

RAPPORT

Vei 2017/06



RAPPORT OM KJEDEKOLLISJON PÅ E39 VED ÅSANE I BERGEN KOMMUNE 22. FEBRUAR 2016

 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 1894-5856 (trykt utg.)
ISSN 1894-5929 (online)

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

RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE.....	3
MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	6
1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 Personskader	7
1.3 Skader på kjøretøy	7
1.4 Ulykkesstedet	7
1.5 Veiforhold	9
1.6 Vær- og føreforhold	12
1.7 Sammenheng mellom vær- og veibanetilstand	18
1.8 Entreprenørens driftstiltak	22
1.9 Lover og forskrifter	25
1.10 Myndigheter, organisasjoner og ledelse	26
1.11 Andre opplysninger.....	26
1.12 Iverksatte tiltak.....	28
2. ANALYSE.....	30
2.1 Innledning	30
2.2 Vurdering av hendelsesforløpet	30
2.3 Utvikling av vær- og veitilstand	31
2.4 Entreprenørens tiltak og oppfølging	31
2.5 Driftskontrakten og entreprenørens rammebetingelser.....	33
2.6 Byggherres og entreprenørens ansvar og oppfølging	33
2.7 Barveistrategi og trafikantenes forventninger.....	34
2.8 Veidekkets betydning.....	34
3. KONKLUSJON	35
3.1 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer.....	35
3.2 Bakenforliggende faktorer	35
3.3 Andre undersøkelsesresultater	36
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	37
REFERANSER	38

RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt:	22. februar 2016 kl. 0630 (UTC+1 time)
Ulykkessted:	E39 ved Eidsvåg i Bergen kommune
Vegnr, hovedparsell (hp), km:	E39 hp19 m6845 – E39 hp19 m7238
Ulykkestype:	Kjedekollisjon
Kjøretøytype og -kombinasjon:	Personbiler og lastebiler
Type transport:	Person- og varetransport

MELDING OM ULYKKEN

SHT ble ikke varslet om ulykken¹, men ble gjort oppmerksom på ulykken gjennom media. SHT valgte å iverksette undersøkelse av ulykken på bakgrunn av antallet involverte kjøretøy og innkomne opplysninger om spesielle vær- og føreforhold.

SAMMENDRAG

Kl. 0635 om morgenen 22. februar 2016 mottok politiet melding om en trafikkulykke på E39 på nordsiden av Eidsvågtunnelen i retning mot Åsane i Bergen kommune. Da politiet ankom stedet ble de møtt av omkring 60 kjøretøy som hadde vært involvert i en kjedekollisjon.

Det var en krevende værtype i Bergen i tiden før ulykken, preget av bygevær med regn og sludd. Sent på natten og tidlig morgen endret været seg med en dreining av vindretning, fall i lufttemperatur og oppklarning av skylaget. Da ulykken inntraff var det et tynt islag på veibanen, og vitner har beskrevet veidekket som svært glatt.

Undersøkelsen har vist at væromslaget, med oppklarning av skydekket, medførte en kraftig utstråling fra veibanen og et påfølgende fall i veibanetemperaturen til under frysepunktet for væsken som befant seg på veioverflaten. Væsken frøs til is i løpet av kort tid. Wæromslaget var meldt og kunne leses ut fra tilgjengelige prognoser kvelden før.

Entreprenørselskapet Stor-Bergen Vegdrift ANS, som hadde drift- og vedlikeholdsansvaret av strekningen på ulykkestidspunktet, hadde kvelden i forveien identifisert faren for tilfrysing. 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 har vist at det var for lite restsalt i veibanen da været slo om, og SHT mener dette var et resultat av for lav tiltaksfrekvens på strekningen.

Undersøkelsen har også vist at trafikantene ikke hadde forutsetninger for å identifisere faren som de endrede føreforholdene representerte. SHT mener at den utløsende faktoren for kjedekollisjonen må tilskrives veiforholdene.

¹ Ulykken var ikke varslingspliktig til SHT som undersøkelsesmyndighet i henhold til forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv.

Det ene kjørefeltet på ulykkesstedet hadde et porøst asfaltdekke med egenskaper som medfører at det kan kjøles ned raskere enn andre mer faste asfalttyper. Denne undersøkelsen har ikke kunnet påvise en direkte sammenheng mellom det trafikale hendelsesforløpet og det porøse asfaltdekket på ulykkesstedet. Med bakgrunn i værets utvikling, vinterdriftsregimet og det beskrevne hendelsesforløpet mener imidlertid SHT at det kan være en sammenheng mellom asfaltdekkets egenskaper og friksjon under gitte forhold.

Det er ifølge Statens vegvesen ikke gjennomført studier i Norge som ser på ulike asfalttypers egenskaper knyttet til tilfrysing og is- og rimdannelse under forhold med utstråling fra veilegemet. SHT mener at Statens vegvesen bør se nærmere på dette, spesielt for veistrekningsdriftes etter de høyeste driftsstandardene og hvor «barveistrategien» er gjeldende.

SHT har valgt å ikke fremme noen ny sikkerhetstilråding i denne undersøkelsen, men viser til analyse og konklusjoner, i tillegg til tidligere avgitte sikkerhetstilrådingene knyttet til drift av vinterveier.

ENGLISH SUMMARY

At 0635 am on 22 February 2016 the police received a message regarding a traffic accident on European route E39 on the northern side of the Eidsvåg tunnel, in direction of Åsane in Bergen municipality. When the police arrived at the site they were met by approximately 60 vehicles that had been involved in a multiple vehicle collision.

There had been challenging weather conditions in Bergen in the time before the accident, characterized by scattered showers of rain and sleet. Late at night and in the early morning before the accident the weather conditions changed, with a change in wind direction, drop in air temperature and clearing of the sky. When the accident occurred there was a thin layer of ice on the road, and witnesses have described the road surface as being very slippery.

The investigation has shown that the change in weather conditions, with a clearing of the sky, entailed a strong radiation from the road surface and a subsequent fall in road surface temperature to under the freezing point of the liquid on the road surface. The liquid turned into ice in a short amount of time. The change in weather conditions was forecasted, and could be predicted from available weather prognoses the evening before the accident.

The entrepreneur company Stor-Bergen Vegdrift ANS, that had the service and maintenance responsibility for the road at the time of the accident, had identified the danger of icing conditions on the road surface. The entrepreneur monitored the situation throughout the night and implemented preventive measures in the form of application of wetted salt. This was last done 3,5 hours before the accident. This preventive measure did, however, not give the expected effect when the weather conditions changed. The investigation has shown that there was too little salt left on the road surface when the weather changed, and it is the opinion of the AIBN that this was the result of the maintenance frequency being too low.

The investigation has also shown that the road-users did not have the prerequisites to identify the danger that the changing driving conditions represented. It is the opinion of AIBN that the triggering factor to the multiple vehicle collision must be ascribed to the road conditions.

One of the driving lanes at the accident site had porous asphalt pavement with properties that entail that the surface temperature can drop faster than other more dense asphalt types. The investigation has not been able to establish a direct connection between the sequence of events in the traffic collision and the porous asphalt pavement at the site of the accident. However, based on the weather development, the winter maintenance regime and the described sequence of events, the AIBN believes there could be a connection between the properties of asphalt pavement and tire-road friction under given conditions.

According to the Norwegian Public Roads Administration, studies looking at the properties of different asphalt types and icing conditions due to road surface radiation has not been conducted in Norway. It is the opinion of the AIBN that the Norwegian Public Roads Administration should take this into consideration particularly for roads that are being serviced after the highest winter service- and maintenance standards.

