selv et beskjedent rattutslag nok til å gi en slik forskjell. Resultatet blir at forhjulene klarer å komme seg opp mens bakhjulene sklir ned igjen og skrensen er et faktum.



Etter hvert som skrensen øker, økes også bakhjulenes slippvinkel slik at på et eller annet tidspunkt vil de også komme seg opp av sporet. Da er bilen på vei over i motgående kjørefelt.

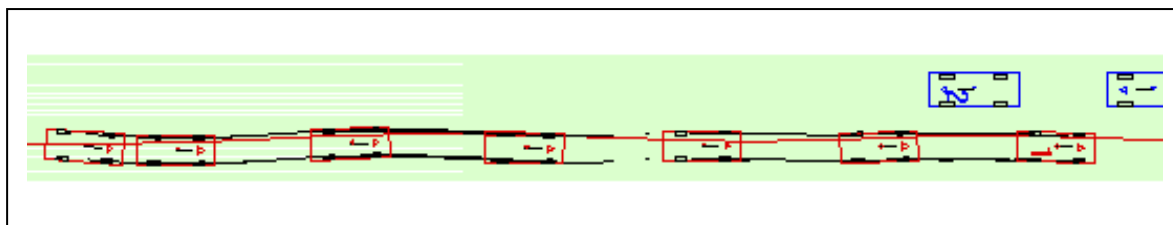


Illustrasjon 2

Vi ser her hendelsesforløpet. Bilene vises for hver 10. meter. Den røde streken er sporet Nissanen styres etter.

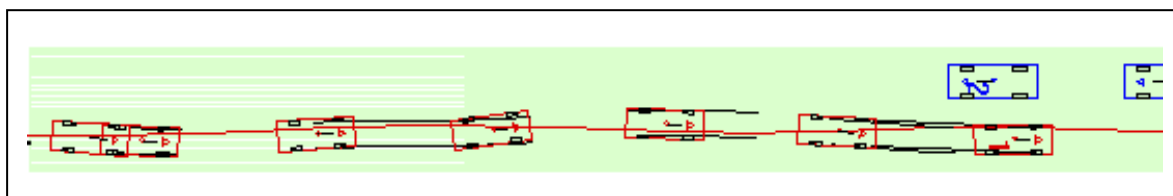
I utgangspunktet, med en gitt tverrprofil, er friksjonsforholdene den variable faktoren som har størst innflytelse. For å finne ut mer om dette varieres friksjonskoeffisienten slik at vi får 3 scenarier; hvor glatt må det være for at ikke forhjulene kommer seg opp slik at bilen forblir i sporene, hvilket friksjonsområde gir at bare forhjulene kommer seg opp slik at bilen får skrens og hvor høy må friksjonskoeffisienten være for at bilen kan styres opp av sporene uten skrens eller styres tilbake på rett kjørl i eget kjørefelt?

Jeg begynner med å senke friksjonskoeffisienten inntil bilen bare går rett frem i sporene og når friksjonskoeffisienten senkes til 0,11 klarer ikke noen av hjulene å komme ut av sporene slik at bilen fortsetter rett fram slik illustrasjon 3 viser.



Illustrasjon 3

For å finne det andre ytterpunktet økes friksjonskoeffisienten inntil bilen kan styres ut av sporet eller ned i sporet igjen uten skrens. Grenseverdien blir ved en friksjonskoeffisient på 0,26 og da blir resultatet slik illustrasjon 4 viser.



Illustrasjon 4

Vi ser at simulasjonene viser at med den gitte tverrprofilen er det friksjonsområdet mellom 0,11 og 0,26 som skaper muligheter for skrens. Ved lavere friksjonskoeffisient kommer ikke

