


RAPPORT

Vei 2019/02



RAPPORT OM KJEDEKOLLISJON PÅ E16 I LÆRDALEN I LÆRDAL KOMMUNE 6. APRIL 2018

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre trafikksikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke trafikksikkerheten, 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 skal unngås.

ISSN 1894-5929 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 18. juni 1965 nr. 4 om veitrafikk § 44 jf. forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv. § 2

Foto: SHT

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG	4
ENGLISH SUMMARY	5
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	6
1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 Personskader	9
1.3 Redningsarbeid	9
1.4 Skader på kjøretøy	11
1.5 Ulykkesstedet	13
1.6 Trafikanter	15
1.7 Kjøretøy og last	15
1.8 Veiforhold	17
1.9 Vær- og føreforhold	20
1.10 Drift og vedlikehold	27
1.11 Tekniske registreringsystemer	35
1.12 Lover og forskrifter	36
1.13 Myndigheter, organisasjoner og ledelse	37
1.14 Andre opplysninger	38
2. ANALYSE	41
2.1 Innledning	41
2.2 Vurdering av hendelsesforløpet	41
2.3 Utvikling av veibanetilstand	42
2.4 Entreprenørens gjennomføring av driftsarbeidet	43
2.5 Byggherres oppfølging og kvalitetssikring av driftsarbeid	45
2.6 Akkreditering av entreprenører	45
3. KONKLUSJON	46
3.1 Operative og tekniske faktorer	46
3.2 Bakenforliggende faktorer	46
3.3 Andre undersøkelsesresultater	46
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	47
REFERANSER	48
VEDLEGG	49

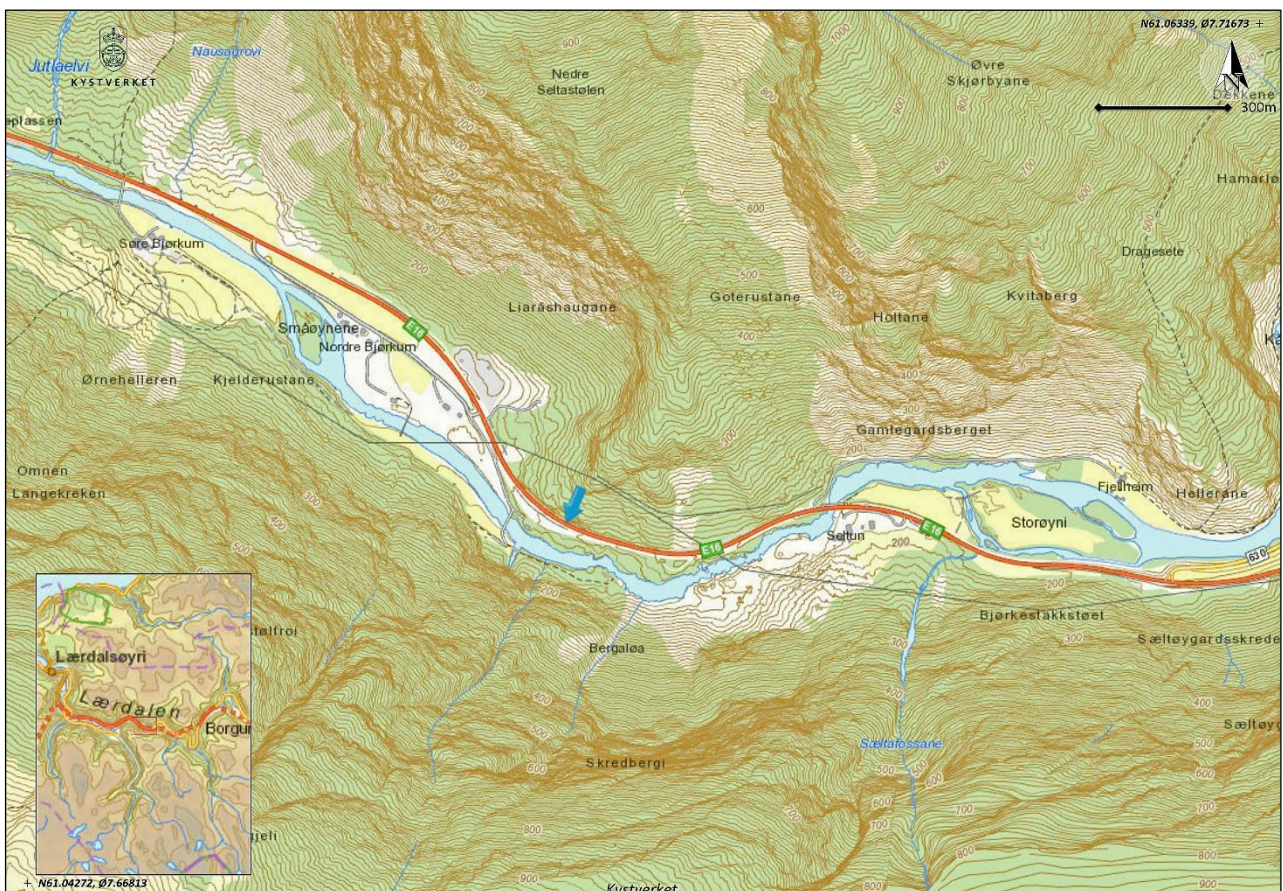
RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt:	6. april 2018 kl. 0155 (UTC+1 time)
Ulykkessted:	E16 i Lærdalen, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane
Vegnr, hovedparsell (hp), km:	E16, hp 4, km 300–500
Ulykkestype:	Kjedekollisjon
Kjøretøy type og kombinasjon:	Tre vogntog, en lastebil og en varebil
Type transport:	Godstransport

MELDING OM ULYKKEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble varslet av Vegtrafikksentralen (VTS) natt til fredag 6. april 2018 kl. 0309 om en veitrafikkulykke på E16 i Lærdal. Tre vogntog, en lastebil og en varebil hadde vært involvert i en kjedekollisjon og to personer var skadet.

SHT opprettet kontakt med politiet og innhentet nødvendig informasjon om ulykken og ulykkesstedet. På bakgrunn av de innhentede opplysningene besluttet SHT å opprette full undersøkelse av ulykken.



Figur 1: Oversiktsbilde av den aktuelle veistrekningen på E16 i Lærdal. Ulykkesstedet er markert med blå pil. Kart: kystinfo.no

SAMMENDRAG

Ulykken inntraff øst for Ljøsne på E16 i Lærdal ca. kl. 0155 natt til fredag 6. april 2018, da tre vogntog, en lastebil og en varebil ble involvert i en kjedekollisjon. Alle kjøretøyene var på vei i samme kjøreretning, fra øst til vest. En av vogntogførerne ble alvorlig skadet, og føreren av varebilen ble lettere skadet.

Nedbør og en synkende lufttemperatur var varslet utover ettermiddagen og kvelden 5. april 2018. Presis Vegdrift AS, som hadde drifts- og vedlikeholdsansvaret på veistrekningen hvor ulykken inntraff, var kjent med at det kunne komme nedbør på kvelden. I forkant av ulykken benyttet entreprenøren værprognoser fra «Yr» som beslutningsgrunnlag for driftstiltak på veinettet, men det ble ikke innhentet værddata fra «Halo», «Vegvær» eller bilder fra Statens vegvesens WEB-kamera.

Entreprenøren iverksatte tiltak i form av 15 g/m² saltløsning på ulykkesstedet på ettermiddagen 5. april. Effekten av tiltaket og utviklingen av veibanetilstanden ble ikke i tilstrekkelig grad fulgt opp av entreprenøren utover kvelden og natt til 6. april. I forkant av ulykken ble veinettet ikke inspisert, og det ble ikke iverksatt tiltak de siste ni timene før ulykken. På ulykkestidspunktet var det svært lav veibanefriksjon på ulykkesstedet som følge av for lite restsalt på veibanen. Det var også spesielt lav veibanefriksjon på ulykkesstedet sammenliknet med tilstøtende veistreknings.

Undersøkelsen av kjedekollisjonen i Lærdal 6. april 2018 har avdekket at kvaliteten på entreprenørens beslutninger for driftstiltak, gjennomføring av driftstiltak, dokumentering av veibanetilstand og kontrollerende tiltak har vært mangelfull. I tillegg har undersøkelsen avdekket at Statens vegvesen som byggherre ikke i tilstrekkelig grad har fulgt opp og kvalitetssikret driftsarbeidet til entreprenøren.

Denne og tidligere undersøkelser har vist at det er et behov for å styrke oppfølging og kvalitetssikring av vinterdrift. I denne sammenheng mener SHT at det bør sees på nye tiltak og løsninger, hvor også akkreditering av entreprenørene gjennom en tredjepartskontroll bør vurderes.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding som følge av undersøkelsen.

ENGLISH SUMMARY

The accident occurred east of Ljøsne on the E16 road in Lærdal at around 01:55 on Friday 6 April 2018, when three heavy goods vehicles, one lorry and one van were involved in a chain collision. All vehicles were heading in the same direction, from east to west. One of the heavy goods vehicle drivers was seriously injured, and the driver of the van sustained minor injuries.

Precipitation and a decreasing air temperature had been forecast for the afternoon and evening of 5 April 2018. Presis Vegdrift AS, the entrepreneur company responsible for operating and maintaining the stretch of road where the accident occurred, was aware that precipitation was a possibility that evening. Prior to the accident, the contractor used weather forecasts from the weather forecast service “Yr” as a basis for deciding whether to implement measures on the road, but no weather data were obtained from “Halo”, “Vegvær” or the Norwegian Public Roads Administration’s own web camera.

The contractor implemented a measure in the form of a 15 g/m² saline solution on the site of the accident in the afternoon of 5 April. The contractor did not sufficiently follow up the effect of the measure and how the road conditions developed in the course of the evening and in the early hours of 6 April. The road was not inspected prior to the accident, and no measures were implemented the last nine hours before the accident. At the time of the accident, the road friction at the accident site was very low as a result of insufficient residual salt on the road. The road friction on the accident site was also particularly low compared with adjacent road sections.

The investigation of the chain collision in Lærdal on 6 April 2018 has found that the quality of the contractor’s decisions relating to operational measures, the implementation of operational measures, documentation of the road conditions and control measures were inadequate. In addition, the investigation has found that the Norwegian Public Roads Administration as the construction client has not sufficiently followed up and quality assured the contractor’s operational work.

Like previous investigations, this investigation shows that there is a need for better follow up and quality assurance of winter operational work. In this context, the Accident Investigation Board Norway (AIBN) is of the opinion that new measures and solutions should be considered, including whether contractors should be accredited through third-party control.

The AIBN issues one safety recommendation following the investigation.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

Natt til fredag 6. april 2018 kl. 0155 mottok politiet melding om en veitrafikkulykke på E16 i Lærdal, Sogn og Fjordane. Tre vogntog, en lastebil og en varebil var involvert i en kjedekollisjon. Figur 2 viser en illustrasjon av sluttposisjonene til samtlige involverte kjøretøy¹.



Figur 2: Enkel illustrasjon av sluttposisjonene til samtlige involverte kjøretøy. Vogntogene har benevning 1, 2 og 3. Lastebilen har benevning L og varebilen (i oransje) benevning V. Figuren er ikke i målestokk og gir kun en indikasjon på kjøretøyenes endelige plassering. Illustrasjon: SHT

De fem kjøretøyene som ble involvert i kjedekollisjonen hadde alle kjørt i kolonne over Hemsedalsfjellet. På denne strekningen var det mye vind, samt en del snøfall. Etter å ha kjørt ned fra Hemsedalsfjellet vurderte førerne av vogntogene og lastebilen at føreforholdene var forbedret, og samtlige førere stoppet ved Borlaugkrysset for å ta av kjettinger på kjøretøyene før de fortsatte kjøringen vestover på E16 i retning mot Lærdal.

Fra Borlaugkrysset kjørte først to av vogntogene (1 og 2), etterfulgt av lastebilen (L) og det tredje vogntoget (3). I den siste tunnelen før ulykkesstedet, Seltatunnelen, ble de to bakerste kjøretøyene forbi kjørt av en varebil (V). Etter Seltatunnelen kjørte kjøretøyene over broen «Seltabru» og en rett strekning før de kom til en lengre høyrekurve.

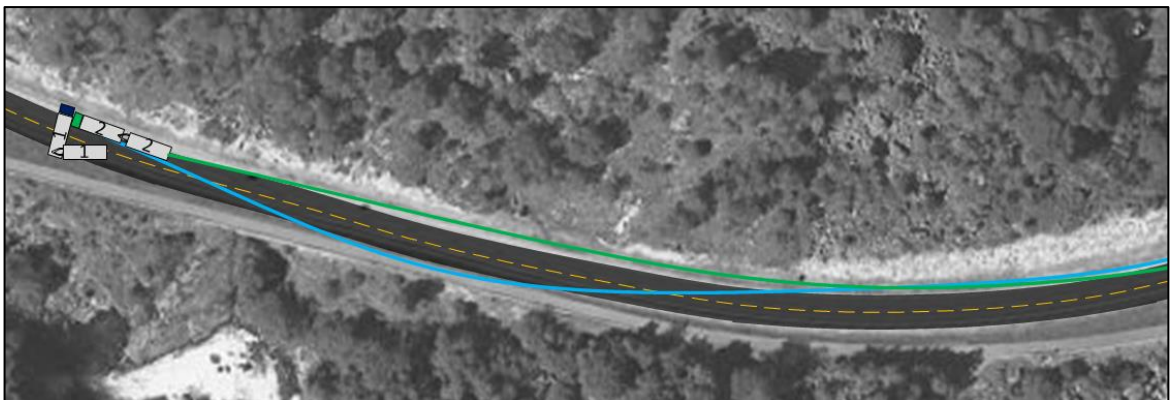
Ved kjøring inn i høyresvingen så føreren av det første vogntoget (1) at føreforholdene endret seg drastisk, med et jevnt lag med is som dekket hele veibanen. Spor på stedet viser at vogntoget beveget seg mot høyre veikant. For å unngå å treffe fjellskråningen på veiens høyre side prøvde føreren å styre vogntoget tilbake på veien. På grunn av isen på veibanen klarte han hverken å manøvrere eller bremse kjøretøyet, og traff siderekkeret på veiens venstre side. Vogntoget saket og ble stående på tvers av kjørebanen (jf. figur 3). Da føreren forlot førerhuset hørte han lyden av et kjøretøy (2) som prøvde å bremse, og han løp fra stedet for å unngå å bli truffet.

¹ Hendelsesforløpet til kjedekollisjonen og sluttposisjonene til de fem kjøretøyene er stadfestet på bakgrunn av samtaler med involverte førere og vitneforklaringer, samt bilder og videoopptak fra ulykkesstedet.



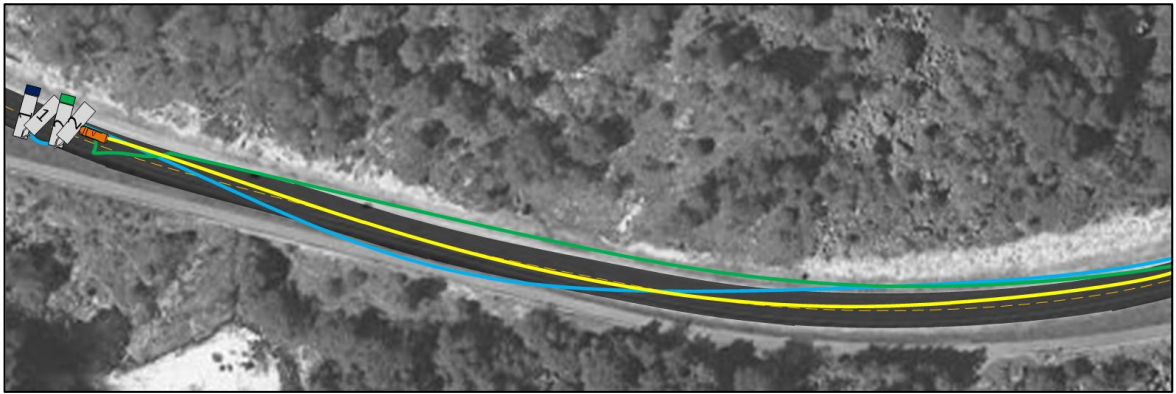
Figur 3: Hendelsesforløpet (blå linje) for det første kjøretøyet (1) involvert i kjedekollisjonen. Illustrasjon: SHT

Føreren av det andre vogntoget (2) observerte at det var mørk asfalt ved utkjørsel av Seltatunnelen og bremsset deretter for å teste veigrepet. På dette stedet opplevde føreren at det ikke var glatt. I høyresvingen før ulykkesstedet så føreren det stillestående vogntoget (1) som sperret veien. Føreren har forklart at han prøvde å bremse vogntoget (2) både med fotpedal og håndbrekket, men lyktes ikke grunnet is på veibanen. Vogntoget (2) skled nedover veien og traff det stillestående vogntoget (1) i førerhuset ved hjørnet av frontruten og passasjer døren (jf. figur 4). I sammenstøtet fikk føreren (2) bruddskader i ryggen og ble sittende fastklemt i førerhuset. Føreren ringte til ambulanse, og satte ut varsellys på taket til vogntoget for å varsle kjøretøyene som kom bak.