The AIBN has chosen not to issue any safety recommendations as a result of this investigation, but refers to the analysis and conclusions as well as previously given safety recommendations regarding winter road maintenance.

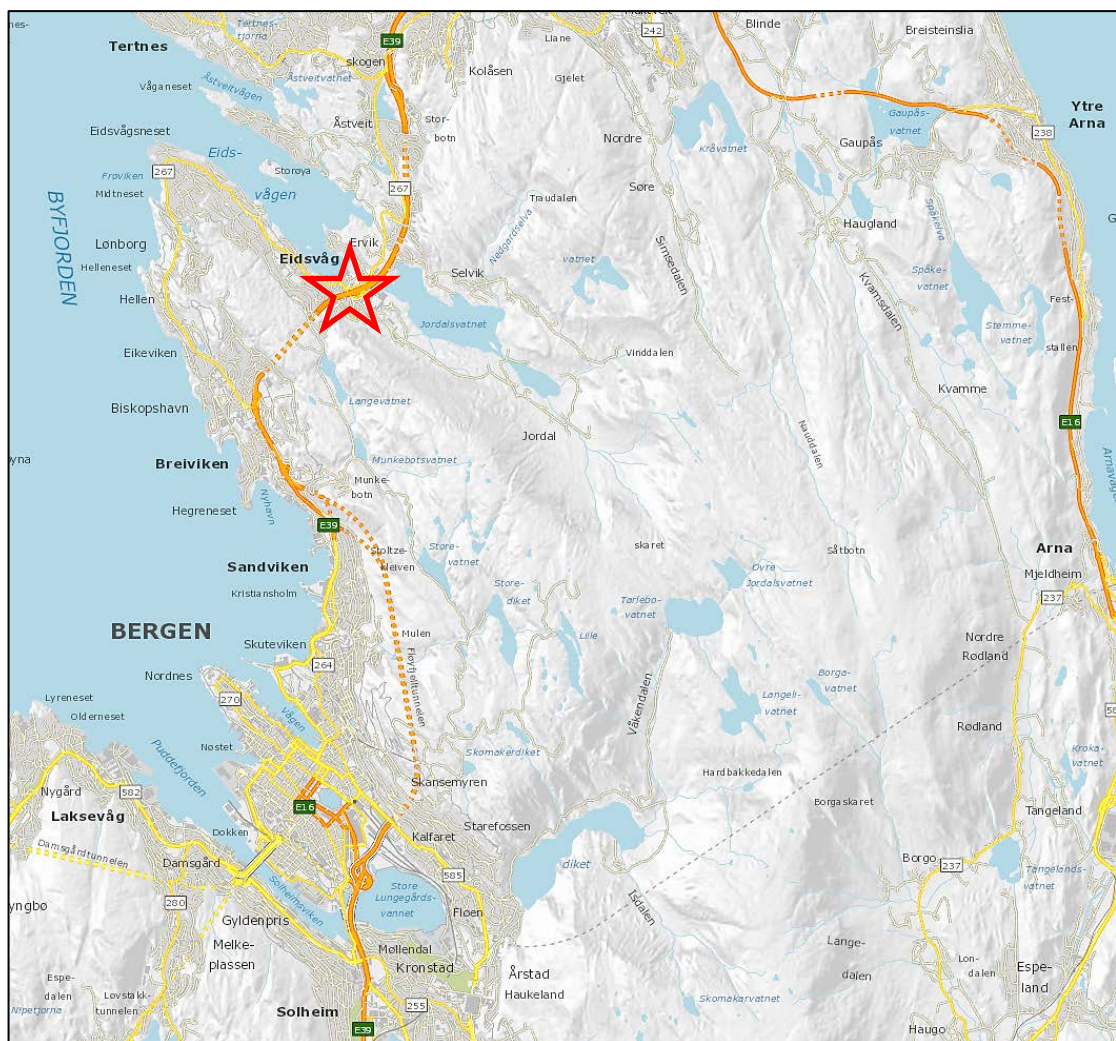
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

Kl. 0635 om morgenen 22. februar 2016 mottok politiet melding om en trafikkulykke på E39 på nordsiden av Eidsvågtunnelen i retning mot Åsane i Bergen kommune. Da politiet ankom stedet ble de møtt av omkring 60 kjøretøy som hadde vært involvert i en kjedekollisjon, se oversiktskart over den aktuelle veistrekningen i figur 1.

Figur 2 viser bilde fra ulykkesstedet med noen av de involverte kjøretøyene.

Ut ifra vitneforklaringene gitt til politiet beskriver de involverte trafikantene at de brått mistet kontrollen over kjøretøyene da de måtte bremse opp for å unngå å kollider med andre kjøretøy i kjørefeltene på nordsiden av Eidsvågtunnelen. Vitnene beskriver kjørefeltene som svært glatte og at dette kom overraskende på dem.



Figur 1: Oversiktskart over den aktuelle veistrekningen. Kart: NVDB/Statens vegvesen

Føreren av en av de første kjøretøyene i kjedekollisjonen har forklart at vedkommende mistet kontrollen over kjøretøyet i det føreren tok igjen en taxi i lav hastighet og måtte bremse opp etter å ha passert Eidsvågtunnelen. Selv holdt føreren en hastighet på om lag 60 km/t, som er 20 km/t under skiltet hastighet på stedet, da oppbremsingen startet.

1.2 Personskader

I følge politiet ble tre personer fraktet til lege for undersøkelse rett etter ulykken. I ettertid har legevakten i Bergen opplyst at sju personer hadde oppsøkt dem for sjekk. Ingen av de involverte trafikantene fikk alvorlige skader.

1.3 Skader på kjøretøy

Det var både personbiler og tyngre kjøretøy involvert i kjedekollisjonen. 45 kjøretøy hadde skader. 17 kjøretøy måtte berges, mens de resterende kjøretøy var kjørbare og kunne flyttes for egen maskin. Flere av kjøretøyene hadde så store skader at de i ettertid ble kondemnert.



Figur 2: Tre av de involverte kjøretøyene i kjedekollisjonen 22. februar 2016. Foto: Politiet

1.4 Ulykkesstedet

Ulykken inntraff på nordsiden av Eidsvågtunnelen, noen kilometer nord for Bergen sentrum. Registreringene på ulykkesstedet ble foretatt av politiet. I følge politiets beskrivelse var det svært glatt på stedet og det ble observert is på veioverflaten. Figur 3 viser ulykkesstedet og er tatt ved avkjøringsrampen til Eidsvåg.



Figur 3: Oversiktsbilde av ulykkesstedet. Foto: Politiet

På ulykkesstedet har E39 tre kjørefelt hvorav et er avkjøringsfelt til Eidsvåg, se figur 4. Strekningen nord for tunnelen har et fall på om lag 5 % ned mot Eidsvågdumpen. Horisontalkurvaturen danner en svak s-kurve etter tunnelen med første kurve mot høyre, for deretter en rettstrekning, og så en svak venstrekurve i bunnen av Eidsvågdumpen. Veistrekningen har en skiltet fartsgrense på 80 km/t.



Figur 4: Ulykkesstedets utstrekning. Kart: NVDB/Statens vegvesen



Figur 5: De fremste involverte kjøretøy i sluttposisjon nord for avkjøringen til Åsane. Foto: Politiet

Ulykkesstedet hadde en utstrekning på om lag 440 meter, fra utgangen av Eidsvåg tunnelen og ned til bunnen av Eidsvågdumpen der det antatt fremste kjøretøyet hadde stoppet, se figur 5. Ulykken medførte at nordgående trafikk stoppet opp og politiet anslo at det var totalt om lag 150 kjøretøy på strekningen, hvorav 60 av disse kjøretøyene var direkte involvert i kjedekollisjonen.