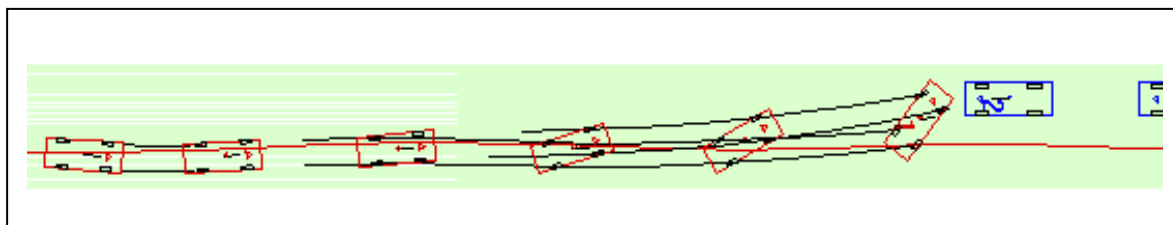




bilen opp av sporet og ved høyere friksjonskoeffisient vil bilen ha såpass veigrep at den kan styres ut av sporet eller ned i sporet uten at skrens oppstår.

### ESP – Hvilken innflytelse har den?

I Scan-Crash kan vi simulere hvordan ESP ville ha påvirket hendelsen. Som eksempel bruker jeg den friksjonskoeffisienten som er antatt ved den aktuelle hendelsen, 0,24, og da blir illustrasjon 4 sammenlignbar med Illustrasjon 2 som er samme simulasjonen uten ESP.



Illustrasjon 5

Vi ser at ESP hjelper noe da personbilen ikke kommer like langt over i motgående felt, men man unngår ikke ulykken. Jeg har gjort noen simulasjoner på flat vei, altså uten spor, der ESP får en vesentlig bedre virkning og ulykker unngås i større grad enn ved sporete vei.

### Oppsummering av reel ulykke.

Dersom bilen hadde kjørt nede i sporene under de rådende friksjonsforhold ville den ikke kunnet komme seg ut av sporene og ulykken ville ikke ha skjedd. Ulykken må ha blitt utløst av at føreren styrte bilen ned i sporene fra venstre side med påfølgende styring mot venstre for å stabilisere bilen nede i sporene. Ved styring ned i sporene fra høyre side får man ikke den bevegelsen på bilen som var i ulykken. Styringen har forårsaket en liten rotasjon mot klokken som har vært dråpen som fikk begeret til å flyte over slik at forhjulene fikk tilstrekkelig hjelp til å komme seg opp av sporene mens bakhjulene forble nede i sporene.

Dersom friksjonskoeffisienten hadde vært lavere enn 0,11 ville ikke bilen kommet seg opp av sporet selv med den beskrevne situasjonen og hadde friksjonskoeffisienten vært over 0,26 ville føreren hatt muligheten til å styre bilen ut av sporet eller ned i sporet igjen på tross av rotasjonen.

Med aktiv ESP ville situasjonen blitt litt endret da bilen ikke ville ha kommet like mye over i motgående kjørefelt.

## 4 Simulasjoner av grenseverdier ved varierende hellingsvinkel.

I et forsøk på å finne en måte å uttrykke hva som skjer under forskjellige kombinasjoner av forhold som hellingsvinkel i spor og friksjonskoeffisient har vi gjennomført en rekke simulasjoner med økende hellingsgrad i sporet og økning i friksjonskoeffisienten for hvert steg oppover i helling. På denne måten fant vi ved hvilken friksjonsverdi bilen forble i sporet, hvilket område som ga skrens og hvilken verdi som gjorde at bilen kunne kjøre opp av sporet uten problemer. Det ble tatt utgangspunkt i en worst-case situasjon der sporslitasjens bredde er identisk med bilens sporvidde slik at alle hjulene klatrer likt på hellingen. To skråplan defineres og de er 0,5 m brede og 100 m lange og de plasseres med en innbyrdes avstand tilsvarende bilens sporvidde.

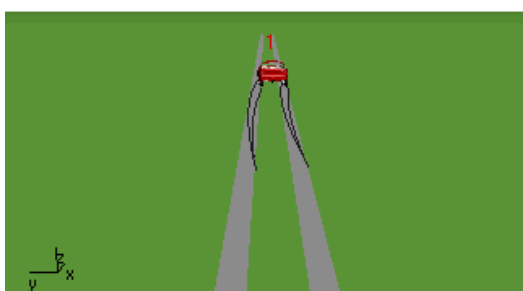
Jeg viser de tre forskjellige situasjonene i billedseriene 2-4.