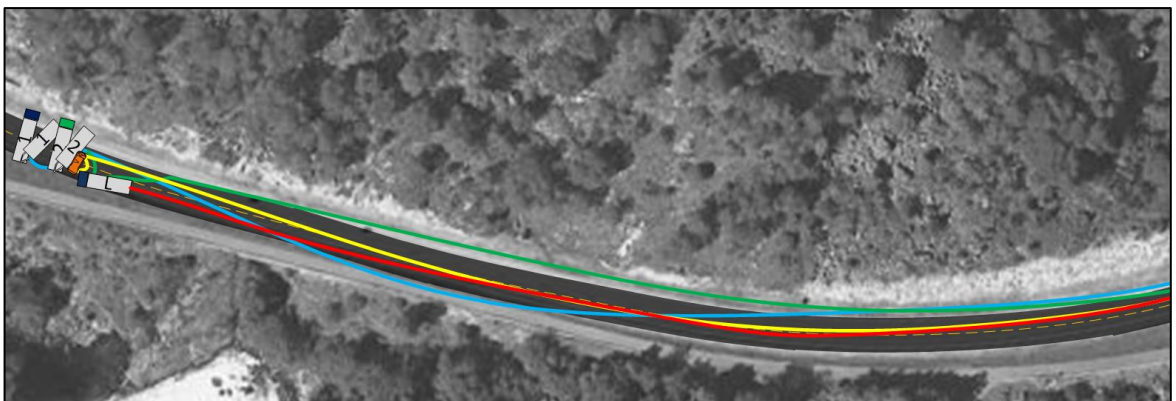
Figur 4: Hendelsesforløpet (grønn linje) for det andre kjøretøyet (2) involvert i kjedekollisjonen. Illustrasjon: SHT

Vogntoget (2) ble deretter truffet av varebilen (V). Etter utkjørsel av Seltatunnelen så føreren av varebilen (V) at det glinset i asfalten og vurderte at det kunne være glatt. Han reduserte deretter hastigheten, og fortsatte kjøringen mot ulykkesstedet. I høyresvingen før ulykkesstedet så føreren flere kjøretøy som sperret veibanen. På grunn av is på veibanen klarte føreren hverken å bremse ned hastigheten tilstrekkelig eller manøvrere kjøretøyet, og varebilen (V) skled nedover veien mot de stillestående kjøretøyene. Varebilen (V) traff deretter tilhengeren til det ene vogntoget (2) med fronten (jf. figur 5). Til tross for store smerter klarte føreren å ta seg ut av varebilen gjennom sidevinduet, og han løp deretter mot innsiden av veien for å unngå å bli truffet av kjøretøyene som kom bak.



Figur 5: Hendelsesforløpet (gul linje) for det tredje kjøretøyet (V) involvert i kjedekollisjonen. Illustrasjon: SHT

Bak varebilen kjørte en lastebil (L) uten henger i retning mot Lærdal. Etter utkjørsel av Seltatunnelen opplevde føreren av lastebilen (L) at det ble utløst alarm fra bilens antiskrenssystem (ESP²), samt varsel om glatt føre på displayet i førerhuset. I høyresvingen før ulykkesstedet så føreren av lastebilen et vogntog (2) og en varebil (V) stående på tvers av veien. Føreren forsøkte å bremse og manøvrere kjøretøyet, men lyktes ikke på den islagte veibanen. Lastebilen (L) skled nedover mot veiens venstre side, og traff deretter autovernet, varebilen (V) og det ene vogntoget (2) (jf. figur 6). Da lastebilen hadde kommet til ro, så føreren av lastebilen (L) i det høyre sidespeilet at enda et vogntog (3) kom kjørende mot ulykkesstedet.

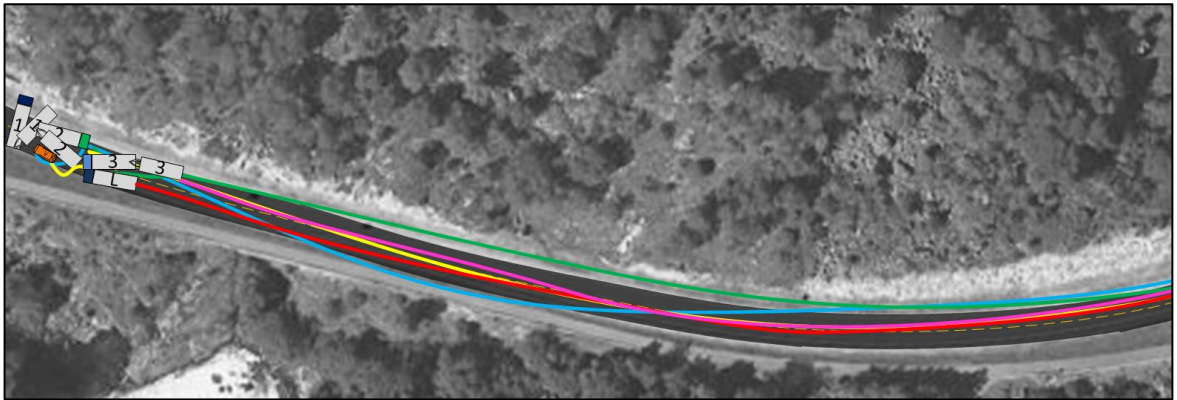


Figur 6: Hendelsesforløpet (rød linje) for det fjerde (L) kjøretøyet involvert i kjedekollisjonen. Illustrasjon: SHT

Etter utkjørsel av Seltatunnelen bremsset føreren (3) for å teste veigrepet på stedet, og oppdaget at vogntogets ABS³-brems ble aktivert. Føreren mistenkte dermed at det kunne være glatt i området og reduserte hastigheten. I høyresvingen før ulykkesstedet så føreren flere kjøretøy (1, 2, V og L) som hadde kollidert og som sperret veien. Føreren prøvde å bremse og manøvrere vogntoget, men grunnet is på veibanen opplevde han å ikke få noen respons fra kjøretøyet. Vogntoget (3) skled nedover veien og traff deretter lastebilen (L), tilhengeren til det ene vogntoget (2) og varebilen (V) (jf. figur 7). Føreren fikk ingen skader i sammenstøtet, og han løp oppover veien for å varsle og stoppe de andre kjøretøyene som kom bak.

² Electronic Stability Program.

³ Anti-lock Braking System.



Figur 7: Hendelsesforløpet (rosa linje) for det femte (3) kjøretøyet involvert i kjedekollisjonen. Illustrasjon: SHT

I vitneforklaringer til politiet og i samtaler med SHT har de involverte førerne opplyst at veibanefriksjonen endret seg markant på ulykkesstedet sammenliknet med veistrekningen før Seltatunnelen.

1.2 Personskader

En av vogntogførerne ble alvorlig skadet i sammenstøtet, med brudd i ryggen. Føreren av varebilen ble også lettere skadet. Øvrige trafikanter fikk ingen skader i ulykken.

1.3 Redningsarbeid

1.3.1 Varsling av ulykken og utrykning

Politiet ble varslet om ulykken kl. 0155 av en av vogntogførerne som var involvert i kjedekollisjonen, og trippelvarsling ble iverksatt. Ambulanse ble varslet kl. 0157⁴, og ankom ulykkesstedet kl. 0216.

Fem ambulanser, to ambulanshelikopter, to politibiler, samt flere redningsbiler og brannbiler rykket ut til ulykkesstedet.

1.3.2 Redningsarbeid

Føreren av det andre vogntoget (2) fikk bruddskader i ryggen som følge av kollisjonen med det første vogntoget (1), og klarte ikke evakuere kjøretøyet på egenhånd. Han ble hjulpet ut av lastebilen av noen av de andre førerne som var involvert i ulykken, og deretter fraktet med ambulanse til Førde sentralsjukehus.

Føreren av varebilen pådro seg også skader i ulykken, men klarte å evakuere kjøretøyet på egenhånd. Han ble tatt hånd om av helsepersonell da ambulansetjenesten ankom ulykkesstedet, og ble kl. 0329 fraktet til Førde sentralsjukehus med ambulanshelikopter.

⁴ Tidspunkt hentet fra AMIS-logg fra AMK i Helse Førde.



Figur 8: Nødetatenes ressurser i tilknytning til innsats ved hendelsen inkluderte blant annet ambulanshelikopter. Foto: Odd Helge Brugrand

1.3.3 Sikkerhetsutstyr og overlevelsesrom

Alle kjøretøyene var utstyrt med ABS, og noen av kjøretøyene var også utstyrt med ESP.

Samtlige førere som var involvert i ulykken har opplyst til politiet at de brukte bilbelte på ulykkestidspunktet. Det var tilgjengelig overlevelsesrom⁵ i alle kjøretøyene.



Figur 9: Varebilen ble totalskadet i ulykken, men hadde tilgjengelig overlevelsesrom etter sammenstøt med flere tunge kjøretøy. Foto: Odd Helge Brugrand

⁵ Det tilgjengelige rommet, etter deformasjon eller inntrykk av karosserideler ved en kollisjon, som førere og passasjerer har igjen i kupéen for å kunne overleve ulykken.

1.4 Skader på kjøretøy

Tre vogntog, bestående av lastebil med slepvogn, en lastebil og en varebil var involvert i ulykken. Disse fikk alle skader som følge av kjedekollisjonen (jf. figur 11).

Vogntogene ble påført skader i front av lastebilene, og ble kondemnert i etterkant av hendelsen. Lastebilen ble også påført skader i front, men var kjørbare etter ulykken. Varebilen ble totalskadet, jf. figur 10.



Figur 10: Varebilen fikk store skader i kjedekollisjonen. Foto: Odd Helge Brugrand



Figur 11: Skader på de fem kjøretøyene som var involvert i kjedekollisjonen. Bildene øverst til venstre og høyre viser henholdsvis det første og andre vogntoget. Bildet nederst til venstre viser varebilen, og bildet nederst til høyre viser det tredje vogntoget samt lastebilen. Foto: Odd Helge Brugrand/Kai Roger Gjelsvik

1.5 Ulykkesstedet

1.5.1 Stedsangivelse

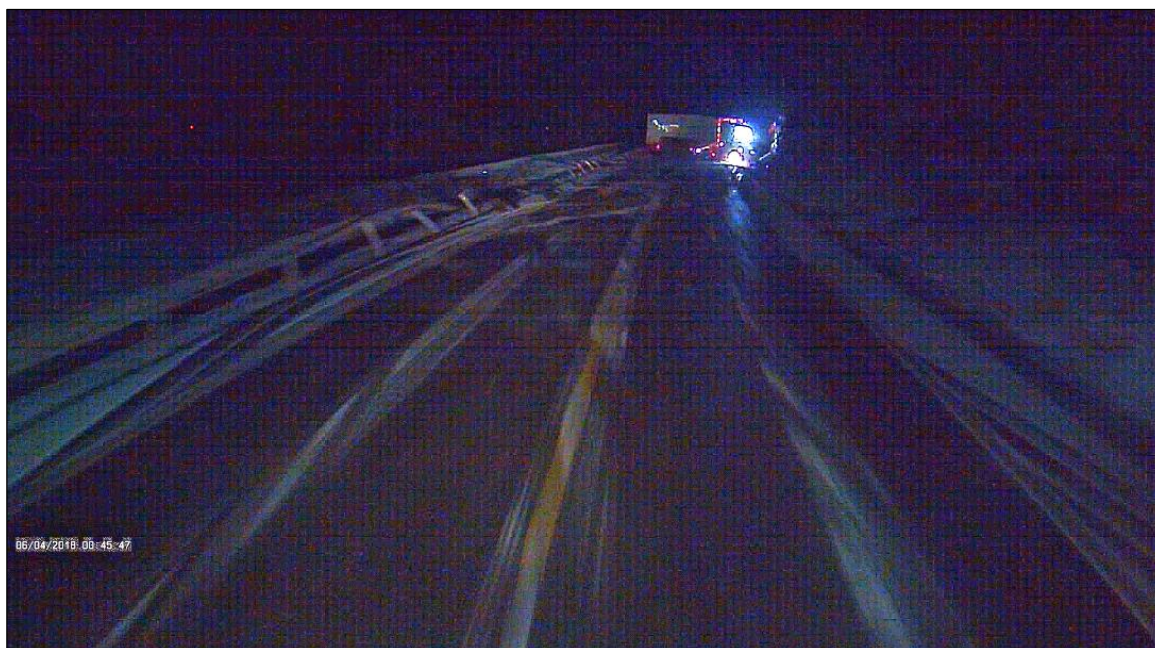
Ulykken inntraff på E16 i Lærdal, Sogn og Fjordane. Ulykkesstedet var lokalisert ca. 1,6 km vest for Seltatunnelen, hvor kjedekollisjonen inntraff omtrent i midten av en lengre høyrekurve som begynner etter Seltun bro, jf. figur 12.



Figur 12: Veistrekningen på E16 hvor kjedekollisjonen inntraff. Ulykkesstedet er markert med blå stjerne. Kart: Kystinfo.no

1.5.2 Spor registrert på ulykkesstedet

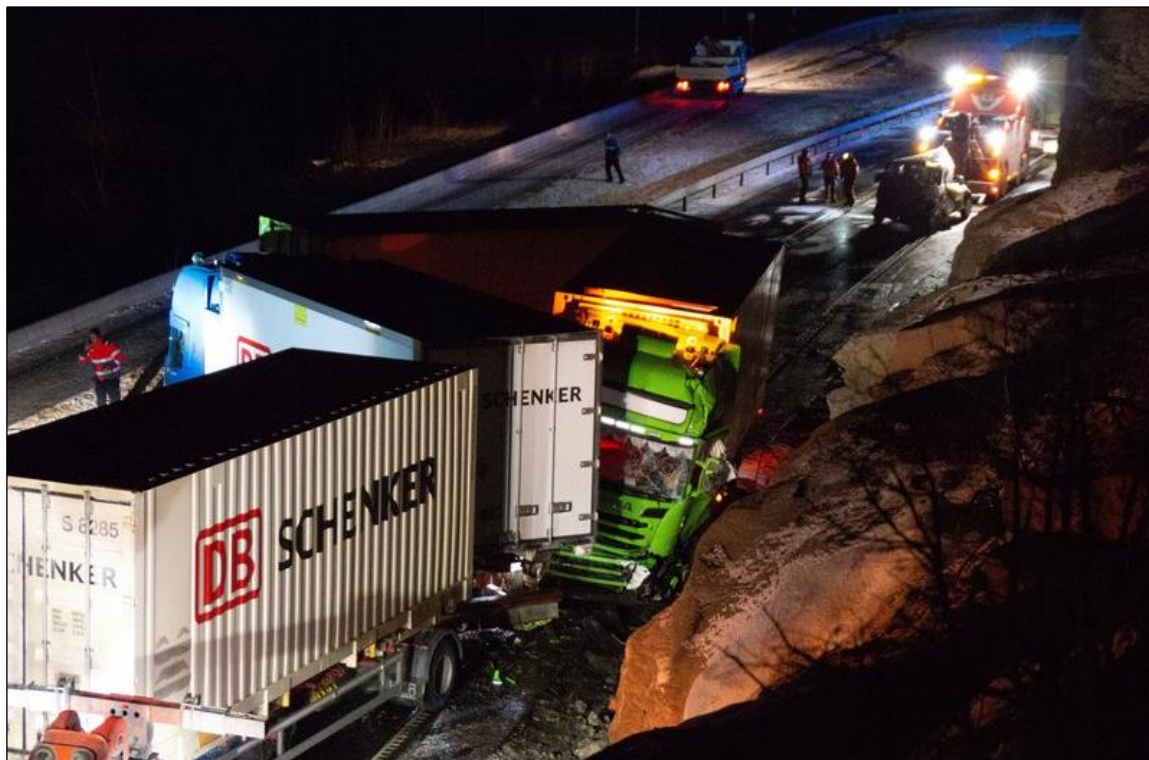
Videopptak fra dashbordkamera i lastebilen viser flere spor i veibanen, jf. figur 13. I videoen vises det skrensespor på begge sider av veibanen inn mot siderekkerket, samt overkjørt siderekkerket, om lag 50 meter før sluttposisjonen til de tre første kjøretøyene.