Kjørefeltene på ulykkesstrekningen bestod av ulike asfalttyper. På ulykkestidspunktet var venstre kjørefelt dekket med asfaltbetong (Ab 16), mens høyre kjørefelt var dekket med skjelettasfalt (Ska 16), som er en porøs og drenerende asfalttype. Avkjøringsrampen til Eidsvåg var dekket med asfaltbetong (Ab 16).

Da politiet ankom ulykkesstedet observerte de at veibanen var dekket med en tynn ishinne. Det ble ikke foretatt retardasjonsmålinger på strekningen eller temperaturmålinger i kjørefeltene, men veioverflaten ble beskrevet som svært glatt både av politiet og de involverte trafikantene.

1.5 Veiforhold

1.5.1 Generelt

E39 er en hovedvei ut fra Bergen sentrum og er klassifisert som stamveg og en del av TEN-T² veinettet. Ifølge Nasjonal vegdatabank (NVDB) har strekningen hvor ulykken inntraff en trafikkmengde, ÅDT³, på om lag 48 100 kjøretøy/døgn og med en andel lange

² TEN-T: Trans European Network - Transportation

³ ÅDT (årsdøgntrafikk) – gjennomsnittlig døgntrafikk over året summert for begge kjøreretninger.

kjøretøy (tunge kjøretøy) på om lag 8 %. Det er to kjørefelt i begge retninger med av- og påkjøringsramper som knytter stamveien til lokalveinettet.

Det er ifølge NVDB ikke registrert alvorlige trafikkulykker på den aktuelle strekningen i senere tid.

Statens vegvesen er veieier og byggherre ovenfor entreprenørselskapet Stor-Bergen Vegdrift som hadde drift- og vedlikeholdsansvaret av strekningen på ulykkestidspunktet. For den aktuelle veistrekningen gjaldt driftskontrakt 1202 Stor-Bergen 2015-2020.

1.5.2 Driftskontrakt 1202 Stor-Bergen 2015-2020

Driftskontrakt 1202 Stor-Bergen 2015 – 2020 ble inngått mellom Statens vegvesen og entreprenørsammenslåingen Bergen Bydrift AS og Opedal Drift AS i 2015. E39 nord for Bergen ligger innunder denne kontrakten.

Driftskontrakten omfatter både sommer- og vinterdrift og gjelder for fylkes- og riksveger i kommunene Bergen, Os, Osterøy og Austevoll. Totalt sett er det om lag 790 km vei som innbefattes i kontrakten.

Driftskontrakten er omfattende og tar for seg alle aspekter ved drift og vedlikehold av det beskrevne veinettet. Vinterdriftsdelen av kontrakten er behandlet i et eget kapittel hvor tiltak som brøyting, rydding av snø og strøing er beskrevet. I tillegg er forhold som funksjonsansvar, krav til dimensjonering av ressurser og fart under brøyting beskrevet i driftskontrakten.

Vinterdriftsdelen i kontrakten omhandler også «Driftsperioder». I kontrakten er følgende beskrevet:

Driftsperioder

Standard for vinterdrift beskrives for driftsperioder som er relatert til tiden før, under og etter en værhendelse.

En værhendelse er værforhold eller endring i værforhold som påvirker og endrer føreforholdene i forhold til godkjent føreforhold. Værhendelser vil i hovedsak være knyttet til nedbør, utfelling av fuktighet fra luften, vind eller endring i temperatur. Fastlegging av når en værhendelse inntreffer, skal gjøres ut fra en totalvurdering av størrelsen på påvirkningen på føreforholdene i forhold til relevant ressursinnsats for å opprettholde godkjent føreforhold. Det skal foreligge rutiner for fastlegging og varsling av inntrådt værhendelse og avsluttet værhendelse.

Godkjent føreforhold definerer det føreforhold som skal oppnås og opprettholdes i de stabile periodene mellom værhendelsene og som skal tilstrebes under værhendelse.

Dersom krav til godkjent føreforhold er oppfylt på en vegstrekning, gjelder ikke krav til innsats ved værhendelse (syklustid, mm.).

Dersom krav til godkjent føreforhold ikke er oppfylt på en vegstrekning, skal aktuelle vinterdriftsaktiviteter være i gang slik at krav til innsats ved værhendelse (syklustid, mm.) er oppfylt.

	Driftsperioder			
	Før værhendelse		Under værhendelse	Etter værhendelse
	Stabil periode	Varslet værhendelse		Opprydding
Føreforhold	Godkjent føreforhold	Godkjent føreforhold	Avvik fra godkjent føreforhold aksepteres	Tilbakeføring til godkjent føreforhold innen gitt tidskrav
Aktiviteter	Overvåking Vinterdrift for å opprettholde godkjent føreforhold	Overvåking Vinterdrift for å opprettholde godkjent føreforhold Preventive tiltak ved indikasjoner og varsel om kommende værhendelse	Vinterdrift for å søke å opprettholde godkjent føreforhold og for å gjøre avvikene fra godkjent føreforhold minst mulig Overvåking	Vinterdrift for å gjenopprette godkjent føreforhold innen gitt tidskrav Overvåking
Krav	Krav til godkjent føreforhold gjelder	Krav til godkjent føreforhold gjelder	Ved avvik fra godkjent føreforhold: Kontinuerlig innsats med ressurser og utførelse i henhold til krav til innsats Ved godkjent føreforhold: Innsats som er nødvendig for å opprettholde godkjent føreforhold	Ved avvik fra godkjent føreforhold: Kontinuerlig innsats med ressurser og utførelse i henhold til krav til innsats inntil veien er tilbakeført til godkjent føreforhold

Driftskontrakten beskriver også veistrekninger hvor man har erfaring med utfordringer knyttet til vinterdriften. Strekningen hvor ulykken inntraff er ikke en del av denne beskrivelsen.

Krav til kompetanse hos entreprenøren er også beskrevet i kontrakten. Det er blant annet satt krav til styrende aktiviteter som overvåking og tolkning av værprognoser og værdata, vurdering og valg av kompenserende tiltak, administrasjon av ressurser og oppfølging. Det er også satt krav til personell som utfører vinterdriften, eksempelvis brøyting og strøing, og hvor også bruk og kalibrering av utstyret er inkludert.

1.5.3 Driftsklasse

Veien driftes etter såkalt «barveistrategi». Denne strategien krever at veien til enhver tid skal være bar og fri for snø og is. For å oppnå dette er veiens vinterdriftsregime klassifisert som vinterdriftsklasse DkA.

Tabellen i figur 6 er hentet fra håndbok R610 «Standard for drift og vedlikehold av riksveger» utgitt i 2012. Håndboken har status som retningslinjer. Tabellen viser metode for friksjonsforbedringer, krav til godkjent føreforhold, samt krav til innsats ved værhendelser for veier med vinterdriftsklasse DkA.