### Billedserie 2, bilen forblir i sporet.



Bilen ved starten, 30 km/h og 20 % stigning i sporet. Friksjonskoeffisient 0,16



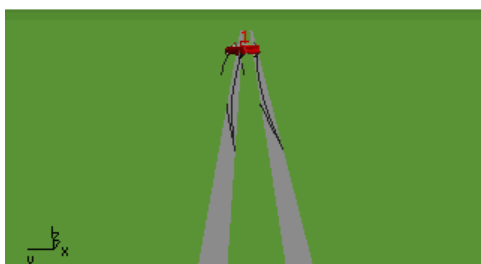
Man ser at bilen klatrer litt opp i sporene for så å skli ned igjen.

Neste billedserie viser samme situasjon, men med friksjonskoeffisienten hevet med 0,01. Dette fører til at den passerer en grense slik at forhjulet kommer opp, men bakhjulet klarer det ikke slik at bilen skrenser.

### Billedserie 3, bilen får skrens.



Samme utgangspunkt, men denne gangen blir sidekreftene store nok til at forhjulene kommer opp av sporet mens bakhjulene forblir nede.



Bilen skrenser til sluttposisjon.



Dersom man så hever friksjonskoeffisienten ytterligere til over 0,19 vil alle hjul komme opp av sporet og bilen får skiftet felt.

#### Billedserie 4, bilen kommer ut av sporene.



Samme utgangspunkt.



Liten skrens



Bakhjulene får tak



Bilen er ute av sporene

Som vi ser av billedserie 4 er det bare så vidt bilen kommer seg ut av sporene så dersom man skal finne en "sikker" grenseverdi der bilen kommer seg ut av sporet uten nevneverdige problemer må friksjonskoeffisienten heves til over 0,25

Vi har satt opp en tabell basert på noen av de simulasjonene som er gjort. Vi ser at det er lagt inn verdier for friksjonskoeffisienten under rubrikkene "Nede" og "Oppe". Verdiområdet mellom disse verdiene viser det området der bilen får skrens når den forsøker å skifte kjørefelt.