Figur 13: Spor i veibanen og skadet siderekkerket. Foto: Utklipp fra videopptak fra dashbordkamera montert i lastebilen – Kårstad AS

1.5.3 Sluttposisjoner til kjøretøyene

Figur 14 og figur 15 viser sluttposisjonene til noen av kjøretøyene i veibanen, sett ifra henholdsvis veiens høyre og venstre side i kjøretretning mot Lærdal.



Figur 14: Sluttposisjonene til det andre vogntoget (grønn lastebil med slepvogn) og det femte vogntoget (blå lastebil med slepvogn) involvert i kjedekollisjonen. Foto: Sondre Dalaker/NRK



Figur 15: Sluttposisjonen til kjøretøyene. Bildet viser, fra venstre til høyre, lastebilen og slepvognen til det første vogntoget, varebilen, slepvognen til det andre vogntoget, lastebilen til det tredje vogntoget og den single lastebilen. Foto: Odd Helge Brugrand

1.5.4 Friksjonsforhold på ulykkesstedet

Politiet og Statens vegvesen gjennomførte ikke friksjonsmålinger på ulykkesstedet, men ifølge politiet, de involverte førerne, samt andre vitner, var det svært glatt på hovedveien.

I henhold til politiets beskrivelser var det i et lokalt og avgrenset område i bakken ved Seltunåsen, som omfattet ulykkesstedet, is på veibanen over en strekning på om lag én km, mens det på tilstøtende veistrekninger var bar vei.

SHT har foretatt en beregning av friksjonsforholdene på ulykkesstedet, basert på fartsskriverdata fra det første vogntoget og fallet på veien på den aktuelle strekningen. Friksjonen på stedet er vurdert til å ha vært ca. 0,2.

1.6 Trafikanter

Tabell 1 viser føreropplysninger til samtlige førere som var involvert i kjedekollisjonen.

Førerne var alle mannlige yrkessjåfører, av ulike nasjonaliteter, og hadde god kjennskap til den aktuelle kjøreruten.

Tabell 1: Føreropplysninger for de fem førerne involvert i kjedekollisjonen i Lærdal 6. april 2018.

Fører nr ⁶ .	1	2	3	4	5
Statsborgerskap	<i>Polisk</i>	<i>Norsk</i>	<i>Albansk</i>	<i>Norsk</i>	<i>Norsk</i>
Alder	32	20	45	35	23
Førerkortklasser	<i>B, BE, C, CE</i>	<i>B, C, BE, CE, T</i>	<i>B</i>	<i>A1, B, C, L, S, T</i>	<i>B, C, CE</i>

Innhentet informasjon fra de respektive transportfirmaene har ikke avdekket avvik i tiknytning til førernes kjøre-, hvile- og arbeidstid.

1.7 Kjøretøy og last

Tre vogntog, bestående av lastebil tilkoblet slevvogn, en lastebil og en varebil var involvert i kjedekollisjonen. Vogntogene var eid av Slinde Transport AS, lastebilen var eid av Kårstad AS og varebilen var eid av R Andersen Transport AS.

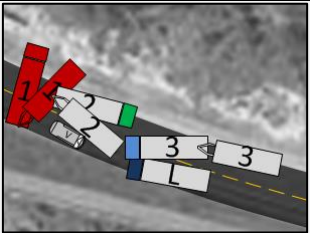
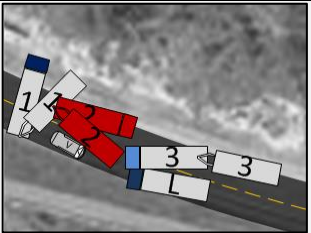
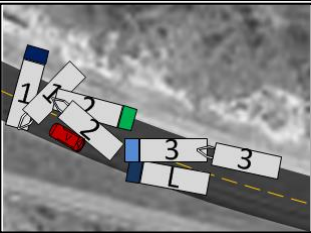
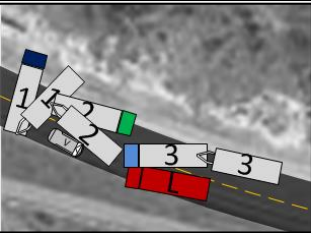
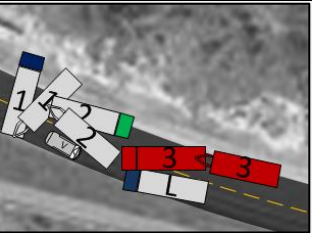
Det ble ikke målt mønsterdybde på dekkene til kjøretøyene, men politiet har dokumentert at alle kjøretøyene var utrustet med gode vinterdekk uten pigger.

Vekten på lasten til de fem kjøretøyene er anslått av de respektive transportfirmaene. SHT har ingen indikasjoner på at noen av kjøretøyene har hatt overlast, eller at lasten har vært fordelt på en slik måte at dette har hatt en negativ innvirkning på hendelsesforløpet.

Ytterligere opplysninger om kjøretøyene er gitt i tabell 2.

⁶ Basert på rekkefølgen de respektive kjøretøyene ble involvert i kjedekollisjonen.

Tabell 2: Kjøretøyopplysninger for samtlige kjøretøy involvert i ulykken. Opplysningene er presentert i den rekkefølgen kjøretøyene ble involvert i kjedekollisjonen.

Kjøretøy					
	1 – Vogntog	2 – Vogntog	V – Varebil	L – Lastebil	3 – Vogntog
Fabrikant	Lastebil – Scania Tilhenger – 2131-Atka R. Simensen AS	Lastebil – Scania Tilhenger – HFR	Volkswagen	Volvo	Lastebil – Scania Tilhenger – HFR
Type/modell	Lastebil – R 560, 2012 Tilhenger – 2 RS 20/OV-22, 2001	Lastebil – R 580, 2015 Tilhenger – PM 20, 2015	Transporter, 2017	FH, 2016	Lastebil – R 620, 2012 Tilhenger – PM 20, 2015
PKK	Lastebil – desember 2017 Tilhenger – oktober 2017	Lastebil – april 2018 Tilhenger – januar 2018	2017	Januar 2018	Lastebil – februar 2018 Tilhenger – november 2017
Egenvekt	Lastebil – 10 950 kg Tilhenger – 4 020 kg	Lastebil – 11 390 kg Tilhenger – 4 000 kg	1 942 kg	13 120 kg	Lastebil – 10 700 kg Tilhenger – 4 000 kg
Tillatt totalvekt	Lastebil – 27 000 kg Tilhenger – 20 000 kg	Lastebil – 27 000 kg Tilhenger – 20 000 kg	3 000 kg	28 000 kg	Lastebil – 27 000 kg Tilhenger – 20 000 kg
Last – type og vekt	Stykkogods – ca. 10 000 kg	Stykkogods – ca. 10 000 kg	Pakker/brev – ca. 100 kg	Rørdeler – ca. 3 tonn	Stykkogods – ca. 10 000 kg
Transportrute	Oslo – Tønjum (fast)	Stokke – Bergen (fast)	Oslo – Bergen (fast)	Oslo – Skei (fast)	Oslo – Førde (fast)

1.8 Veiforhold

1.8.1 Generelt

E16 er en norsk riksvei som går mellom Bergen og svenskegrensen, med en arm fra Hønefoss til Sandvika, og er en av Norges hovedveier mellom øst og vest. E16 går i Sogn og Fjordane mellom Jordøla fylkesgrense mot Hordaland i Nærøydalen, Aurland, og grensen mot Oppland på Filefjell, Lærdal.

I 2010 startet arbeidet med bygging av ny vei på strekningen Stuvane – Seltun bro i Lærdal, og anlegget ble ferdigstilt i 2011. Kjededekollisjonen inntraff på denne strekningen.

Ifølge Nasjonal vegdatabank (NVDB) hadde veistrekningen hvor ulykken inntraff en trafikkmengde (ÅDT⁷) på om lag 2 350 kjøretøy/døgn i 2018, og med en andel tunge kjøretøy på om lag 26 %.

Veistrekningen har en skiltet fartsgrense på 80 km/t.

Den aktuelle veistrekningen er ikke definert som ulykkesstrekning⁸ hos NVDB, og det er ifølge NVDB ikke registrert alvorlige trafikkuulykker på strekningen i senere tid.

1.8.2 Veiutforming og geometri

På ulykkesstedet har E16 to kjørefelt som er delt med stiptet midtlinje. Kantene til kjørebane er markert med forsterket kantoppmerking. På stedet er kjørebanebredden (mellom kantoppmerkingen) 6,9 meter, og den asfalterte veibanen er 7,6 meter bred.

Etter Seltun bro danner horisontalkurvaturen en lengre høyrekurve, jf. figur 16. Ulykkesstedet var lokalisert ca. 600 meter fra broen, om lag i midten av høyrekurven.

Statens vegvesen har på forespørsel fra SHT innhentet geometridata, i form av tverrfall, for den aktuelle veistrekningen. Oppmålte data er basert på horisontalgeometrien til strekningen – presentert ved hjelp av knekklinjer. Oppmålingene ble utført ved bruk av GPS. Geometridata ble oppmålt for i alt åtte tverrsnitt, fra profilnummer 3600 til profilnummer 4050, med totalt ti oppmålinger (jf. figur 17). Oppmålt tverrfall er i overensstemmelse med det prosjekterte tverrfallet for den aktuelle veistrekningen.

Den aktuelle veistrekningen har i henhold til NVDB et gjennomsnittlig fall på ca. 5 % på ulykkesstedet.

1.8.3 Overbygning

Veidekket til hovedveien på ulykkesstedet består av asfaltbetong (Ab16), mens veikroppen består av et øvre og nedre bærelag samt to forsterkningslag på til sammen 90 cm.

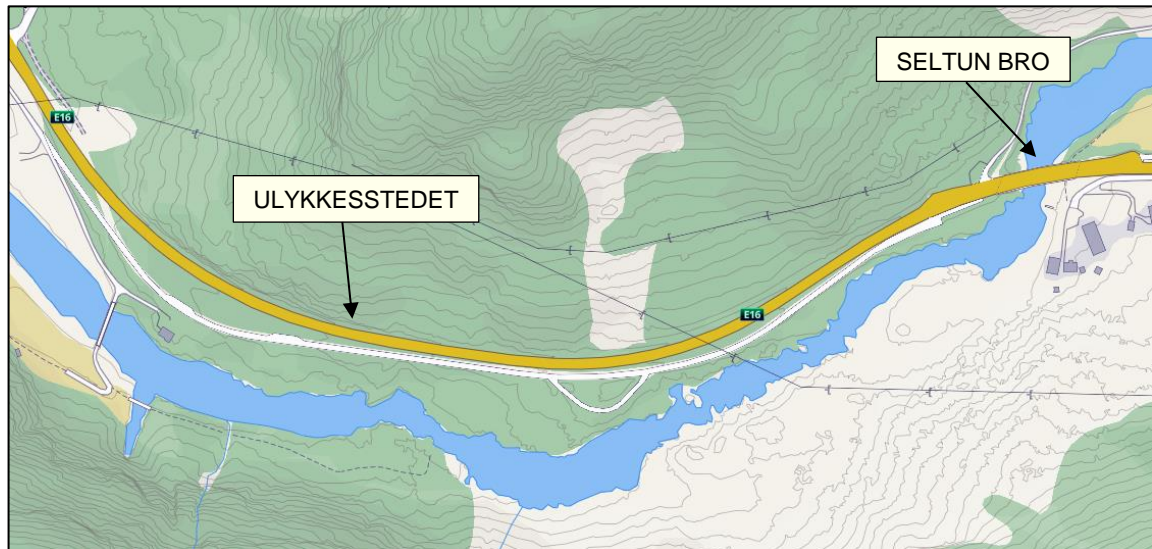
⁷ ÅDT (årsdøgntrafikk) – gjennomsnittlig døgntrafikk over året summert for begge kjøreretninger.

⁸ En strekning på veien som er særlig ulykkesbelastet. En strekning på 1000 meter som har ti eller flere ulykker med personskade innenfor et tidsrom på fem år. Kilde: NVDB

1.8.4 Sideterreng

I retning mot Lærdal består veiens sideterreng ved ulykkesstedet av fjell på høyre side, og en gang-/sykkelvei og elven Lærdalselvi på venstre side (jf. figur 18).

Fra Seltun bro og frem til slutt punktet for høyre kurven går elven langs hovedveien. Ved ulykkesstedet er høydeforskjellen mellom elven og hovedveien omtrent 15 meter.



Figur 18: Den aktuelle veistrekningen med sideterreng. Sett i retning mot Lærdal er det fjell på veiens høyre side, og en elv går langs veien på venstre side. Kart: Kommunekart.com

1.9 Vær- og føreforhold

1.9.1 Innledning

Beskrivelse av været utvikling kvelden 5. april og utover natten 6. april 2018 er basert på registreringer fra en av Statens vegvesens værstasjoner lokalisert i nærheten av ulykkesstedet, samt forklaringer gitt til politiet og SHT av involverte førere og andre vitner som var på ulykkesstedet. Registreringene er bearbeidet av meteorolog ved Universitetet i Tromsø på oppdrag fra SHT.

Både Statens vegvesen som ansvarlig for veien og entreprenører som utfører vinterdrift av veinettet for Statens vegvesen har tilgang til værinformasjon gjennom:

- Halo.met.no (værtjeneste levert av meteorologisk institutt).
- Vegvær.no (nettbasert tjeneste levert av Statens vegvesen som inneholder blant annet geografisk stedfestede observasjoner, prognoser og WEB-kamerabilder av veibanen).
- Værvarsler på yr.no, storm.no, samt radio, tv og aviser.

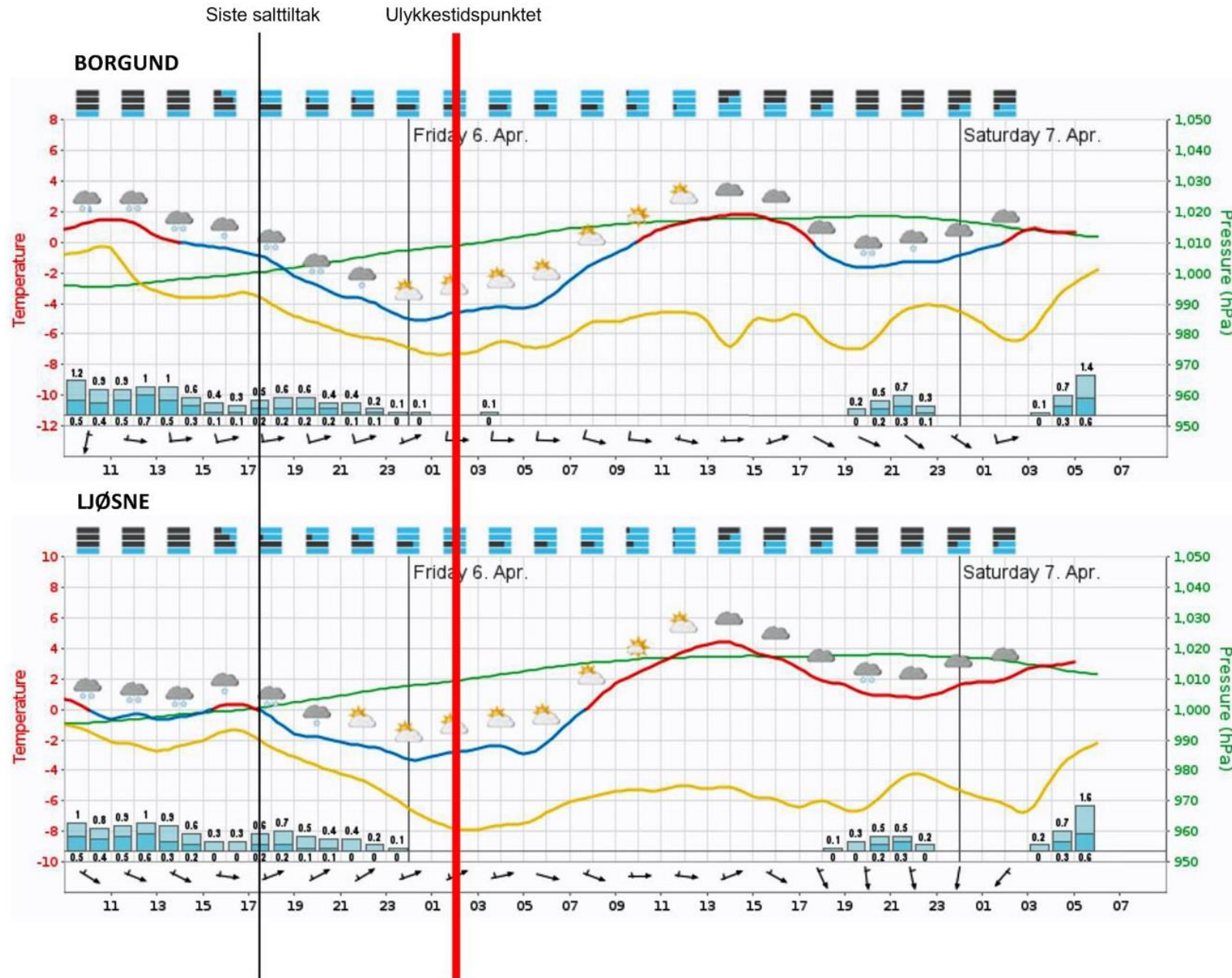
Vegvær henter ut og presenterer data fra Statens vegvesens værstasjoner, i dette tilfellet «E16 Borgund», som omtales i kapittel 1.9.3.1.