Vinterdriftsklasse DkA

DkA Metode for friksjonsforbedring	Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg. Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet, skal vinterdriften gjennomføres etter spesiell beskrivelse,
--	---

Godkjent føreforhold		DkA	
Tilstand på vegen		Bar (våt/tørr) Vegoppmerking, inkludert kantlinje, skal være synlig	
Friksjon (gjelder strøareal)	Ved værforhold hvor salt tillates benyttet:	Snø- og isfri (bar) veg	
	Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet:	Etter spesiell beskrivelse	
Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)	Ved værforhold hvor salt tillates benyttet:	Snø- og isfri (bar) veg	
	Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet:	Etter spesiell beskrivelse	
Hard snø/is	Tykkelse	Ved værforhold hvor salt tillates benyttet:	Snø- og isfri (bar) veg
		Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet:	Etter spesiell beskrivelse
	Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse)	Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet: Etter spesiell beskrivelse	
	Ujevnheter	Etter spesiell beskrivelse	

Innsats ved værhendelse	DkA
Maksimal syklustid for brøyting	1,5 timer
Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)	1,5 timer
Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)	Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold
Start preventiv strøing	Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse
Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse	ÅDT over 6 000: Bar kjørebane innen 2 timer ÅDT under 6 000: Bar i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden innen 2 timer Bar kjørebane innen 4 timer

Figur 6: Metode for friksjonsforbedring samt krav til godkjent føreforhold og krav til innsats ved værhendelse. Kilde: Håndbok R610 «Standard for drift og vedlikehold av riksveger». Statens vegvesen, 2012

Vinterdriftsklasse DkA er den høyeste driftsklassen i Norge og fastsettes på veier med høy trafikkmengde (1500 kjøretøy/døgn <). Som det kommer frem i figur 6 over, er det salt som skal benyttes som preventivt tiltak for å opprettholde og gjenopprette bar vei.

1.6 Vær- og føreforhold

1.6.1 Innledning

Beskrivelse av værrets utvikling gjennom natten til 22. februar 2016 er basert på registrerte data fra to automatiserte værstasjoner som driftes av Statens vegvesen i

nærheten til ulykkesstedet. Videre er informasjon hentet fra HALO⁴, observasjoner gjort av entreprenør og Statens vegvesen, samt forklaringer gitt til politiet og SHT. I tillegg er det også benyttet visuelle observasjoner fra Flesland lufthavn⁵. Registreringene er bearbejdet av meteorolog ved Universitetet i Tromsø på oppdrag fra SHT.

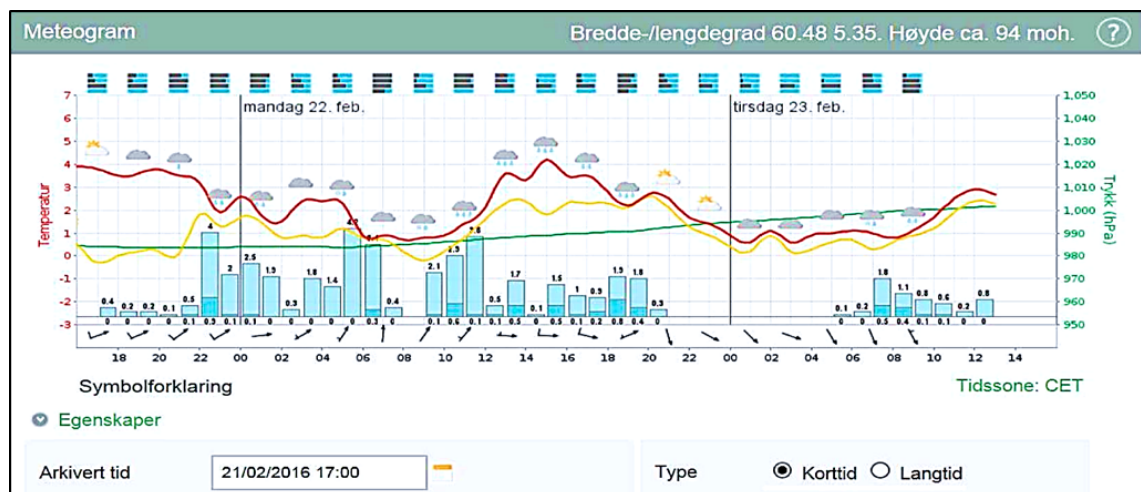
Både Statens vegvesen som ansvarlig for veien og entreprenører som utfører vinterdrift av veinettet for Statens vegvesen har, i tillegg til HALO, tilgang til værinformasjon gjennom:

- *Vegvær.no* (nettbasert tjeneste levert av Statens vegvesen som inneholder bla. 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 «Vågsbotn» og «Steinrusten» som omtales i kapittel 1.6.3. Disse registreringene kan også hentes ut via HALO.

1.6.2 Værprognose 22. februar 2016

Figur 7 viser et meteogram for Vågsbotn. Dette er en prognose for værets utvikling som ble utarbejdet av Meteorologisk institutt på ettermiddagen 21. februar 2016. Denne prognosen viser at det var meldt nedbør gjennom natten, vindretning fra vest eller sørvest og et forventet fall i temperatur rundt kl. 0600 om morgenen 22. februar. Prognosen viser også at man forventet en sammenfallende luft og duggpunktstemperatur omkring kl. 0600. Det kommer frem av meteogrammet at man også kunne forvente oppholdsvær og lettere skydekke tidlig på morgenen.



Figur 7: Meteogram for Vågsbotn. Rød linje indikerer lufttemperatur. Gul linje indikerer duggpunktstemperatur. Kilde: Meteorologisk institutt

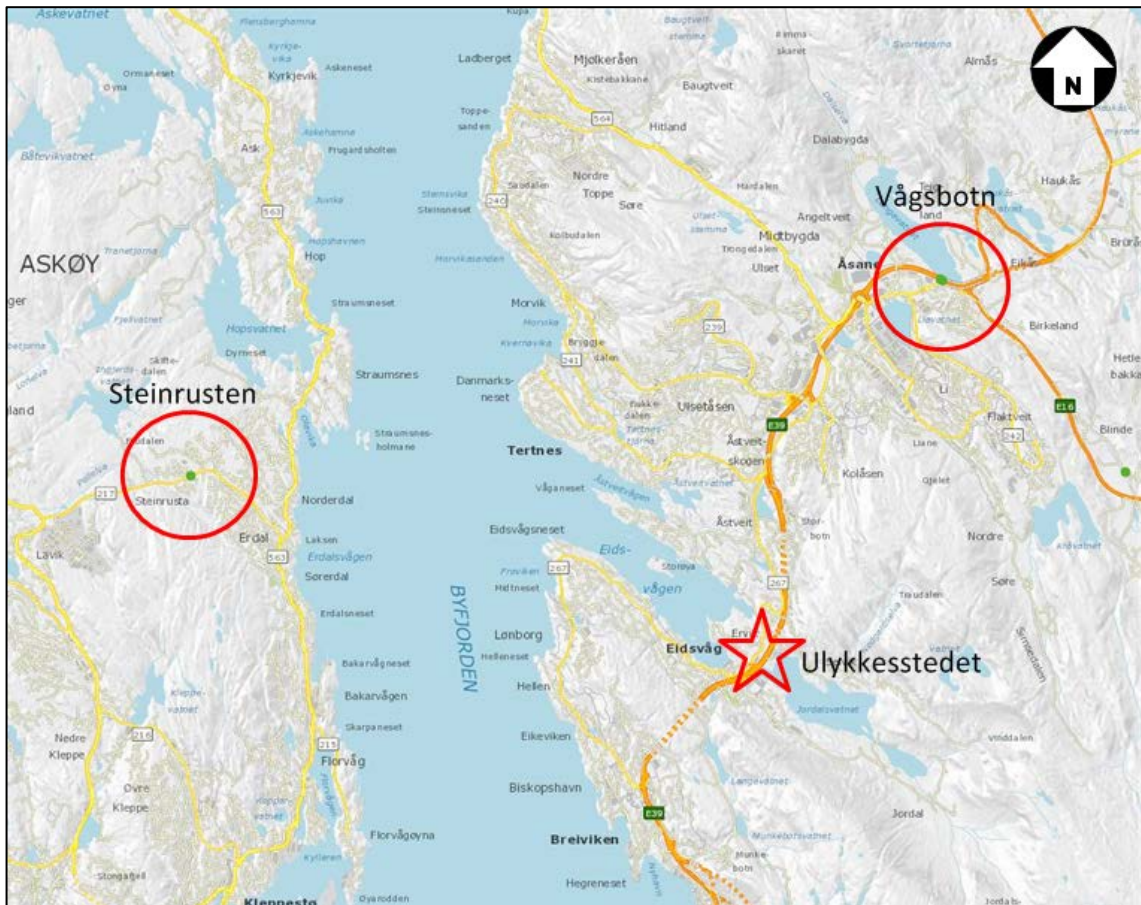
⁴HALO er en værtjeneste som er levert av meteorologisk institutt og er ment å være en tjeneste for offentlige myndigheter samt private aktører som utfører oppdrag på vegne av stat eller kommune. www.halo.met.no