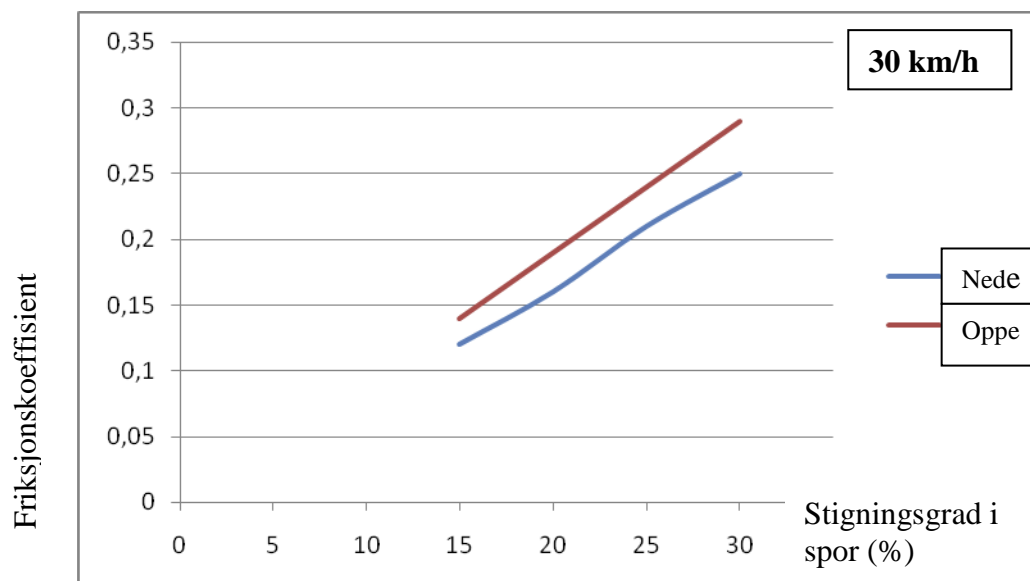
**Tabell 1**

| Helling | 30 km/h |        |      | 50 km/h |        |      | 70 km/h |        |      |
|---------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|
|         | Nede    | Skrens | Oppe | Nede    | Skrens | Oppe | Nede    | Skrens | Oppe |
| 15 %    | 0,12    |        | 0,14 | 0,12    |        | 0,15 | 0,12    |        | 0,16 |
| 20 %    | 0,16    |        | 0,19 | 0,16    |        | 0,20 | 0,16    |        | 0,21 |
| 25 %    | 0,21    |        | 0,24 | 0,20    |        | 0,23 | 0,20    |        | 0,23 |
| 30 %    | 0,25    |        | 0,29 | 0,23    |        | 0,27 | 0,22    |        | 0,27 |

Vi ser at ifølge simulasjonene har hastigheten liten innvirkning på bilens evne til å komme seg ut av sporene. Variasjonene i resultatene er overraskende liten.

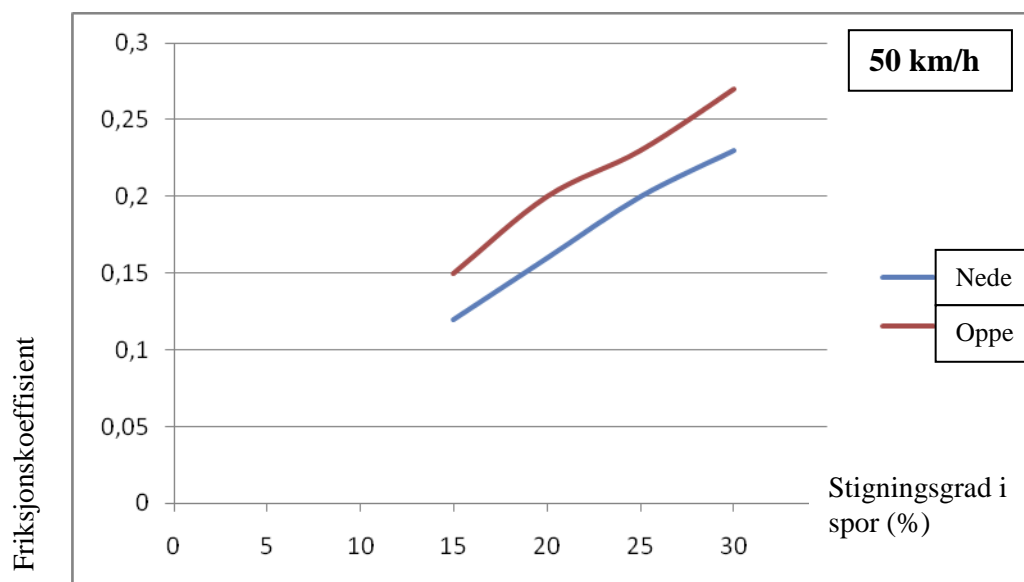


Som kurve ser tabellen slik ut for hastighet 30 km/h:



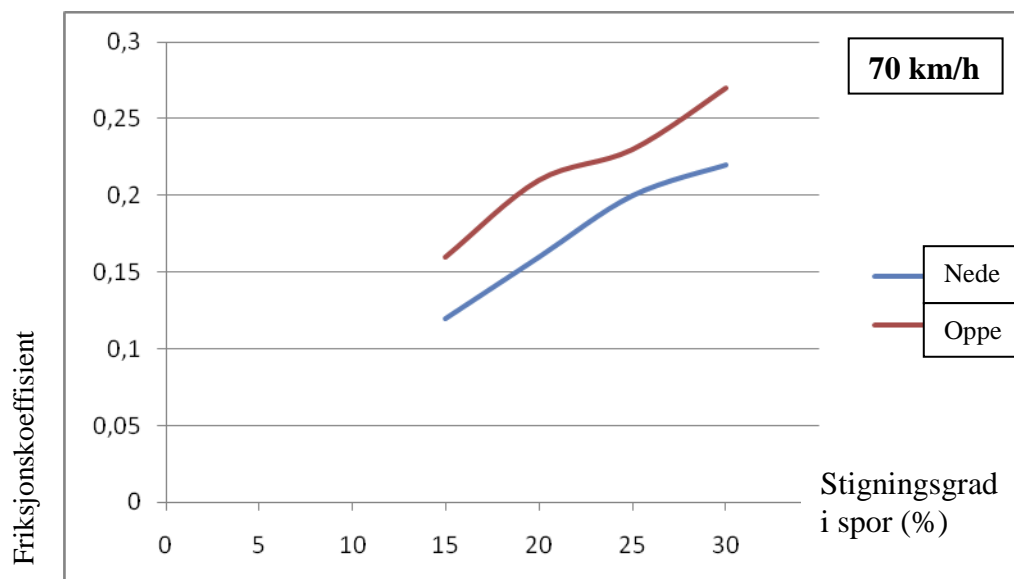
Illustrasjon 6

Blå kurve viser hvilket forhold som gjør at bilen forblir nede i sporet mens rød kurve viser forholdene dersom bilen skal komme seg ut av sporene. Rommet mellom kurvene viser området der bilen vil få skrens.



Illustrasjon 7

Denne kurven viser det samme som illustrasjon 5, men med økt hastighet til 50 km/h



Illustrasjon 8

Denne kurven viser også det samme som illustrasjon 5 men med hastighet 70 km/h.

### Oppsummering

Disse simulasjonene er utført på enkle skråplan og må ikke ses på som verdier som kan overføres til situasjoner ute på veiene direkte. Det de imidlertid viser er at det ved en kombinasjon av hellingsvinkel i spor, styringsvinkel og friksjonsforhold fremkommer områder der bilen ikke kommer ut av sporet, områder der bilen får skrens og områder der bilen kommer ut av sporet. Vi ser også at hastigheten har forholdsvis liten betydning for evnen til å komme ut av sporet ved gitte forutsetninger.

Dersom man skal forsøke å finne grenseverdier i kombinasjonen sporhelling/friksjon med henblikk på trafiksikkerhet må det kartlegges hvordan et "normalt" slitasjespor ser ut og simulere på dette opp mot skråplan-simulasjoner i et forsøk på å finne forhold som kan hjelpe til å finne fornuftige relasjoner mellom teori og praksis.

For Ingeniørfirmaet Rekon DA

Henrik Nesmark



## Vedlegg B: Utdrag fra Statens vegvesens håndbok (hb) 111

Utdrag fra hb 111 vedrørende strøing (veigrep og friksjon) for strategi vintervei (strategi 93):

*”Det skal strøs dersom friksjonsforholdene hindrer normalt vinterutrustede kjøretøy å komme opp bakker etc. Tiltak iverksettes i henhold til tabellen nedenfor:*

| Vegkategori     | ÅDT       | Punktstrøing |           | Helstrøing   |           |
|-----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                 |           | Start ved    | Fullføres | Start ved    | Fullføres |
| Stamveger       |           | $\mu < 0,30$ | 1,0 t     | $\mu < 0,20$ | 2,0 t     |
| Øvrige<br>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     |

*My er friksjonskoeffisient før tiltak iverksettes.*

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

Utdrag fra hb 111 vedrørende snø- og isrydding (prosess 92):

*”Utløsende standard og krav til tidspunkt for utførelse av ryddingen etter at vegen er ferdig brøytet, er vist i tabellen nedenfor.”*

| Oppgaver  | Tiltakskriterier og tiltakstid ved forskjellig ÅDT |                |                |         |
|---|--|----------------|----------------|---------|
|   | < 1500   | 1501-5000      | 5001-10000     | > 10000 |
| Snø- og issåle:<br>- maks tykkelse:<br>- fjernes innen: | 3 cm<br>3 døgn                                     | 2 cm<br>2 døgn | 2 cm<br>1 døgn | 0 cm    |