1.9.2 Værprognose 5. og 6. april 2018

Værprognosen for 5. og 6. april 2018 er basert på to meteogrammer⁹ for Borgund og Ljøsne i Lærdal kommune (jf. figur 19). Borgund og Ljøsne er lokalisert henholdsvis ca. 10 km øst og ca. 6 km vest for ulykkesstedet. Meteogrammene viser prognoser for værutviklingen i de to områdene fra ca. kl. 0900 5. april og frem til ca. kl. 0600 7. april, og værprognosene er hentet ut slik de var meldt kl. 0800 5. april 2018.

Værprognosene viser at det var meldt forholdsvis lik værutvikling for Ljøsne og Borgund i dette tidsrommet, med nedbør utover ettermiddagen og kvelden 5. april og frem til midnatt. Nedbørsperioden var meldt etterfulgt av en lengre periode med oppholdsvær. Det fremkommer også av meteogrammene at det kunne forventes en synkende lufttemperatur utover ettermiddagen og kvelden 5. april og frem til midnatt. Etter midnatt var lufttemperaturen prognostisert til å stige utover natten 6. april. I tillegg viser meteogrammene at det kunne forventes en lengre periode med lufttemperatur på under 0 °C utover kvelden 5. april og natt til 6. april.

⁹ Et meteogram er en grafisk fremstilling av et punktvarsel.



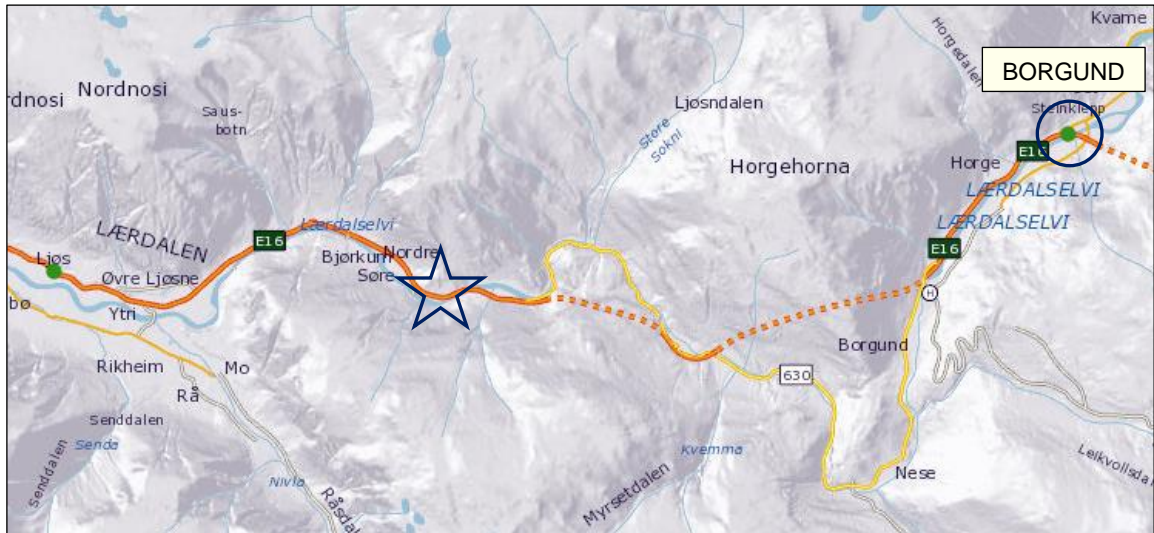
Figur 19: Meteogram for Borgund og Ljøsnø med markert tidspunkt for siste salttiltak utført av entreprenør og kjedekollisjonen i Lærdal 6. april 2018. Blå/rød linje indikerer lufttemperatur. Gul linje indikerer duggpunktstemperatur. Kilde: Meteorologisk institutt. Illustrasjon: SHT

1.9.3 Registrert værutvikling

1.9.3.1 *Værstasjon – «E16 Borgund»*

Registrering av værets utvikling utover kvelden 5. april og natt til 6. april er blant annet hentet fra Statens vegvesens værstasjon på Borgund. Denne værstasjonen er lokalisert på E16 ca. 10 km øst for ulykkesstedet.

Måledataene fra værstasjoner må tolkes med forsiktighet, da det kan være lokale variasjoner i eksempelvis nedbørintensitet, veibanetemperatur, lufttemperatur, duggpunktstemperatur og vindretning.



Figur 20: Lokalisering av værstasjonen «E16 Borgund» i Lærdal. Ulykkesstedet er markert med blå stjerne. Kilde: Vegkart.no

1.9.3.2 *Værets utvikling utover kvelden og gjennom natten*

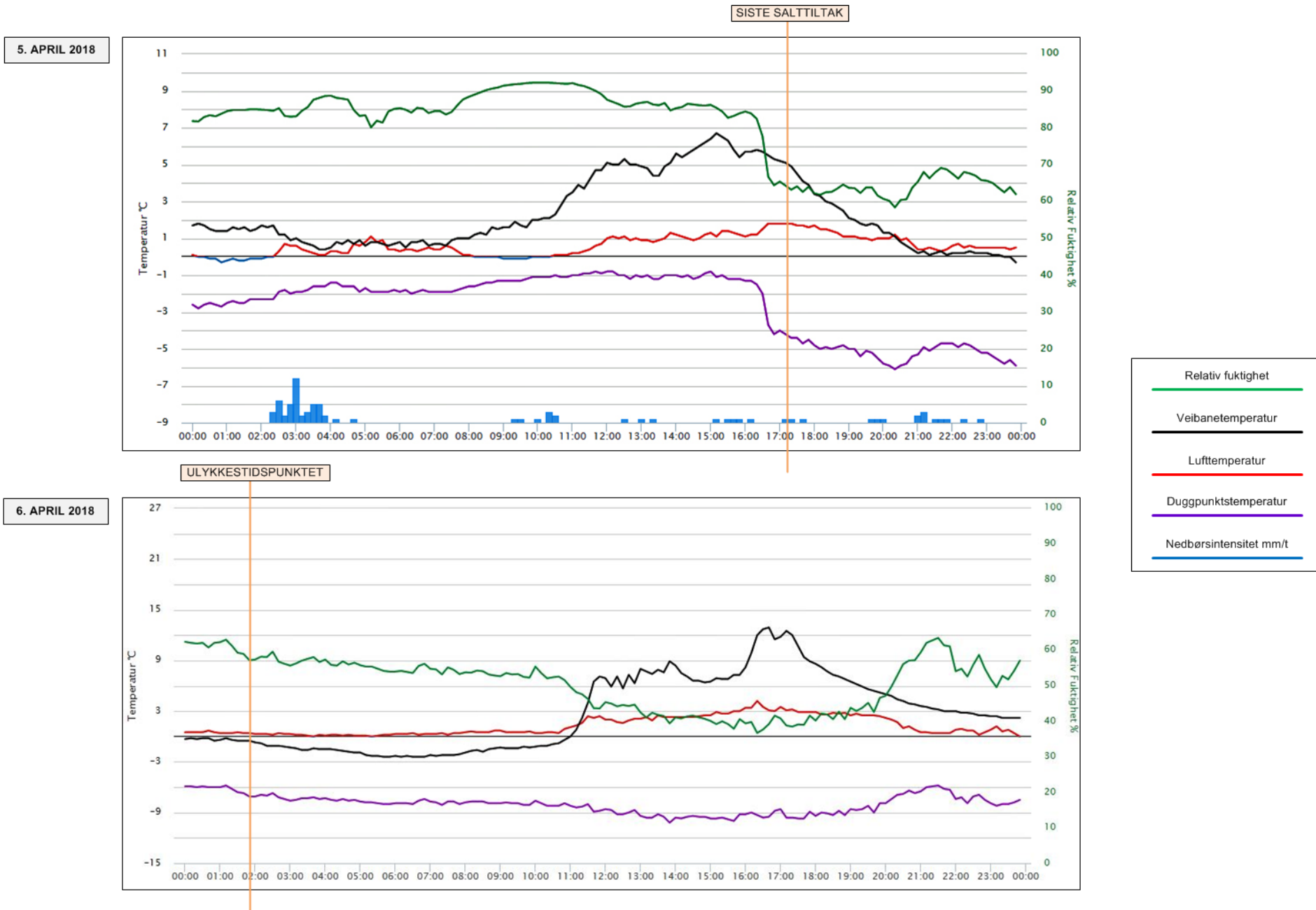
Figur 21 viser værutviklingen i området ved ulykkesstedet kvelden 5. april og utover natten 6. april, som registrert av Statens vegvesens værstasjon «E16 Borgund».

Som vist i figur 21 sank veibanetemperaturen utover kvelden 5. april og natt til 6. april. Fra kl. 1800 5. april og frem til midnatt var veibanetemperaturen over 0 °C. Fra midnatt og frem til kl. 0200 6. april var veibanetemperaturen mellom -0,3 °C og -0,7 °C.

Fra kl. 1800 5. april og frem til midnatt er det registrert en luftfuktighet (relativ fuktighet) på 62–67 %, og fra midnatt og frem til kl. 0200 6. april en luftfuktighet på 57–62 %. Duggpunktstemperaturen var mellom -4,8 °C og -7,1 °C i tidsrommet fra kl. 1800 5. april og frem til kl. 0200 6. april.

Fra kl. 1800 5. april og til kl. 0200 6. april var lufttemperaturen mellom 1,7 °C og 0,3 °C, hvor lufttemperaturen sank utover kvelden og natten.

Mellom kl. 1800 og kl. 2300 5. april ble det registrert tilfeller av nedbør i form av snø. I perioden fra kl. 2300 5. april og frem til ulykkestidspunktet var det oppholdsvær.



Figur 21: Registreringer fra værstasjonen «E16 Borgund» som viser den aktuelle værutviklingen 5. og 6. april 2018. Kilde: Vegvær.no. Illustrasjon: SHT

1.9.4 WEB-kamera – visuelle registreringer av vær- og føreforhold

Statens vegvesen har montert WEB-kamera langs veinettet i Norge med den hensikt å gi brukerne et inntrykk av kjøreforhold som køsituasjon og vær- og føreforhold. Kameraene er også satt opp for å gi de ansvarlige for driften av veinettet informasjon om det er nødvendig å brøyte, salte eller strø veiene¹⁰.

WEB-kameraene står hovedsakelig på værstasjoner langs veinettet og registrerer ikke måledata i form av vær- og klimadata, men registrerer bilder av vær- og føreforhold på det aktuelle stedet til gitte tidspunkt. Figur 22 viser lokaliseringen til WEB-kameraene installert nærmest ulykkesstedet.



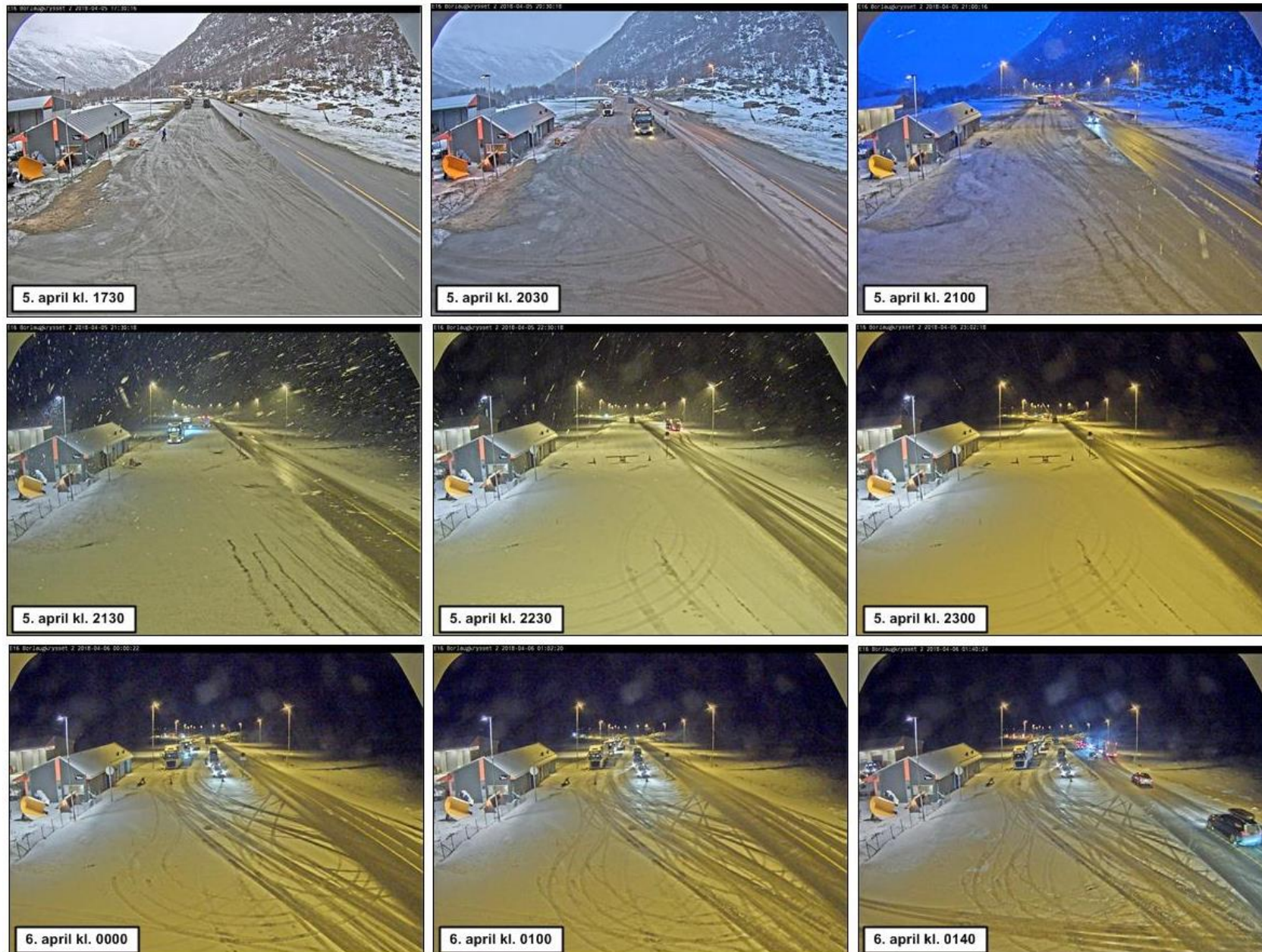
Figur 22: Lokalisering av WEB-kamera på det aktuelle veinettet. Illustrasjon: Statens vegvesen/SHT

Ved Ljøzne, ca. 6 km vest for ulykkesstedet, og Borgund, ca. 10 km øst for ulykkesstedet, er det på E16 montert WEB-kamera. SHT innhentet bilder fra disse kameraene, men bildene viste ikke veibanetilstand som følge av dårlige lysforhold. Derimot kunne bilder av vær- og føreforhold innhentes fra et WEB-kamera på Borlaug, lokalisert ca. 16 km øst for ulykkesstedet, hvor det på E16 er montert to WEB-kamera som registrerer bilder hvert tiende minutt. Det ene WEB-kameraet registrerer bilder i kjøreretning mot Lærdal.