⁵ Flesland har en døgnkontinuerlig tjeneste for å kontrollere skydekkeet.

1.6.3 Værets utvikling gjennom natten

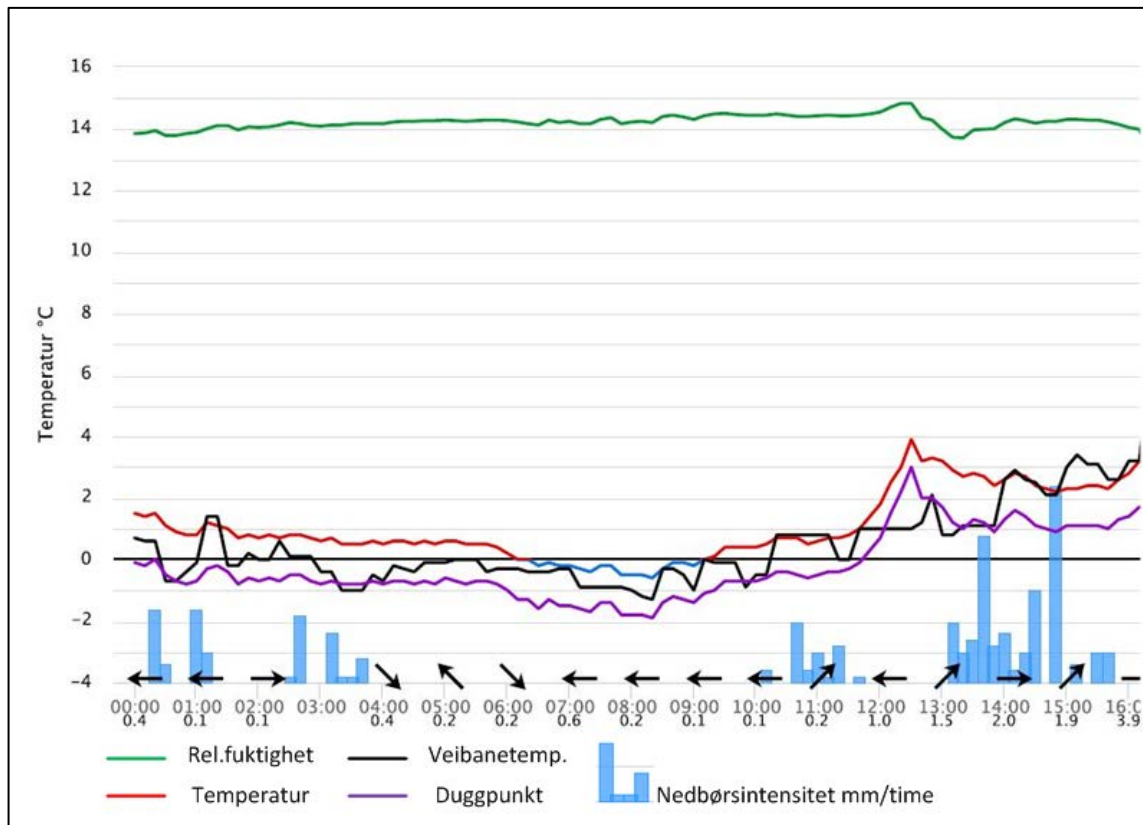
Registreringen av værets utvikling gjennom natten og frem til ulykkestidspunktet er blant annet hentet fra to av Statens vegvesens værstasjoner. I tillegg til værstasjonen «Vågsbotn», som ligger på E39 om lag fire kilometer nord for ulykkesstedet, ligger værstasjonen «Steinrusten» på vestsiden av Byfjorden, 5-6 km fra ulykkesstedet, jf. figur 8. Disse to værstasjonene ligger nærmest ulykkesstedet, og er slik sett de mest relevante.

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



Figur 8: Plassering av værstasjonene «Vågsbotn» og «Steinrusten» i relasjon til ulykkesstedet. Kart: NVDB/Statens vegvesen

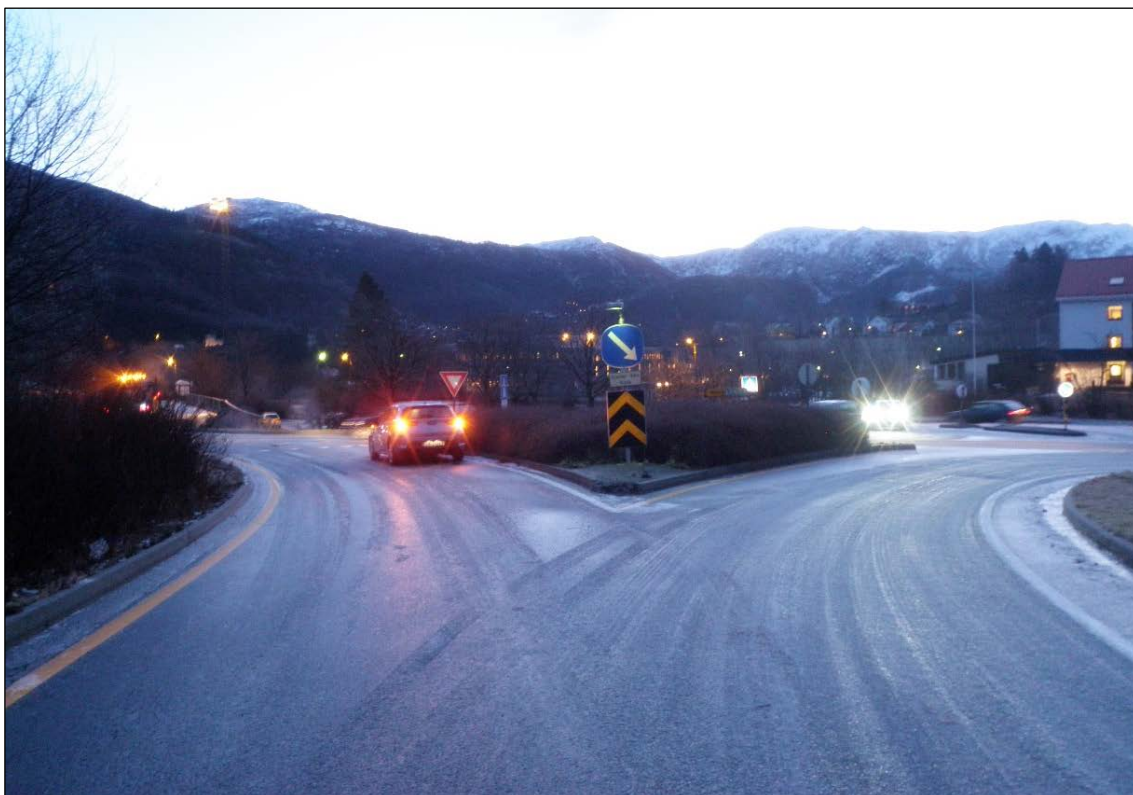
I timene før ulykken hadde det vært nedbør i form av regn og sludd i Bergensområdet. Denne nedbøren kom som lokale byger, og siste byge som er registrert av værstasjonen i Vågsbotn kom ca. kl. 0340. Lufttemperaturen som ble registrert av værstasjonen viser at den holdt seg relativt stabilt på rundt 1 °C frem til kl. 0600, men at den så startet å falle til under 0 °C rundt kl. 0630. Veibanetemperaturen holdt seg under 0 °C etter siste nedbørsperiode.