Utdrag fra hb 111 vedrørende parsellnivå for faste dekker (hovedprosess 6):

*”Spordybde og jevnhet: Ingen definert parsell skal ha verdier dårligere enn det som er angitt i tabellen nedenfor på mer enn 10 % av parsellen målt om høsten etter avsluttet dekkelegging.”*

| ÅDT       | Spordybde (mm) |               | Jevnhet (IRI) |               |
|-----------|----------------|---------------|---------------|---------------|
|           | Stamveg        | Øvrig riksveg | Stamveg       | Øvrig riksveg |
| 0-300     | 25             | 25            | 5,0           | 7,0           |
| 301-1500  | 25             | 25            | 5,0           | 6,0           |
| 1500-5000 | 25             | 25            | 4,5           | 5,1           |
| > 5000    | 25             | 25            | 4,0           | 4,6           |





## Vedlegg C: Tilstand og dekkekvalitet på Fv 15 Raipasveien

Kolo Veidekke beskrev i brev til Statens vegvesen 4. juni 2007 at dekkekvaliteten var så dårlig at de ikke klarte å drifte veien ihht kontrakten, og at det hadde store følger både for sommer og vinterdriften. Forfallet på veien var betydelig, og Kolo Veidekke anså veien for å være trafikkfarlig under spesielle værforhold. Entreprenøren mente at nødreparasjon av veien burde vurderes av hensyn til trafikantene. Kolo Veidekke ba byggherre vurdere to tiltak:

1. Veien oppgraderes med grøfting, fjerning av torvkanter, skifting av tette/ødelagte stikkrenner og nytt dekke på angitte strekninger.
2. Kolo Veidekke stilles ikke til ansvar for at resultatet på veien ikke er i iht. kontrakten.

Følgende siteres fra byggherres svar til entreprenøren av 28. juni 2007:

*”Byggherre avviser at entreprenørene ikke kan stilles til ansvar for resultatet på vegen. Entreprenøren har skrevet under på en kontrakt som han er forpliktet til å holde kravene i kontrakten til en hver tid. Byggherre viser til kap. D2 pkt. 12 hvor entreprenøren skal drifte etterslepet som er fra oppstart av kontrakten. Etterslepet er beskrevet i vedleggsdelen, Vidkon bilder samt at entreprenøren har mulighet til å befare kontraktsområdet før tilbudsregning. I tillegg er det på tilbudskonferansen presisert at entreprenøren har et selvstendig ansvar å sette seg inn i vegnettets tilstand og vurdere etterslep (viser til A2 vedlegg til referat). Byggherre viser også til entreprenørens eget notat fra oppstartsbefaringen hvor det ikke er sagt noe om vanskeligere drift av vegen pga. etterslep.”*

Følgende siteres fra brev til Statens vegvesen fra Kolo Veidekke 13. mai 2008:

### *”Tilstand dekke*

*Raipasveien var i utgangspunktet svært dårlig. Den er blitt atskillig verre denne våren. Dekket er tynnslitt og tilnærmet gått i oppløsning. Det er nytteløst å lappe på elendigheten. Fredag 9. mai lappet vi ca. 6 t oljegrus i hullene, men mandag 13. mai var mesteparten av lappemassene borte.*

### *Utført skogrydding*

*Høsten 2007 ble det utført skogrydding langs veien med et tvilsomt resultat. Dette gjelder særlig strekningen mellom kryssene Holmen og grustaket. Stubbene er ca. 1 m høye og kan virke som ”spyd” ved en utforkjøring.*

### *Rekkverk*

*Det mangler rekkverk på samme strekning som beskrevet i punktet over. En utforkjøring vil sannsynligvis få katastrofale følger.*

### *Trafikksikkerhet*

*Manglene ved Raipasveien gjør den svært trafikkfarlig. Vi vil ikke ta ansvaret for trafikksikkerheten før de verste manglene er rettet opp.*

### *Stenging*

*Vi foreslår at veien stenges for trafikk til utbedringer skjer. Adkomst til eiendommene må selvsagt tillates.”*