Visuelle registreringer av vær- og føreforhold via WEB-kamera vil vise den reelle værutviklingen, men kun i det aktuelle området. Nøyaktighet av registreringene må derfor tolkes med forsiktighet da det kan være lokale variasjoner i eksempelvis nedbørintensitet.

Figur 23 viser WEB-kamerabilder fra Borlaugkrysset i tidsrommet fra kl. 1730 5. april til kl. 0140 6. april. Bildene viser endringer i værforholdene på stedet, med oppholdsvær frem til kl. 2100, etterfulgt av en nedbørsperiode i form av snøfall frem til kl. 2300 5. april. Fra kl. 2300 5. april og frem til kl. 0140 6. april var det igjen oppholdsvær.

¹⁰ <https://www.vegvesen.no/trafikkinformasjon/reiseinformasjon/Trafikkmeldinger/Webkamera/Om+webkamera>.



Figur 23: WEB-kamerabilder fra Borlaugkrysset på E16 i tidsrommet fra kl. 1730 5. april til kl. 0140 6. april 2018. I bildet tatt kl. 0140 kan de tre vogntogene og lastebilen sees stående i retning mot Lærdal, hvor førerne stanset for å ta av kjettinger på kjøretøyene. Kilde: Statens vegvesen

1.10 Drift og vedlikehold

1.10.1 Entreprenørens driftstiltak

1.10.1.1 *Bruk av værprognoser*

Driftsansvarlig entreprenør, Presis Vegdrift AS, har opplyst til SHT at de benyttet værprognoser fra «Yr» som beslutningsgrunnlag for driftstiltak 5. april, og at operatøren var kjent med at det kunne komme nedbør utover kvelden. Ifølge entreprenøren blir værdata normalt tolket av den enkelte operatør i samarbeid med vakthavende og/eller driftsleder, men denne dagen tolket saltbilsjåføren værprognosene alene. Sjåføren hadde lang erfaring med tolkning av værprognoser for det aktuelle området.

Entreprenøren har videre opplyst til SHT at det innenfor kontraktområdet vil kunne forventes mye værskiftninger, og at det erfaringsmessig er stor usikkerhet tilknyttet både lokasjon og intensitet av meldt nedbør. Entreprenøren mener selv at de har tilstrekkelig tilgang til værdata, men at det kunne vært tilgang til flere WEB-kamera innenfor kontraktområdet.

1.10.1.2 *Valg og gjennomføring av driftstiltak*

I en rapport utarbeidet etter ulykken opplyser driftsansvarlig entreprenør at det ikke er avdekket hva som var årsaken til at saltet ikke hadde vanlig og forventet effekt på ulykkesstedet. Videre står det skrevet at salttiltaket utført ettermiddagen 5. april var utført med samme metode og mengde som vanlig.

Driftsansvarlig entreprenør har opplyst til SHT at det stort sett benyttes saltløsning som driftstiltak på det aktuelle veinettet på vinterstid, da denne saltmetoden av erfaring har vist seg å være det mest effektive tiltaket for å opprettholde gode kjøreforhold. Det ble videre fremhevet av entreprenøren at saltløsning har en umiddelbar effekt på veibanen, men at det ved nedbør er fare for at saltløsningen kan vaskes ut.

På ettermiddagen 5. april ble det lagt ut 15 g/m² saltløsning¹¹ på ulykkesstedet. Tiltaket er i tråd med mengde utlagt væske saltløsning (g/m²) som skal brukes for preventiv salting på tørr vei ved fare for rimfrost når veibanetemperaturen er over -3 °C, men under duggpunktet, jf. figur 26. Ved fare for tilfrysing og nedbør skal en vesentlig høyere saltkonsentrasjon eller en annen saltmetode benyttes, eksempelvis befuktet salt/slurry.

Ifølge loggen til saltbilen ble det 5. april på ulykkesstedet utført driftstiltak i vestgående kjørefelt kl. 0648 og i østgående kjørefelt kl. 1714. Kjøretøyene som var involvert i kjedekollisjonen kjørte i vestgående kjørefelt i retning mot Lærdal. Driftsansvarlig entreprenør har opplyst til SHT at det er vanlig prosedyre å kjøre i en kjøreretning ved utlegging av salt, men at det benyttes god spredebredde. Entreprenøren har videre opplyst at spredebredde kan reguleres aktivt av saltbilsjåføren under kjøring. Det ble benyttet en spredebredde på åtte meter ved utlegging av salt på ulykkesstedet på ettermiddagen 5. april.

Driftsansvarlig entreprenør har opplyst til SHT at deres saltbiler kan ha en hastighet på opptil 80 km/t ved utlegging av salt på det aktuelle veinettet. Ifølge entreprenøren vil saltløsning ha samme effekt på veibanen ved utlegging i en hastighet på 80 km/t som i 40

¹¹ En oppløsning av salt (NaCl) i vann.

km/t. I den aktuelle driftskontrakten står det skrevet at anbefalt fart ved strøying er avhengig av spredemetode og utstyr, og at farten ved utstrøying ikke skal være høyere enn det som er anbefalt fra utstyrsleverandør. Driftsansvarlig entreprenør benyttet en spreader av typen «Epoke Virtus AST» ved utlegging av salt på ulykkesstedet. I henhold til leverandørens bruksanvisning kan den spesifikke spreaderen legge ut væske ved alle hastigheter opp til 90 km/t. Leverandøren omtaler ikke faren for eventuell salttap ved utlegging av væske i høy hastighet.

I Statens vegvesens nye kontraktsmaler, for driftskontrakter med utlysning høsten 2018 og oppstart 1. september 2019, står følgende skrevet:

Fart ved strøying av saltløsning skal ikke være større enn 50 km/t, selv om spreaderleverandøren beskriver mulig bruk i større fart enn dette.

1.10.1.3 Inspeksjon av veinettet

Driftsansvarlig entreprenør har opplyst at det daglig blir utført to faste inspeksjoner med saltbil på den aktuelle roden fra høst til vår. Inspeksjonene utføres på morgenen ved lysning og på kvelden ved skumring, da det er evaluert av entreprenøren at det er disse tidspunktene det er størst fare for tilfrysing på veibanen. Samtidig med gjennomføringen av inspeksjonene vurderes det av entreprenøren om det skal iverksettes tiltak på veinettet. Driftsansvarlig entreprenør har opplyst at det blir foretatt ytterligere inspeksjoner av veinettet dersom meteogram eller lokale forhold tilsier at det er behov for dette.

Ifølge entreprenøren ble siste generelle inspeksjon av veinettet før ulykken utført av veivokter ca. kl. 1200 4. april. Det ble av entreprenøren ikke utført inspeksjon av føreforholdene på veinettet 5. april utover driftstiltakene på morgenen og ettermiddagen. Det ble heller ikke utført inspeksjon av føreforholdene på veinettet utover natten 6. april før ulykken inntraff.

Entreprenøren har opplyst til SHT at de dro ut med saltbil kl. 0208 6. april. I VTS sin hendelseslogg er det loggført kl. 0210 at entreprenøren har blitt varslet om kjedekollisjonen, og at entreprenøren vil sende ut en saltbil for å sjekke kjøreforholdene på veinettet og eventuelt iverksette saltingstiltak. Entreprenøren var på ulykkesstedet med saltbil kl. 0225. På dette tidspunktet var det i henhold til entreprenøren glatt veibane fra Seltun bro og ned til «Bjørkumstrekka» – en strekning på om lag to km.

1.10.2 Driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014–2019»

1.10.2.1 *Generelt*

Statens vegvesen Region vest er veieier og byggherre overfor entreprenørselskapet Presis Vegdrift AS, som hadde drifts- og vedlikeholdsansvaret for strekningen på ulykkestidspunktet.

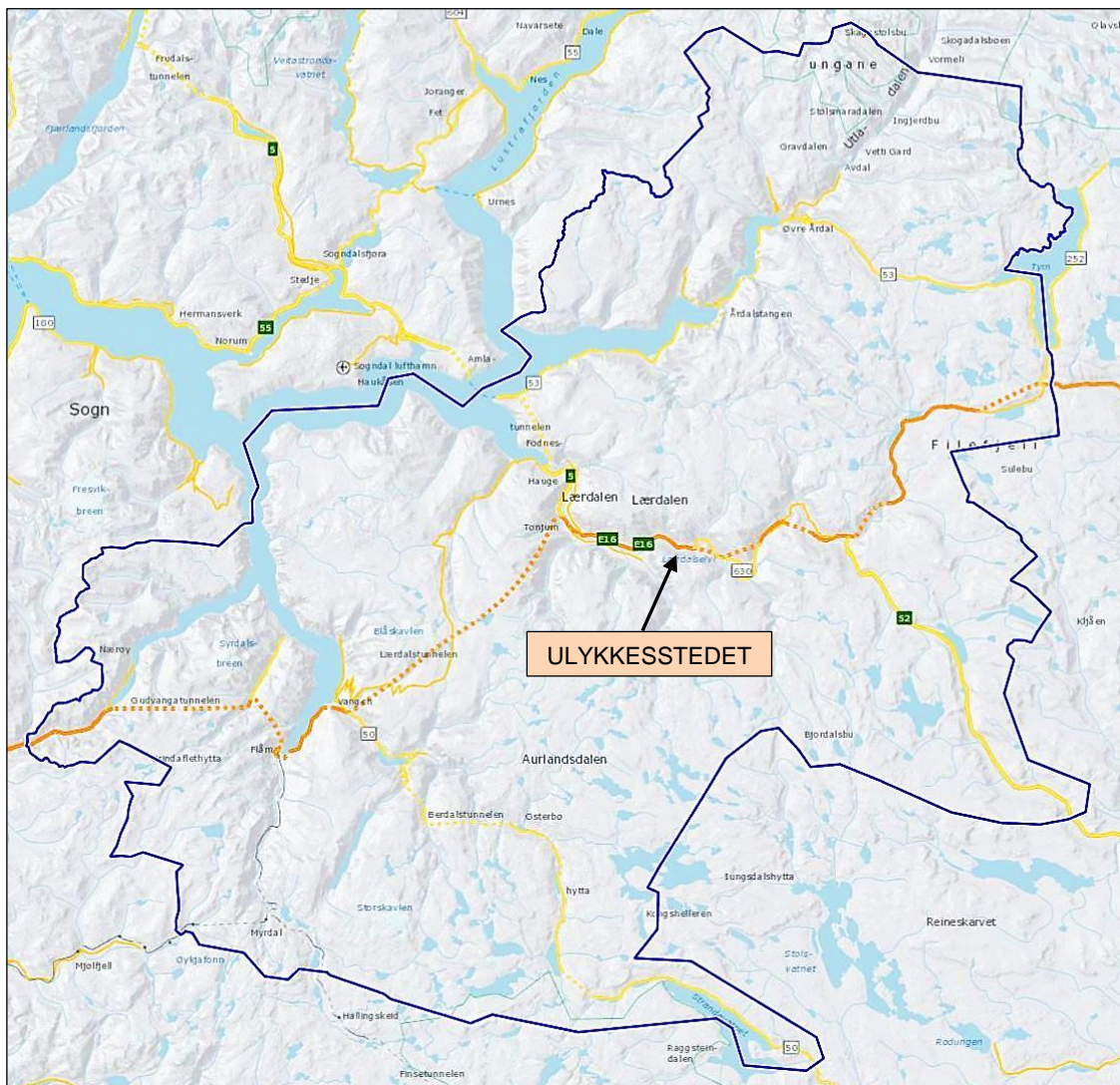
For den aktuelle strekningen gjelder driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014–2019». Driftskontrakten ble inngått 20. mai 2014 mellom Statens vegvesen og entreprenøren Opedal Drift AS, som ble fusjonert med Presis Vegdrift AS 1. januar 2017, og gjelder for perioden 1. september 2014–31. august 2019.

Driftskontrakten omfatter både sommer- og vinterdrift og gjelder for fylkes- og riksveier, herunder også gang-/sykkelveier, i kommunene Aurland, Lærdal, Årdal og deler av Hol,

Hemsedal og Vang. Veinettet som omfattes av kontrakten består totalt av 407,946 km vei. E16 gjennom Lærdalen ligger innunder denne kontrakten, jf. figur 24.

Driftskontrakten er omfattende, og tar for seg alle aspekter ved drift og vedlikehold av det beskrevne veinettet. Kontrakten omfatter også andre oppdrag som inngår i arbeidsomfanget til driftsansvarlig entreprenør, herunder blant annet inspeksjon og registrering, beredskap mht. vinterdrift og rapportering til byggherre.

I driftskontrakten påpekes det at entreprenøren har funksjonsansvar for utførelsen av vinterdrift. Dette innebærer at entreprenøren på eget initiativ skal planlegge, identifisere behov og iverksette tiltak. Videre spesifiseres det i kontrakten at entreprenøren selv skal velge metode, tiltak og ressurser innenfor kontraktens krav.



Figur 24: Området omfattes av driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014–2019» (markert med blått kartomriss). Som vist inngår Lærdalen i dette området. Illustrasjon: Statens vegvesen

1.10.2.2 *Krav til kontroll av veinettet og dokumentering av friksjon*

I driftskontrakten stilles det krav til at driftsansvarlig entreprenør skal etablere og vedlikeholde en plan for systematisk kontroll av veinettet. Det står videre skrevet¹²:

(...) I vurderingen av behov for kontroll langs vegnettet, inngår også vegtype/trafikkvolum, sesong (vinter/sommer) samt kontrollens formål. Planen skal tilfredsstille kontraktens krav til kontrollfrekvenser for både generell inspeksjon, enkel inspeksjon og øvrige beskrevne inspeksjoner.

(...) I tillegg til de frekvensbaserte inspeksjonene skal entreprenøren foreta annen/supplerende inspeksjon når forholdene (vær, værmeldinger, klimadata, skredvurderinger, stor vannføring, sterk vind, spesielle arrangement, trafikale forhold, andre hendelser, meldinger fra byggherren, VTS, tredjemann osv.) tilsier behov for dette.

I entreprenørens inspeksjonsplan tilhørende driftskontrakten er det notert at driftsprosess «95 - brøyting, rydding, strøing mm.» skal inspiseres ukentlig fra starten av januar og frem til midten av april 2018 for veistrekningene «Ev16 øst, lavland» og «Ev16 vest». I løpet av denne perioden har det, basert på oversendte inspeksjonsrapporter til entreprenøren, blitt gjennomført inspeksjoner av veinettet på 38 ulike datoer. Ni av inspeksjonene har vært utført med det formål å inspisere vinterdriften (prosess «95») på strekningene. Seks av inspeksjonene ble utført i januar, mens tre ble utført i februar. Vinterdriften er således ikke dokumentert til å ha blitt inspisert av driftsansvarlig entreprenør i løpet av mars og i april 2018 før ulykken inntraff.

I driftskontrakten står det videre skrevet at entreprenøren skal måle friksjon i vintersesongen til aktiv bruk i beslutningsstøtte i vinterdriften og overvåkning av føreforholdene. I tillegg skal det utføres friksjonsmålinger på veinettet for å dokumentere at kravene til friksjon i kontrakten er oppfylt. Entreprenøren har ikke utført og dokumentert friksjonsmålinger for veistrekningen hvor ulykken inntraff. I henhold til entreprenøren har friksjonsmålinger blitt prioritert på andre veistrekninger innenfor kontraktsområdet, da driftsregimet for veistrekningen hvor ulykken inntraff medfører at veien skal saltes og følgelig skal være bar.

Strekningen hvor ulykken inntraff inngår i en av entreprenørens prioriterte veistrekninger, men har hverken av entreprenør eller byggherre vært ansett som en problematisk veistrekning i tilknytning til vinterdrift.

1.10.2.3 *Kompetanse i vinterdrift*

Driftskontrakten stiller krav til at entreprenør skal dokumentere at alle som skal arbeide med vinterdrift blant annet har forståelse av værvarsler og det arbeidet som skal utføres. I tillegg er det stilt krav til at entreprenøren, i samarbeid med byggherre, skal arrangere kurs for alle som skal arbeide med vinterdrift.

For driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014–2019» ble det høsten 2014 gjennomført et kurs i vinterdrift i regi av Statens vegvesen for de tilsatte hos entreprenøren. Etter kontraktsoppstart har det i regi av Statens vegvesen blitt gjennomført en standardisert prøve (kompetanasetest) for å dokumentere og kvalitetssikre kompetansen til entreprenøren, men kun med nye sjåførere. Utover vinterdriftskurset og kompetanasetester

¹² 1401-C3-Spesielle_kontraktsbestemmelser-20131202.

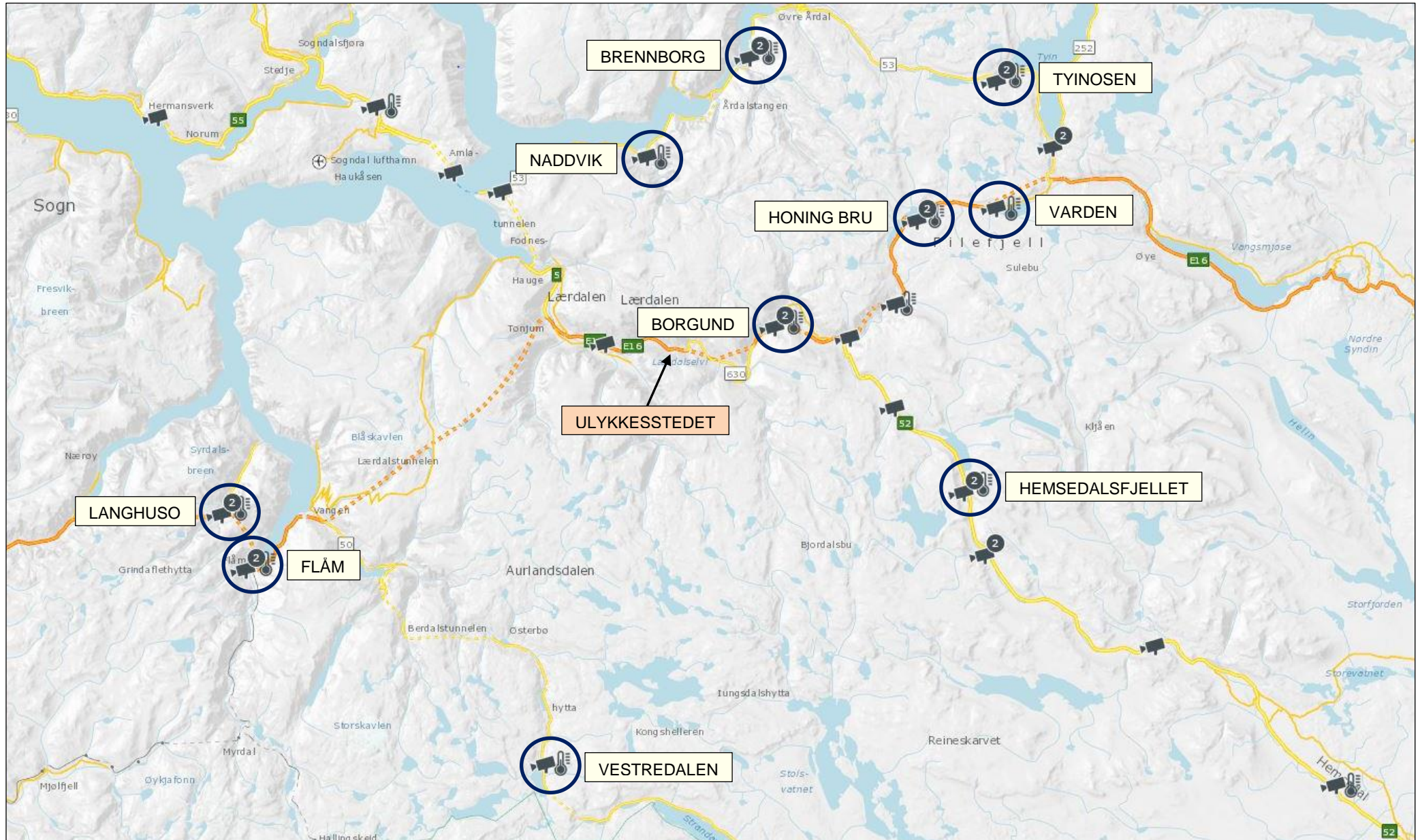
med nye sjåførere har det i regi av Statens vegvesen ikke blitt gjennomført formell kursing i vinterdrift av entreprenørens tilsatte i perioden 2014–2018.

Byggherre har opplyst til SHT at kompetanse og gjennomførte opplæringsaktiviteter hos entreprenøren blir gjennomgått månedlig på byggemøter, men at driftsansvarlig entreprenør selv er ansvarlig for opplæring av personell som skal utføre vinterdrift. Driftsansvarlig entreprenør har opplyst til SHT at det årlig blir gjennomført kursing av nye sjåførere som en kombinasjon av egenstudier, kurskvelder, lagmøter og praktisk opplæring på vinterdriftsutstyr.

1.10.2.4 *Vær- og klimadata*

Driftskontrakten inneholder en liste og kart over værstasjoner tilhørende Statens vegvesen på veinettet som omfattes av kontrakten. Listen viser til ti værstasjoner (jf. figur 25) og hvilke ulike målerverdier som kan hentes ut ifra disse målestasjonene, deriblant lufttemperatur, duggpunktstemperatur, veioverflatetemperatur og frysepunktstemperatur. Fem av disse værstasjonene er lokalisert langs E16.

Listen inneholder også referanser til WEB-kamera på det aktuelle veinettet, derav åtte er lokalisert langs E16. Visuell informasjon om vær- og føreforhold kan innhentes fra disse.



Figur 25: Lokalisering av værstasjoner listet i driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014-2019». Fem værstasjoner er lokalisert langs E16. Illustrasjon: Statens vegvesen/SHT

1.10.2.5 Driftsklasse

Vinterdriftsklasse «DkB» er den nest høyeste driftsklassen i Norge, bestående av tre ulike nivåer («høy», «middels» og «lav»), og fastsettes på veier med høy trafikkmengde (mer enn 1500 kjøretøy/døgn). Vinterdriftsregimet for veistrekingen hvor ulykken inntraff er klassifisert som vinterdriftsklasse «DkB – lav». Denne driftsklassen stiller krav til at veien skal være snø- og isfri i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden.

1.10.2.6 Driftstiltak

I henhold til vinterdriftsklasse «DkB – lav» skal salt benyttes som preventivt tiltak for å opprettholde og gjenopprette bar vei. I perioder der det ikke kan benyttes salt, skal driftsansvarlig entreprenør benytte sand.

Maksimal syklusid for strøing er to timer, og strøing skal iverksettes ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold. Preventiv strøing skal iverksettes tidnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse.

Salt skal brukes på bar veibane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt veibane på grunn av rimfrost eller tilfrysing, og skal brukes til hensikt for anti-ising ved veibanetemperaturer over -10 °C (jf. figur 26). Salting skal utføres tett opp til en meldt værhendelse, herunder maks tre timer før forventet værhendelse.

Fare for	Rimfrost	Tilfrysing	Tilfrysing	Tilfrysing	Tilfrysing
Værprognoser	Vegbane-temperatur under duggpunktet	Synkende temperatur	Synkende temperatur	Yr/regn/underkjølt regn (<1mm/t) (små mengder)	Regn/underkjølt regn (> 1mm/t)
Vegbaneforhold	Tørr veg	Fuktig vegbane (ikke sprut fra kjøretøy)	Våt vegbane (sprut fra kjøretøy)	Frossen vegbane	Frossen vegbane
Saltløsning – utlagt væske g/m²					
Over -3 °C	15	20	30	40	(60)
$-3\text{ °C} - -6\text{ °C}$	20	30	(40)	40	(60)
$-6\text{ °C} - -10\text{ °C}$	30	40	(60)	40	(60)
under -10 °C	(40)	(60)			
Befuktet salt/slurry g/m²					
over -3 °C			10	30	40
$-3\text{ °C} - -6\text{ °C}$			(15)	30	40
$-6\text{ °C} - -10\text{ °C}$			(20)	30	40
under -10 °C	(20)	(30)			

Figur 26: Salttabell for anti-ising, DkB. Kilde: Statens vegvesen

1.10.3 Vinterberedskapsperiode

I henhold til Håndbok R610¹³ gjelder krav til vinterdrift i «vinterberedskapsperioden», som i henhold til entreprenørens dokumentasjon tilknyttet driftskontrakten er oppgitt å være fra 20. september til 15. mai. Ulykken inntraff således i løpet av denne perioden.

1.10.4 Byggherres oppfølging av driftsarbeidet

1.10.4.1 *Generelt*

Byggherre har opplyst til SHT at de har god erfaring med den aktuelle entreprenøren, som også var driftsansvarlig entreprenør for kontrakten «1401 Indre Sogn» for perioden 2009–2014, og anser entreprenøren som erfaren mht. vinterdrift.

1.10.4.2 *Byggherres kontrollering og dokumentering av driftstiltak*

SOPP¹⁴ beskriver systemet Statens vegvesen skal bruke for å følge opp og rapportere entreprenørens leveranse i driftskontrakter. I henhold til SOPP skal oppfølging av veibanetilstand i hovedsak gjennomføres som stikkprøvekontroller (planlagte kontroller). Utgangspunktet for omfanget av stikkprøvekontrollvirksomheten for en driftskontrakt er oppgitt til å være 50 dagsverk per år (375 timeverk). I henhold til SOPP er det anbefalt en høy stikkprøvekontrollfrekvens for driftsprosessene «brøyting», «rydding» og «strøing» uavhengig av trafikkmengde, hvorav de tre prosessene normalt kontrolleres samtidig og når tiltak skulle vært utført.

Byggherre har opplyst til SHT at det årlig gjennomføres om lag 400 stikkprøvekontroller på veinettet som omfattes av den aktuelle driftskontrakten, hvorav et større antall kontroller blir gjennomført på vinterstid. Ifølge Statens vegvesens dokumentasjon har det vært gjennomført 117 stikkprøvekontroller på riksveinettet innenfor kontraktsområdet i perioden 1. januar–30. april 2018. I kontrollrapporten for den aktuelle driftskontrakten er 21 av stikkprøvekontrollene registrert, hvorav 19 av disse er loggført i tilknytning til driftsprosess «95 - brøyting, rydding, strøing mm.».

Fra januar og frem til ulykken inntraff 6. april 2018 ble det av Statens vegvesen Region vest utført fire stikkprøvekontroller på Hp 4 av E16, hvorav to omfattet kontroll av vinterdrift (prosess «95»). Disse kontrollene avdekket ikke mangler i vinterdriften. Ifølge Statens vegvesen var det imidlertid ikke grunnlag for å utføre friksjonsmålinger i forbindelse med disse stikkprøvekontrollene.

Dokumentasjon fra Statens vegvesen viser at det ikke har vært gjennomført friksjonsmålinger på Hp 4, og følgelig ulykkesstedet, på flere år. Det er imidlertid gjennomført en rekke friksjonsmålinger på tilgrensende strekninger, noe som medfører at Hp 4 indirekte har blitt overvåket av byggherre.

Statens vegvesen Region vest har videre opplyst at det månedlig blir avholdt to byggemøter med entreprenøren. Utover eventuelle stikkprøvekontroller og byggemøter er det ikke etablert andre systematiske aktiviteter i regi av byggherre med den hensikt å dokumentere, følge opp og kvalitetssikre driftsarbeidet til driftsansvarlig entreprenør.

¹³ Statens vegvesen. (2014). Håndbok R610 – Standard for drift og vedlikehold av riksveger.

¹⁴ SOPP – System for oppfølging av driftskontrakter.

fartsgrense ved innkjøring til kurven, før hastigheten har blitt jevnt redusert frem til kjøretøyet stanset på tvers av veibanen.

1.12 Lover og forskrifter

1.12.1 Generelt regelverk

Rammene for bruk, drift, tilsyn og kontroll i veisektoren er i hovedsak regulert i lov 18. juni 1965 nr. 4 om vegtrafikk (vegtrafikkloven) og lov 21. juni 1963 nr. 23 (veglova) med tilhørende forskrifter.

1.12.2 Krav til veidrift og veitilstand

Statens vegvesens Håndbok R610 «*Standard for drift og vedlikehold av riksveger*» (2014) angir krav til funksjon og tilstand for veier og krav til utførelse av drift og vedlikehold. Håndboken gjelder for riksvei, og er hjemlet i lovverk eller i instruks fra Vegdirektøren. Retningslinjer i denne typen håndbøker gjelder også for konsulenter og entreprenører som gjør oppdrag for Statens vegvesen.

1.12.2.1 *Krav til sertifiserte systemer*

I Statens vegvesens driftskontrakter, med oppstart 1. september 2008 og senere, ble det innført krav til at entreprenørselskaper skulle etablere, innføre, vedlikeholde og ajourføre et kvalitetssystem i samsvar med NS-EN ISO 9001:2008 «*Systemer for kvalitetsstyring – Krav*». Dette skulle dokumenteres enten ved at entreprenøren var sertifisert eller gjennom en erklæring fra en sertifisert kvalitetsrevisor etter en gjennomgang av entreprenørens kvalitetssystem.

Statens vegvesen oppdaterte senere kravet til kvalitetssystem, og i dagens driftskontrakter stilles det krav til «ledelsessystem for kvalitet» (tidligere betegnelse «kvalitetssystem») etter NS-EN ISO 9001:2015 «*Ledelsessystem for sikker veg*». ISO-standarden for kvalitetsstyring angir krav til hva et ledelsessystem for kvalitet bør inneholde, og presenterer det grunnleggende nivået på kvaliteten i en virksomhet. I samsvar med kravet skal entreprenørselskaper ha et ledelsessystem for kvalitet som er sertifisert etter krav i ISO-standarden. Standarden kreves av entreprenørselskaper som ikke er ISO-sertifiserte.

I driftskontrakt «1401 Indre Sogn 2014–2019» var det ved utlysning stilt krav til kvalitetssystem i henhold til NS-EN ISO 9001:2008. Presis Vegdrift AS var tidligere sertifisert etter NS-EN ISO 9001:2008, og ved resertifisering sertifisert etter NS-EN ISO 9001:2015.

Kvalitet kan også dokumenteres av en uavhengig tredjepart i form av akkreditering¹⁶. Statens vegvesen stiller ikke krav til akkreditering av entreprenørselskaper som skal utføre driftsarbeid på det norske veinettet.

¹⁶ Akkreditering er en offisiell anerkjennelse av et internasjonalt anerkjent akkrediteringsorgan av en organisasjons kompetanse og evne til å utføre angitte oppgaver i samsvar med gitte krav.

1.13 Myndigheter, organisasjoner og ledelse

1.13.1 Statens vegvesen

Statens vegvesen er et forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet, og har sektoransvar for vei og veitrafikk innenfor rammer fastsatt overordnet virksomhet. Vegdirektoratet sammen med fem regioner utgjør til sammen Statens vegvesen.

Statens vegvesen er eier av europaveier og riksveier, samt forvalter av fylkesveinettet. Statens vegvesen har ikke tilsynsansvar for veinettet tilsvarende det de har for trafikanter og kjøretøy. De har derimot byggherreansvar overfor entreprenørene som i sin tur har det daglige drifts- og vedlikeholdsansvaret, regulert gjennom driftskontrakter.

1.13.2 Vegtilsynet

Vegtilsynet er et statlig tilsynsorgan som skal føre tilsyn med eierne av riksveiene, Statens vegvesen og Nye Veier. Målet med tilsynet er å sikre at sikkerheten ivaretas på riksveinettet.

Vegtilsynet ble i 2017 et selvstendig forvaltningsorgan direkte underlagt Samferdselsdepartementet. Vegtilsynet fører et risikobasert systemtilsyn, som betyr at tilsynssakene er valgt ut etter en vurdering av risiko i forhold til konsekvenser for trafikksikkerheten.

Vegtilsynet har gjennomført en rekke tilsyn, blant annet innen oppfølging av driftskontrakter for vinterdrift.

1.13.3 Presis Vegdrift AS

Presis Vegdrift AS ble etablert 1. september 2016, og er et selskap i Vestlandsentreprenøren AS. Presis Vegdrift ble fusjonert med Opedal Drift 1. januar 2017, og består totalt av 1520 medarbeidere og underleverandører.