Figur 9: Registrert værdata fra Statens vegvesens værstasjon på Vågsbotn nord for Åsane. Kilde: "Vegvær"

1.6.4 Veibanens tilstand da ulykken inntraff

Da ulykken inntraff var det et tynt islag på veibanen. Det er usikkert hvorvidt alle tre kjørefelt var dekket av is på dette tidspunktet, men en gjennomgang av politiets bilder fra ulykkesstedet tatt en tid etter hendelsen viser tydelig isdannelse i alle kjørefelt. Det ble ikke gjennomført friksjonsmålinger på stedet. På bildet i figur 10 ser man tydelig at det er is på veibanen. Dette bildet er tatt inne på avkjøringsrampen til Eidsvåg noe tid etter ulykken.



Figur 10: Bildet viser isdannelse på avkjøringsrampen til Eidsvåg. Foto: Politiet

WEB-kameraet ved Vågsbotn værstasjon tok bilder kl. 0530 og kl. 0600 (figur 11 og 12). På bildet som er tatt kl. 0530 kan man se glinsende våt veibane, men med mattere partier utenfor kantlinjene. På bildet som er tatt en halv time senere kan man se at store deler av veibanen har en mattere overflate.



Figur 11: WEB-kamerabilde fra Vågsbotn værstasjon tatt kl. 0530. Foto: Statens vegvesen



Figur 12: WEB-kamerabilde fra Vågsbotn værstasjon tatt kl. 0600. Foto: Statens vegvesen

1.7 Sammenheng mellom vær- og veibanetilstand

Her beskrives sammenhengen mellom atmosfærens tilstand og egenskaper (værforhold), og hvordan dette påvirker den tilgrensende bakkens (veidekkets) overflatetilstand på et gitt tidspunkt og sted. Selve veidekket kan i denne sammenheng oppfattes som en konstant faktor, men kontaminasjon med vann og tilstanden på veidekkets overflate vil variere med værforholdene. Vann opptrer i alle tre faser (damp, flytende og fast fase) avhengig av temperatur. Derfor setter både luft- og veidekketemperaturer vesentlige rammer for om veibanen blir dekket av frosset vann i ulike former som kan gi glatt veibane.

Entreprenørens oppgave er å iverksette tiltak i forhold til veidekkets forventede eller inntrufne tilstand gjennom strategiske beslutninger og riktige handlinger. Den til enhver tid gjeldende atmosfæriske tilstanden vil påvirke veidekkets overflatetilstand i stor grad.

For trafikantene er forskjellen mellom bar og islagt veibane dramatisk da friksjonsforholdene endres vesentlig ved tilfrysing. Sammenhengen mellom de ulike faktorene som ulike værforhold bidrar med beskrives under.

1.7.1 Dannelse av is på veibanen

I tillegg til lufttemperatur, er følgende begreper sentrale for å forklare prosessene ved dannelse av rim og is på veibanen:

- Frysepunkttemperaturen er den temperaturen vann må kjøles ned til for å gå over til is (0 °C ved rent vann).
- Frostpunkttemperaturen er den temperaturen mettet vanndamp må kjøles til for å fortettes direkte fra damp til is.
- Duggpunkttemperaturen er den temperaturen hvor den gitte vanndampen mettes i forhold til flytende vann og flytende vann skiller ut som dugg. Duggpunkttemperaturen defineres også for temperaturer kaldere enn vannets normale frysetemperatur 0 °C i de tilfeller frostpunkttemperaturen for mettet damp er høyere enn duggpunkttemperaturen.

1.7.1.1 *Sammenhengen mellom duggpunkts- og lufttemperatur*

Vann som ligger på veibanen fryser til is ved tilstrekkelig lav lufttemperatur og/eller veibanetemperatur. I slike tilfeller er gjerne lufttemperaturen under frysepunktet.

I de tilfeller værforholdene er slik at vanndamp felles ut som dugg og avsettes på faste objekter, f.eks. et veidekke, vil flere forhold påvirke om veibanen blir våt og bar eller tilfrosset. Vanndamp felles ut som dugg på en overflate når overflaten kjøles ned til kaldere enn duggpunktet. Dette væter veibanen og duggvannet vil fryse til is under gitte forhold. Transparent (svart) is kan dannes på denne måten.

Vanndamp i luften kan også avsettes umiddelbart som rim dersom veidekket er kjølt ned til under frysepunktet. Avgjørende for dannelse av rim vil være frostpunkttemperaturen, som er definert ved at vanndamp fortettes direkte til is. I så fall er dampen i lufta mettet i forhold til is. Dannelse av rim skjer imidlertid først når veibanen er nedkjølt tilstrekkelig

til å kompensere for den varmen som opptrer i forbindelse med fordampning/smelting i denne prosessen.

Tidligere undersøkelser fra SHT, blant annet [Report SL 2011/10](#), har vist at det er særlig kritisk når duggpunktstemperaturen og lufttemperaturen ligger nær hverandre og veibanetemperaturen samtidig er lavere enn fryse- og frostpunkttemperaturen.

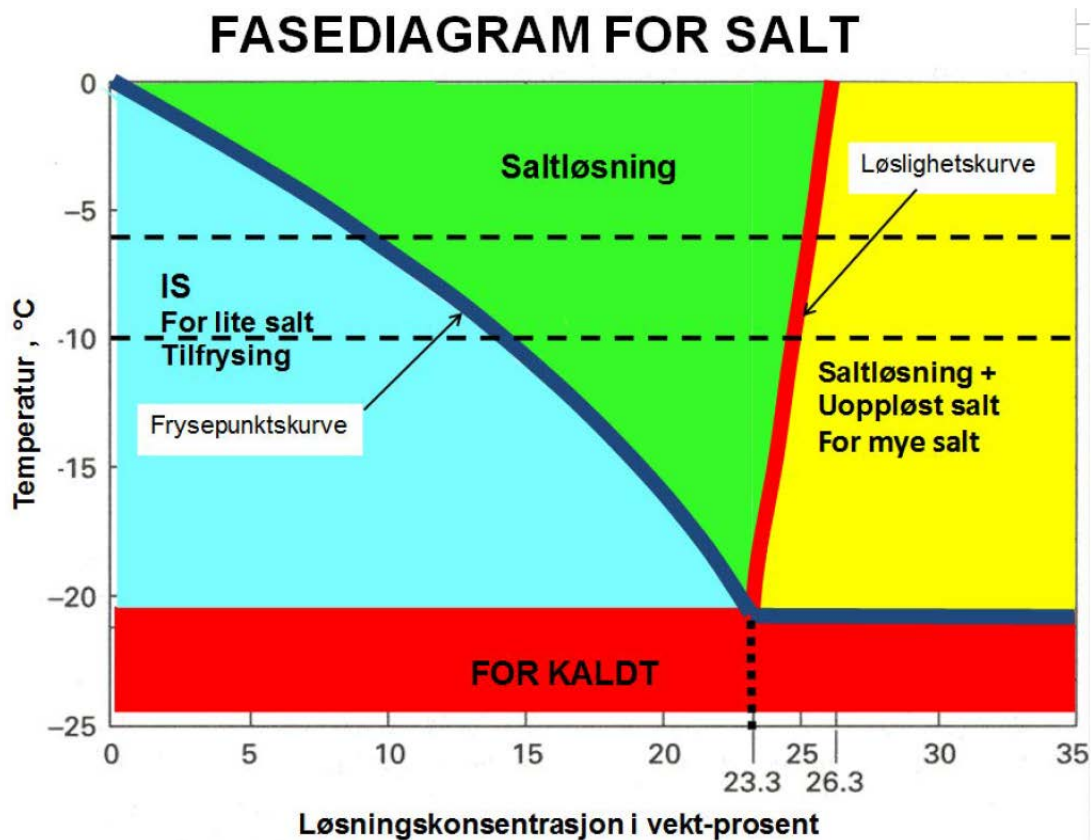
På bakgrunn av denne undersøkelsen kan det beskrives at det på det tidspunktet kjedekollisjonen inntraff sannsynligvis var en forskjell på duggpunktstemperatur og lufttemperatur på mellom 1 og 1,5 Kelvin (K) ved lufttemperatur 0 °C og veibanetemperat -0,5 °C, målt to meter over bakken ved værstasjonen på Vågsbotn.