Selskapet har 12 drifts- og vedlikeholdskontrakter for Statens vegvesen, fra Nordkapp i nord til Stavanger i sør. Driftskontrakten «1401 Indre Sogn 2014–2019» er en av disse. Selskapet har drifts- og vedlikeholdsansvar for totalt 1735 km riksvei og 5337 km fylkesvei.

1.13.4 Kårstad AS

Kårstad AS er et gods- og transportselskap som ble etablert i 2012. Selskapet har kontor i Bygstad, og har 8 kjøretøy og 14 ansatte.

Ett av kjøretøyene (4¹⁷) som var involvert i kjedekollisjonen tilhørte Kårstad AS.

1.13.5 R Andersen Transport AS

R Andersen Transport AS er et gods- og transportselskap som ble etablert i 2013. Selskapet har kontor i Kongsberg, og har om lag 85 kjøretøy og 95 ansatte.

¹⁷ Basert på rekkefølgen de respektive kjøretøyene ble involvert i kjedekollisjonen.

Ett av kjøretøyene (3¹⁷) som var involvert i kjedekollisjonen tilhørte R Andersen Transport AS.

1.13.6 Slinde Transport AS

Slinde Transport AS er et gods- og transportselskap som ble etablert i 1946. Selskapet har kontor på Slinde utenfor Sogndal, og har 26 kjøretøy og 30 ansatte.

Tre av kjøretøyene (1, 2 og 5¹⁷) som var involvert i kjedekollisjonen tilhørte Slinde Transport AS.

1.14 Andre opplysninger

1.14.1 Tidligere ulykker undersøkt av SHT

1.14.1.1 *Kjedekollisjon på E39 ved Åsane i Bergen 22. februar 2016*

22. februar 2016 oppstod en kjedekollisjon på E39 ved Åsane i Bergen kommune (SHT Rapport Vei 2017/06). Om lag 60 kjøretøy var involvert i hendelsen og 45 kjøretøy fikk større eller mindre materielle skader. Totalt ble 10 personer påført lettere skader i forbindelse med ulykken.

Ulykken inntraff som følge av rask isdannelse på veibanen. Undersøkelsen viste at værromslag, med oppklaring og et påfølgende fall i veibanetemperaturen, medførte at væsken på veibanen frøs til is i løpet av kort tid. Værromslaget var meldt og kunne leses ut ifra tilgjengelige prognoser kvelden før. Entreprenøren overvåket situasjonen gjennom natten og gjennomførte tiltak i form av strøing med befuktet salt, siste gang 3,5 timer før ulykken. Dette tiltaket ga imidlertid ikke den ønskede effekten da været slo om.

Undersøkelsen viste at det var for lite restsalt i veibanen da været slo om, og SHT konkluderte med at dette var et resultat av for lav tiltaksfrekvens på strekningen.

1.14.1.2 *Frontkollisjon på Rv 7 ved Veme i Ringerike 10. februar 2014*

Mandag 10. februar 2014 fikk et vogntog skrens på Rv 7 ved Veme (SHT Rapport Vei 2015/01). Vogntoget havnet i motsatt kjørefelt og delvis utenfor veibanen. I det motgående kjørefeltet kom en buss som ikke klarte å stoppe og som kolliderte med vogntoget. To andre vogntog nærmet seg ulykkesstedet og fikk problemer med å stoppe i tide. I bussen omkom tre personer og flere ble skadet. Førerne av vogntogene kom fysisk uskadet fra ulykken.

Undersøkelsen viste at friksjonen på ulykkesstedet var lav sammenliknet med tilstøtende veistreknings. SHT konkluderte at veiens driftsmessige tilstand (føreforholdene) bidro vesentlig til at ulykken skjedde. Siste kontroll av veinettet var ca. kl. 2100 og ulykken inntraff kl. 2345, nesten tre timer etter.

Basert på undersøkelsen fremmet SHT følgende sikkerhetstilråding:

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Statens vegvesen i samarbeid med entreprenører som utøver vinterdrift på vei, intensiverer sitt arbeid for overvåkning og oppfølging av veistreknings-/punkter som krever forsterket vintervedlikehold ved spesielle værforhold.

Sikkerhetstilrådingen ble av Statens vegvesen lukket med blant annet begrunnelse i økt fokus på utarbeidelse av vinterplaner og oppfølging av driftskontrakter. I tillegg ble sikkerhetstilrådingen vurdert lukket på bakgrunn av at Statens vegvesen hadde iverksatt pilotprosjekter innenfor ITS¹⁸ med formål om å innhente informasjon om friksjonsforhold. Dette inkluderer installering av sensorer på kjøretøy som registrerer og rapporterer veibanetilstanden.

1.14.1.3 *Utforkjøringsulykke på Rv 72 ved Garnes i Verdal 24. november 2007*

24. november 2007 kjørte en turbuss med fører og 44 passasjerer inn i en skarp venstre-høyre-svingkombinasjon (SHT Rapport Vei 2010/01). Det var vinterføre og vesentlig dårligere føreforhold gjennom disse svingene enn for tilstøtende veistreknings. I inngangen til den siste høyresvingen mistet bussen veigrepet og skrenset ut av veien på venstre side. Bussen veltet over på siden og traff en steinblokk. Tre personer omkom og 11 ble alvorlig skadet i ulykken.

Undersøkelsen viste at det var godt veigrep på den siste veistrekningen frem til ulykkesstedet, men i ulykkesvingene var friksjonen på veibanen lavere på grunn av is og rimdannelse forårsaket av vanddamp fra en nærliggende elv. Driftsansvarlig entreprenør hadde flere ganger på morgenen på ulykkesdagen vurdert føreforholdene på den aktuelle strekningen, men fant det ikke nødvendig å iverksette friksjonsforbedrende tiltak. Dette ble først gjort omtrent samtidig som ulykken inntraff.

1.14.2 Vegtilsynet – tilsynsrapporter

1.14.2.1 *Generelt*

Vegtilsynet har siden 2014 gjennomført tre tilsyn med Statens vegvesens oppfølging av driftskontrakter. Tilsynsrapportene har vist flere svakheter når det gjelder planlegging, gjennomføring og oppfølging av kontroller av driftstilstanden på veiene.

1.14.2.2 *Tilsynsrapport sak 2015-06*

Tilsynsrapporten «Oppfølging av driftskontraktar»¹⁹ fra 2015 er basert på tilsyn i Statens vegvesen Region vest. Tilsynssaken omhandler oppfølging av driftskontrakter, og målet med tilsynet var å undersøke om tilsynspart følger opp driftskontrakter i samsvar med krav. Tilsynet viste at den årlige planleggingen av stikkprøvevirksomhet i Statens vegvesen Region vest ikke var i samsvar med krav, og at det heller ikke var gjennomført oppfølgingskontroller i samsvar med krav. Videre står det skrevet:

Vegtilsynet si vurdering er at Statens vegvesen Region vest ikkje i tilstrekkeleg grad følger opp driftskontraktane i samsvar med krav.

1.14.2.3 *Tilsynsrapport sak 2013-02*

Tilsynsrapporten «Oppfølging av driftskontraktar for vinterdrift»²⁰ fra 2013 er basert på tilsyn i Statens vegvesen Region vest. Målet med tilsynet var å undersøke i hvilken grad

¹⁸ Intelligente transportsystemer.

¹⁹ Vegtilsynet. (2015). Tilsynsrapport sak 2015-06 – Oppfølging av driftskontraktar.

²⁰ Vegtilsynet. (2013). Tilsynsrapport sak 2013-02 – Oppfølging av driftskontraktar for vinterdrift.

styring av driftskontrakter for vinterdrift er i samsvar med krav. Følgende står skrevet i tilsynsrapporten:

I tilsynssaka er det funne fire avvik og gjort sju observasjonar ved regionen si oppfølging av driftskontraktar. Tilsynsfunna viser svakheiter ved alle ledda i systemet for oppfølging av driftskontraktar. Det betyr at Statens vegvesen Region vest ikkje har all den informasjonen dei treng for å styre oppfølginga av driftskontraktane, og at oppfølginga ikkje i tilstrekkeleg grad sikrar at byggherren får det han har bestilt.

1.14.3 Virksomhetsutviklingsprosjekt – «Vinterdrift»

Statens vegvesen iverksatte i 2018 et virksomhetsutviklingsprosjekt for vinterdrift. Prosjektet er en langsiktig og helhetlig satsning innen vinterdrift for å forbedre Statens vegvesen sitt arbeid med vinterdriften i Norge. Prosjektet er ment å dekke alle områder i virksomheten som har vesentlig betydning for vinterdriften. Videre skal prosjektet se ulike tiltak i sammenheng, og beskrive en strategisk og gradvis utvikling av vinterdriften.

Prosjektet har som formål å forbedre vinterdriften ved gjennomføring av flere strakstiltak, samt utarbeidelse av en handlingsplan for vinterdrift, som skal bidra til en større langsiktig satsning og bedre samordning av vintertjenestene.

Tidsrammen for prosjektet er fra 2018 til 2022. Flere konkrete strakstiltak skal gjennomføres på kort sikt i løpet av 2018 og 2019, mens «Handlingsplan Vinterdrift» skal utarbeides i 2018 og gjennomføres i perioden 2019–2022.

Prosjektet er inndelt i de følgende seks hovedfokusområdene:

1. Standard og policy (krav til vinterdrift).
2. Kontrakter.
3. Oppfølgingssystemer og styringsverktøy (verktøy for oppfølging av driftskontrakter og vinterdriften).
4. Beslutningsstøttesystemer, trafikantinformasjon og trafikkstyring.
5. FoU²¹ for utvikling av metoder, utstyr, materialer og utførelse.
6. Kompetanse og opplæring.

1.14.4 Regionreformen i Norge

Regionreformen er en reform av fylkesstrukturen i Norge, hvor 19 fylker vil bli erstattet av 11 regioner fra 1. januar 2020. I denne forbindelse vil ansvaret for veinettet og oppfølging av driftskontraktene for store deler av veinettet overføres til regionene.

²¹ Forskning og utviklingsarbeid.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

SHT iverksatte undersøkelse av kjedekollisjonen som følge av det store skadepotensialet ved en slik hendelse, samt på bakgrunn av de brå endringene i føreforholdene som bidro til ulykken. Ulykken inntraff på en av hovedrutene som benyttes til transport mellom Øst- og Vest-Norge, og det ble tidlig avdekket at føreforholdene på stedet var krevende for trafikantene og at veibanefriksjonen på ulykkesstedet avvek fra tilstøtende veistrekninger.

Kjedekollisjonen og omstendighetene rundt ulykken er undersøkt og analysert i tråd med SHTs sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (SHT-metoden). Hendelsesforløpet, fra tidspunktet for siste utførte driftstiltak på den aktuelle veistrekningen og frem til innsatspersonell ankom ulykkesstedet, er kartlagt gjennom en sekvensiell fremstilling i et STEP²²-diagram.

Analysen innledes med en vurdering av hendelsesforløpet. Herunder vurderes trafikantenes handlinger og opplevelser i den aktuelle hendelsen, sett i lys av vær- og føreforholdene i forkant av og på tidspunktet for ulykken. Deretter vurderes utviklingen av vær og veibanetilstand utover kvelden 5. april og natt til 6. april, samt tiltak iverksatt av driftsansvarlig entreprenør. Videre omhandler analysen byggherres oppfølging av entreprenøren.

Redningsarbeidet har, ifølge informasjonen SHT har innhentet, fungert tilfredsstillende og blir derfor ikke analysert.

2.2 Vurdering av hendelsesforløpet

Kjedekollisjonen ble utløst av at det første av fem kjøretøy, som alle kjørte i samme kjøreretning og innenfor tilnærmet samme tidsrom, mistet veigrepet og sakset på tvers av veibanen. De fire kjøretøyene som kom kjørende bak mistet også kontrollen, og kjøretøyene kolliderte i hverandre med en kjedekollisjon som resultat.

Fire av de involverte kjøretøyene var tyngre kjøretøy, mens det femte kjøretøyet var en varebil. Etter å ha kjørt i kolonne over Hemsedalsfjellet besluttet førerne av vogntogene og lastebilen å ta av kjettingene på kjøretøyene, da det ble vurdert at vær- og føreforholdene var forbedret. Samtlige førere var i tillegg godt kjent på strekningen, og hadde ikke tidligere opplevd store avvik i føreforholdene på det aktuelle veinettet. Alle de fem kjøretøyene var utrustet med vinterdekk på ulykkestidspunktet, og samtlige dekk ble av politiet vurdert til å være gode.

Undersøkelsen har vist at føreforholdene endret seg etter Seltatunnelen, men at førerne oppfattet dette forskjellig, og SHT vurderer derfor at friksjonsendringen ikke var like synlig for alle. Fartsskriverdata viser at det første kjøretøyet som mistet kontrollen holdt en hastighet tilnærmet lik tillatt fartsgrense rett i forkant av ulykken, men grunnet den lave friksjonen var det ikke tilstrekkelig veigrep til å hindre tap av kontroll på kjøretøyet. SHT vurderer at ingen av førerne tidsnok identifiserte at veibanen var dekket med is, og at dette var medvirkende til at ingen av kjøretøyene reduserte hastigheten tilstrekkelig i denne situasjonen.

²² Sequentially Timed Events Plotting.

Flere av førerne som ble involvert i kjedekollisjonen har i samtaler med SHT opplyst om at de var kjent med at det kunne være glatt i Lærdalen, men at det på veistrekningen fra Borlaugkrysset og frem til Seltatunnelen var godt veigrep. Deretter vurderte flere av førerne at veibanen kunne være glatt og tilpasset hastigheten på grunnlag av dette.

Basert på fartsskriverdata og hastighetsberegninger har undersøkelsen vist at flere av kjøretøyene tidvis holdt en hastighet over tillatt fartsgrense i forkant av ulykken, hvor friksjonen var god. Selv med tett overvåkning av værutviklingen og oppfølging av veibanetilstanden kan derimot avvik i veibanefriksjonen oppstå, slik som i dette tilfellet. SHT understreker viktigheten ved at alle bilførere aktivt tilpasser farten og legger inn tilstrekkelige sikkerhetsmarginer ved kjøring på vinterføre, spesielt sett i lys av at veibanefriksjonen kan endres uforutsett og fortløpende.

Undersøkelsen har ikke avdekket forhold ved noen av førernes kjøre-, hvile- og arbeidstid eller medisinske forhold som SHT mener kan ha medvirket til ulykken.

SHT vurderer at tiltak iverksatt av de involverte førerne i etterkant av ulykken, herunder blant annet bruk av varsellys på kjøretøyene, evakuering ut av kjøretøyene og stans av påfølgende trafikk til ulykkesstedet, bidro til å begrense skadeomfanget i ulykken.

2.3 Utvikling av veibanetilstand

2.3.1 Værutvikling og veibanetilstand

Det ble registrert flere svake nedbørsbyger mellom ca. kl. 0900 og ca. kl. 2300 5. april, etterfulgt av oppholdsvær. Den faktiske nedbørsmengden ble således mindre intens og spredt over mer tid enn prognostisert. Den lengre perioden med spredte nedbørsbyger medførte derimot at det var noe fuktighet på veien som kunne fryse til hvis veibanetemperaturen var lavere enn 0 °C. Registreringer fra Statens vegvesens værstasjon «E16 Borgund» viser at veibanetemperaturen sank utover kvelden 5. april og natt til 6. april, og SHT mener forholdene lå til rette for isdannelse. På bakgrunn av den registrerte værutviklingen vurderer SHT at det dannet seg is på ulykkesstedet etter midnatt.

SHT understreker at værregistreringene er innhentet fra den av Statens vegvesens værstasjoner som er lokalisert nærmest ulykkesstedet, og at nøyaktige værdato for selve veistrekningen ikke er mulig å stadfeste. Følgelig foreligger det en del usikkerhet tilknyttet den faktiske værutviklingen på stedet. SHT mener imidlertid at vurderingene om været utvikling på ulykkesstedet underbygges av observasjoner gjort av de involverte førerne og vitner.

Lokale forhold kan også ha hatt en innvirkning på utviklingen av føreforholdene på strekningen. Dette er behandlet i kapittel 2.3.2.

2.3.2 Innvirkning av lokale forhold på veibanetilstand

Det var spesielt lav veibanefriksjon på ulykkesstedet sammenliknet med tilstøtende veistrekninger. På grunnlag av de observerte lokale forskjellene i veibanetilstanden har forhold omkring veiutforming og geometri, samt sideterreng, vært gjenstand for fokus i undersøkelsen.