1.7.2 Salt og saltoppløsning

For kjemisk rent vann er frysepunkttemperaturen 0 °C. Den forskyves mot lavere temperatur med økende konsentrasjon av salt løst i vann på veibanen. Saltede veibaner vil derfor kunne være isfrie selv under 0 °C, og trafikantene kan oppleve friksjonen som god.

Konsentrasjonen av løst salt kan tynnes ut ved nedbør eller dugg hhv. rim (som straks smelter).

Figur 13 viser hvordan grensen mellom is (fast) og løsning av salt (flytende) forløper fra 0 °C og konsentrasjon null vekt-prosent, til - 21 °C og konsentrasjon 23,3 vekt-prosent som danner en grense for saltets løselighet.



Figur 13: Fasediagram for salt. Kilde: Statens vegvesen

1.7.3 Porøse asfaltdekker

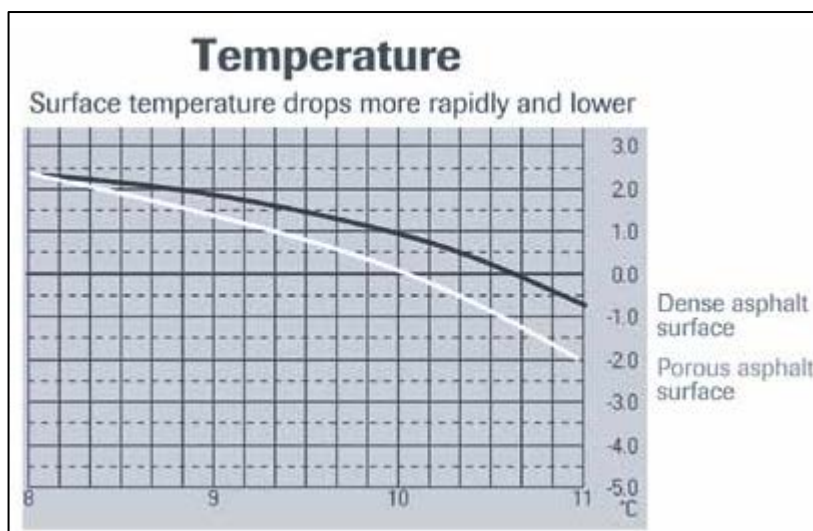
Høyre kjørefelt på strekningen hadde en drenerende porøs asfalttype (skjelettasfalt). Denne asfalttypen har en overflate som gir en gunstig lyddempende effekt i tillegg til at den drenerer væske nedover og vekk fra veioverflaten.

Undersøkelser gjennomført av det danske Vejdirektoratet (2012) viser at denne asfalttypen er mer krevende med tanke på vinterdrift, og da spesielt salting som kompensere tiltak for å opprettholde tilfredsstillende friksjon. Undersøkelsen viser blant annet at tilfrysing av våte veioverflater med porøse asfalttyper skjer tidligere enn på veidekker med tette asfalttyper, eksempelvis asfaltbetong. Undersøkelsen viser også at porøse asfalttyper krever en høyere utlagt saltmengde enn tette asfalttyper, og at man er avhengig av en viss trafikkmengde for å «pumpe» saltløsningen opp fra hulrommene i det porøse asfaltdekket for å opprettholde isfri veibane.

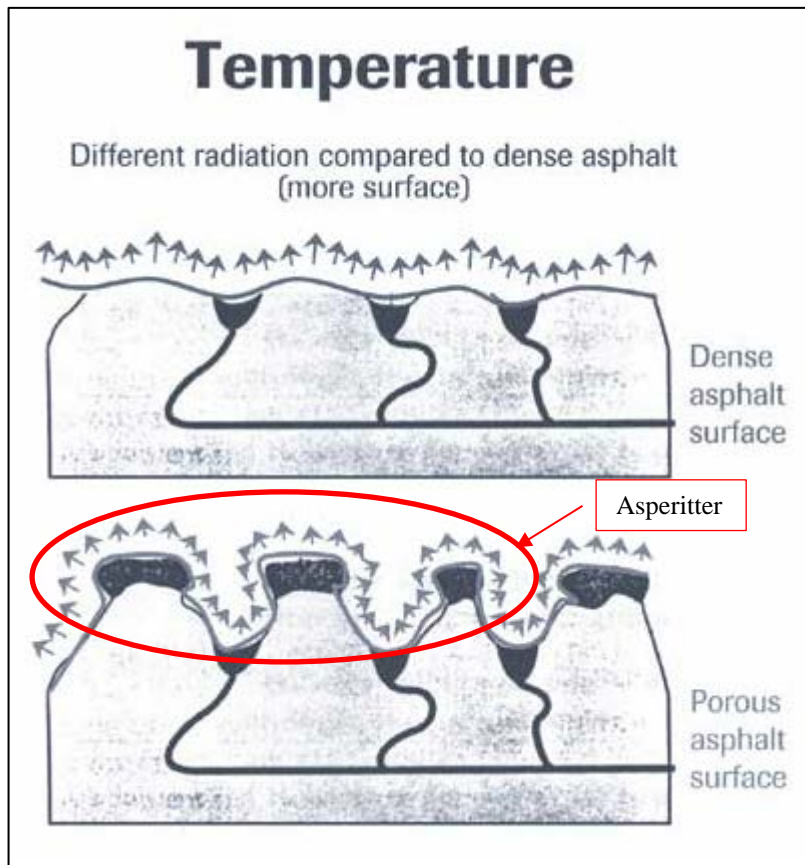
Rapporten er også kritisk til bruk av porøse asfaltdekker i kombinasjon med andre mer tette asfalttyper på en og samme veistrekning, da det kan være fare for markerte sprang i friksjon på grunn av asfalttypenes ulike egenskaper ved spesielle værforhold.

Tilsvarende utfordringer som beskrevet over er også behandlet i en rapport utarbeidet av det sveitsiske Samferdselsdepartementet (2007), hvor man ser at porøse asfaltdekker er sårbare under vinterforhold og at de krever forsterket vinterdrift for å opprettholde bla. friksjons- og dreneringsegenskapene.