Ulykken inntraff på en strekning av E16 med nyere veioverbygning og flere kurver, og med et tverrfall opp mot 8,9 %. Det kan ikke utelukkes at veiens tverrfall kan ha bidratt til å drenere bort saltholdig væske på veibanen utover kvelden 5. april.

Undersøkelsen har også forsøkt å avdekke hvorvidt elven som går langs hovedveien har vært en medvirkende faktor til isdannelse på ulykkesstedet. Fra ca. kl. 2100 5. april og frem til ulykkestidspunktet har luft- og veibanetemperaturer som registrert på Borgund ligget omkring 0 °C. Vanntemperaturen i elven som går langs hovedveien ved ulykkesstedet er antatt til å ikke ha vært vesentlig varmere enn dette, og SHT vurderer at det har vært små temperaturgradienter mellom vannet og omgivende terreng. SHT vurderer på bakgrunn av innspill fra fagmiljøer med meteorologisk kompetanse at elven under de gitte forhold ikke hadde noen betydning for temperaturutviklingen eller vanddannelse på veidekket på ulykkesstedet.

2.4 Entreprenørens gjennomføring av driftsarbeidet

2.4.1 Beslutningsgrunnlag og tolkning av værprognoser

Undersøkelsen har vist at operatøren av saltbilen hos driftsansvarlig entreprenør innhentet værdata fra «Yr» som beslutningsgrunnlag for utførelse av driftstiltak på veinettet 5. april. Værprognosene viste at det ville komme nedbør utover ettermiddagen og kvelden, og operatøren tolket prognosene alene.

Entreprenøren har opplyst til SHT at de var kjent med at det kunne komme nedbør utover kvelden 5. april, men at de ved tidligere anledninger har erfart at det ikke har kommet nedbør i området hvor ulykken inntraff selv ved prognoser om nedbør. Området som omfattes av driftskontrakten er også karakterisert av et varierende klima, og følgelig er tolkning av værprognoser for et større område i indre Sogn krevende for entreprenøren.

Undersøkelsen viser at entreprenøren undervurderte faren for nedbør i det aktuelle området på ettermiddagen og kvelden 5. april.

SHT stiller spørsmål ved både at værprognosene for denne dagen, med meldt nedbør, ikke ble tolket i samarbeid med flere av entreprenørens ansatte, samt at det ikke ble innhentet værdata fra flere kilder, eksempelvis Statens vegvesens tjeneste «Vegvær».

2.4.2 Gjennomføring av driftstiltak

Entreprenøren besluttet å benytte saltløsning med en konsentrasjon på 15 g/m² som preventivt tiltak på ulykkesstedet på ettermiddagen 5. april. Den benyttede saltkonsentrasjonen og saltmetoden var i tråd med retningslinjer for preventivt salttiltak ved fare for rimfrost uten nedbør. Saltløsning er et effektivt tiltak ved tørr veibane eller når det er lite fukt på veibanen²³. Tiltaket er imidlertid sårbart for nedbør, da tilføring av fuktighet på veibanen vil fortynde den utlagte saltløsningen. Ved fuktig veibane eller nedbør bør det derfor i henhold til Statens vegvesens retningslinjer benyttes en vesentlig høyere saltkonsentrasjon (>40 g/m²) ved valg av denne saltmetoden (jf. figur 26).

Basert på værets faktiske utvikling, med nedbør og fukt på veibanen, kunne ikke det valgte tiltaket med bruk av saltløsning med konsentrasjon på 15 g/m² forhindre isdannelse på veibanen. SHT mener videre at det kunne vært valgt et salttiltak som er

²³ Statens vegvesen. (2011). Lærebok – Drift og vedlikehold av vegger. Vegdirektoratet. VD Rapport, Nr. 53.

mindre sårbart for nedbør og følgelig uttynning av saltkonsentrasjon, eksempelvis befuktet salt, hvilket det også er henvist til i Statens vegvesens salttabell tilknyttet vinterdriftsklasse «DkB – lav» (jf. figur 26).

Siste driftstiltak utført på ulykkesstedet var kl. 1715 den 5. april, hele ni timer før ulykken inntraff. Sammenstilling av værprognosene og tiltaksloggen til entreprenørens saltbil viser at driftstiltaket ble utført i midten av en prognostisert lengre nedbørsperiode og om lag syv timer før den meldte nedbørsperioden var antatt å ende. Tiltaksfrekvensen, gitt den valgte metoden, konsentrasjonen og værrets utvikling, var derfor for lav til å hindre tilfrysing på den aktuelle veistrekningen natt til 6. april.

Tiltaket ble gjennomført i østgående kjøreretning med full spreddebredd, og i en hastighet på opptil 80 km/t som var i henhold til utstyrleverandørens anvisninger. Sett i lys av den høye hastigheten ved utleggingen av saltløsningen mener SHT det er grunnlag for å stille spørsmålsteget ved om den faktiske utlagte saltmengden var 15 g/m² på ulykkesstedet natt til 6. april 2018. SHT kan ikke se at hverken entreprenøren eller utstyrleverandøren har vurdert salttapet ved utlegging av salt i høye hastigheter. SHT er imidlertid positive til at Statens vegvesen nå har satt krav til en maksimal hastighet på 50 km/t ved utlegging av saltløsning i de nye driftskontraktene som trer i kraft høsten 2019.

2.4.3 Oppfølging av driftstiltak

Undersøkelsen har vist at valgt tiltak ikke hadde den tilsiktede preventive effekten. Entreprenøren hadde ikke i tilstrekkelig grad fulgt opp effekten av salttiltaket utover kvelden 5. april, og det var i forkant av ulykken hverken gjennomført inspeksjoner eller friksjonsmålinger på ulykkesstedet for å dokumentere at kravene til friksjon i driftskontrakten var oppfylt. SHT savner en systematisk oppfølging av driftstiltak fra entreprenørens side for å sikre at tiltak har tilsiktet effekt.

SHT savner også en tettere oppfølging av værrets utvikling ved hjelp av tilgjengelig værdata, som for eksempel «Yr», «Halo» og «Vegvær». I tillegg kunne innhenting av bilder fra WEB-kamera på Borlaug, som viste at det kom nedbør i form av snø, ha initiert ytterligere inspeksjoner av veinettet og iverksetting av nytt salttiltak.

2.4.3.1 *Sanntidsregistrering av veibanetilstand*

Denne og tidligere undersøkelser har vist at det er viktig med tett oppfølging av veibanetilstanden for å sikre at preventive tiltak har tilsiktet effekt. For det aktuelle kontraktsområdet var det, foruten veibanetemperaturmåling på Borgund og WEB-kamera på Ljøsne og Borlaug, få kilder til sanntidsinformasjon av veibanetilstand. Selv om entreprenøren i dette tilfellet ikke benyttet seg av alle tilgjengelige hjelpemidler for overvåkning av veinettet, så viser denne undersøkelsen at det fortsatt er et behov for bedre tilgang til sanntidsregistreringer av veibanetilstanden.

Veibanetemperaturen avgjør om det er fare for avsetning av rim/is på veibanen, og Statens vegvesen bør derfor vurdere å etablere flere målepunkter for sanntidsregistrering av veibanetilstanden i kontraktsområder som karakteriseres av varierende veitilstand og værforhold.

2.5 Byggherres oppfølging og kvalitetssikring av driftsarbeid

Undersøkelsen av kjedekollisjonen i Lærdal 6. april 2018 har avdekket at kvaliteten på entreprenørens beslutninger for driftstiltak, gjennomføring av driftstiltak, dokumentering av veibanetilstand og kontrollerende tiltak har vært mangelfull.

Selv om byggherre hadde gjennomført fire stikkprøvekontroller på Hp 4 av E16 i perioden januar–mars 2018, hvorav to omfattet kontroll av vinterdrift (prosess «95»), viser undersøkelsen at byggherre ikke benyttet friksjonsmålinger som et verktøy for å systematisk dokumentere at entreprenørens driftstiltak hadde tilsiktet effekt, samt at kravene til friksjon i driftskontrakten var oppfylt. Statens vegvesens system for oppfølging av driftskontrakter (SOPP) beskriver at stikkprøvekontroller skal gjennomføres når driftstiltak skulle vært utført. Hendelsen viser også at planlagte stikkprøvekontroller i mange situasjoner ikke vil være tilstrekkelig for å systematisk følge opp effekten av og kvaliteten på driftsarbeidet til entreprenøren.

På bakgrunn av dette mener SHT at byggherre ikke i tilstrekkelig grad fulgte opp kvaliteten på driftsarbeidet til entreprenøren, samt kontrollerte at entreprenørens leveranser var i henhold til krav i driftskontrakten. SHT har merket seg at dette også er et funn i Vegtilsynets tilsynsrapport 2013-02 – «Oppfølging av driftskontraktar for vinterdrift».

2.6 Akkreditering av entreprenører

SHT har i flere tidligere undersøkelser avdekket at veitrafikkulykker har inntruffet som følge av driftsmessig veitilstand (føreforhold) og brå friksjonsendringer (e.g. SHT Rapport Vei 2017/06, SHT Rapport Vei 2015/01 og SHT Rapport Vei 2010/01). Manglene som er avdekket i denne og tidligere undersøkelser mener SHT må betraktes som en systemsvakhet, og SHT vurderer at det er behov for ytterligere fokus på kvalitetssikring og riktige leveranser innen vinterdrift.

Statens vegvesens virksomhetsutviklingsprosjekt viser at det foreligger både forståelse og motivasjon for å forbedre trafikksikkerheten gjennom å forbedre vinterdriften. Prosjektets hovedfokusområder «oppfølgingssystemer og styringsverktøy» og «kompetanse» er etter SHTs vurdering kritiske med hensyn til å forbedre vinterdriften, og nye tiltak og løsninger bør vurderes innenfor disse områdene for å bedre trafikksikkerheten. I denne forbindelse vurderer SHT at akkreditering av entreprenører vil kunne være et alternativ.

Gjennom akkreditering vil det kunne stilles spesifikke krav til kvalitet og kompetanse utover generelle krav i ISO-standarden, samt sikre tilstrekkelig oppfølging fra en uavhengig tredjepart. Dette vil etter SHTs mening kunne gi et økt bidrag til trafikksikkerheten og ivareta trafikantenes forventninger til vinterdrift i større grad. I tillegg vil det kunne gi alle aktører et insentiv til å etterstrebe økt kompetanse i og kvalitet på vinterdrift. Innføring av en slik tredjepartskontroll vil også kunne imøtekomme ulike behov som kan følge av regionreformen, hvor byggherreansvaret for store deler av veinettet vil bli fordelt på flere ulike aktører.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding i denne forbindelse.

3. KONKLUSJON

3.1 Operative og tekniske faktorer

- a) Veibanen hadde spesielt lav friksjon på ulykkesstedet sammenliknet med tilstøtende veistrekninger.
- b) Fartsskriverdata viser at det første kjøretøyet som mistet kontrollen holdt en hastighet tilnærmet lik tillatt fartsgrense rett i forkant av ulykken.
- c) Nedbør var prognostisert utover ettermiddagen og kvelden 5. april, og driftsansvarlig entreprenør var kjent med at det kunne komme nedbør.
- d) Driftsansvarlig entreprenør valgte å benytte 15 g/m² saltløsning som preventivt salttiltak på ulykkesstedet på ettermiddagen 5. april.
- e) Driftsansvarlig entreprenør hadde ikke utført salttiltak de siste ni timene før ulykken inntraff.
- f) Restsaltmengden på veibanen var ikke tilstrekkelig til å hindre tilfrysing og isdannelse på ulykkesstedet natt til 6. april.
- g) Siste utførte kontroll av veinettet ble utført av driftsansvarlig entreprenør 4. april ca. kl. 1200.

3.2 Bakenforliggende faktorer

- a) Driftsansvarlig entreprenør innhentet ikke værddata fra «Halo», «Vegvær» eller Statens vegvesens WEB-kameraer som supplerende beslutningsgrunnlag for driftstiltak på veinettet i forkant av ulykken.
- b) Driftsansvarlig entreprenør har ikke kunnet dokumentere at værets utvikling og veibanetilstanden ble overvåket og fulgt opp utover kvelden 5. april og natt til 6. april.
- c) Driftsansvarlig entreprenør utførte ikke friksjonsmålinger på veistrekningen hvor ulykken inntraff for å dokumentere at kravene til friksjon i driftskontrakten var oppfylt.
- d) Statens vegvesen Region vest har ikke benyttet friksjonsmålinger som et verktøy for å systematisk dokumentere at entreprenørens driftstiltak har hatt tilsiktet effekt, samt at kravene til friksjon i driftskontrakten har blitt oppfylt.

3.3 Andre undersøkelsesresultater

- a) Statens vegvesen iverksatte i 2018 et virksomhetsutviklingsprosjekt for vinterdrift. Prosjektet er en langsiktig og helhetlig satsning innen vinterdrift for å forbedre Statens vegvesen sitt arbeid med vinterdriften i Norge.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne veitrafikkulykken har avdekket ett område hvor Havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme en sikkerhetstilråding som har til formål å forbedre trafikksikkerheten.²⁴

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2019/04T

Undersøkelsen av kjedekollisjonen i Lærdal 6. april 2018 har avdekket at kvaliteten på entreprenørens beslutninger for driftstiltak, gjennomføring av driftstiltak, dokumentering av veibanetilstand og kontrollerende tiltak har vært mangelfull. I tillegg har undersøkelsen avdekket at Statens vegvesen som byggherre ikke i tilstrekkelig grad har fulgt opp og kvalitetssikret driftsarbeidet til entreprenøren. Denne og tidligere undersøkelser har vist at det er et behov for å styrke oppfølging og kvalitetssikring av vinterdrift. I denne sammenheng mener SHT at det bør sees på nye tiltak og løsninger, hvor også akkreditering av entreprenørene gjennom en tredjepartskontroll bør vurderes.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Statens vegvesen utreder muligheten for å etablere tredjepartskontroll som tiltak for å heve kvaliteten på driftsarbeidet.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 2. april 2019

²⁴ 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.

REFERANSER

Statens havarikommisjon for transport. (2010). Rapport om utforkjøringsulykke med buss på Rv. 72 ved Garnes i Verdal 24. november 2007. SHT Rapport Vei 2010/01.

Statens havarikommisjon for transport. (2015). Rapport om møteulykke på Rv. 7 ved Veme i Ringerike kommune 10. februar 2014. SHT Rapport Vei 2015/01.

Statens havarikommisjon for transport. (2017). Rapport om kjedekollisjon på E39 ved Åsane i Bergen kommune 22. februar 2016. SHT Rapport Vei 2017/06.

Statens vegvesen. (2014). Håndbok R610 – Standard for drift og vedlikehold av riksveger.

Statens vegvesen. (2011). Lærebok – Drift og vedlikehold av veger. Vegdirektoratet. VD Rapport, Nr. 53.

Vegtilsynet. (2013). Tilsynsrapport sak 2013-02 – Oppfølging av driftskontraktar for vinterdrift.

Vegtilsynet. (2015). Tilsynsrapport sak 2015-06 – Oppfølging av driftskontraktar.

VEDLEGG

Vedlegg A: Safety recommendation (English translation)

VEDLEGG A: SAFETY RECOMMENDATIONS (ENGLISH TRANSLATION)

The investigation of this accident has identified one area in which the AIBN deems it necessary to submit a safety recommendation for the purpose of improving road safety.²⁵

Safety recommendation ROAD No 2019/04T

The investigation of the chain collision in Lærdal on 6 April 2018 has found that the quality of the contractor's decisions relating to operational measures, the implementation of operational measures, documentation of the road conditions and control measures were inadequate. In addition, the investigation has found that the Norwegian Public Roads Administration as the construction client has not sufficiently followed up and quality assured the contractor's operational work. Like previous investigations, this investigation shows that there is a need for better follow up and quality assurance of winter operational work. In this context, the AIBN is of the opinion that new measures and solutions should be considered, including whether contractors should be accredited through third-party control.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Public Roads Administration examine the possibility of establishing third-party control as a measure to raise the quality of operational work.

²⁵ The investigation report is submitted to the Ministry of Transport and Communications, which will take necessary measures to ensure that due consideration is given to the safety recommendations, cf. the Regulations of 30 June 2005 on Public Investigation and Notification of Traffic Accidents etc. Section 14.