En amerikansk studie utført av Federal Highway Administration (2014) har undersøkt fordeler og ulemper med bruk av porøse asfaltdekker. Her kommer det også frem, gjennom erfaringer fra europeiske land, at porøse asfaltdekker kan være sårbare for rimdannelse og at de krever mer vintervedlikehold, både i form av mer salt, men også rensk og spyling for å hindre at porene i asfalten tetter seg. Videre viser rapporten til studier hvor man har sett at overflatetemperaturen til porøse dekker blir raskere nedkjølt sammenlignet med tette asfaltdekker. Figur 14 og 15 er hentet fra denne studien.



Figur 14: Overflatetemperatur på tette og porøse asfaltdekker. Kilde: Federal Highway Administration/U.S. Department of Transportation



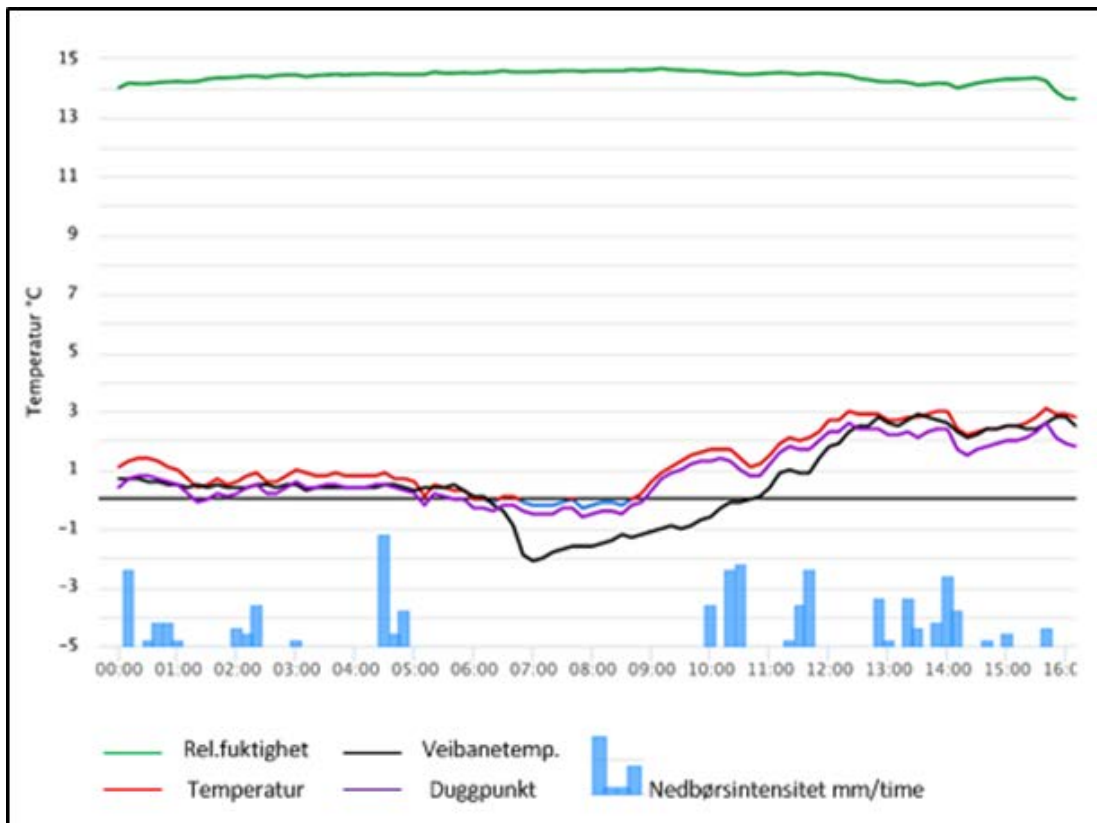
Figur 15: Sammenligning av utstråling mellom tette og porøse asfaltdekker. Kilde: Federal Highway Administration/U.S. Department of Transportation

Figur 15 viser skjematisk sammenhengen mellom porøse dekkers mikrostruktur og utstråling. Noe forenklet kan det beskrives som at porøse dekker har flere frittstående asperitter (omgitt av luft), enn dekker av mer slett asfalt. Frittstående asperitter ved porøs asfalt taper mer varme fordi ventilasjon blir gjeldende for en større overflate, i tillegg til at utstråling skjer fra toppene og delvis også fra kantflatene av asperittene.

1.7.4 Utstråling fra veibanen

Hendelsen inntraff på en tid av døgnet uten solar stråling. Det var derfor bare terrestrisk stråling slik den utgår fra alle legemer (sterkt økende med temperaturen) som påvirket temperaturforløpet. Faste stoffer, bl.a. veidekket, emitterer infrarød stråling over et sammenhengende spenn av bølgelengder («svart legeme»), fremfor alt rettet mot himmelen. Motsatt rettet emitterer atmosfæren stråling som absorberes av bakken og reduserer dens tap av varme. Et skydekke emitterer over alle bølgelengder slik bakken gjør. Gasser, særlig vanndamp i tillegg til karbondioksid m. fl., emitterer bare på bestemte bølgelengder.

Værstasjonen «Steinrusten» på vestsiden av Byfjorden registrerte et markant fall i veibanetemperaturen i det tidsrommet hvor skydekket klarnet opp og ulykken inntraff. Figur 16 viser med tydelighet denne raske nedkjølingen av veibanetemperaturen hvor den på under en time faller fra 0 °C til -2 °C mellom kl. 0600 og 0700. Lufttemperaturen og duggpunkttemperaturen holder seg relativt konstant gjennom natten, og ved oppklarning på morgenen faller også denne litt under 0 °C. Den er likevel markant høyere enn veibanetemperaturen hele formiddagen og frem til ca. kl. 1200.



Figur 16: Registreringer fra værstasjonen "Steinrusten" 22. februar 2016. Kilde: Statens vegvesen

1.8 Entreprenørens driftstiltak

1.8.1 Entreprenørens meteorologiske vurderinger i forkant av tiltak

Som en del av oppfyllelsen av driftskontrakten skal værrets utvikling overvåkes kontinuerlig. Det ble også gjort i dette tilfellet. Vaktavende hos entreprenøren hadde tilgang til beslutningsstøtte som beskrevet i kapittel 1.6. I entreprenørens dokumentasjon som SHT har fått tilgang til finnes en sjekkliste som entreprenøren benyttet ved vurdering av tiltak i forbindelse med vinterdrift jf. figur 17. Figuren viser at entreprenøren hentet værdata fra HALO (som også inneholder data fra værstasjonen på E39 ved Vågsbotn).

Sjekklisten som er datert 21. februar 2016 viser hvilken beslutningsstøtte som ble benyttet for å vurdere tiltak. Sjekklisten inneholder også kommentarer hvor vaktavende har notert at det er meldt sludd og regn og at det kan fryse på. Det er i tillegg notert at mannskap er ute hele tiden.

1) Vurdere vær- og føreforhold/ beslutningsgrunnlag (sjekket? Skriv kl.slett og X av på valg)

Vær- og temperaturutvikling			Væref/nd/ nedbør				
	kl.slett	kl.slett	kl.slett	Sted	kl.slett	kl.slett	kl.slett
	17	19	22		17	19	22
Halo*	X	X	X	Regn	X	X	X
Radar*	X	X	X	Snø	X	X	X
Klimastasjon*				Temperatur C, vegdekke			
Yr.no	X	X	X	Temperatur C, luft			
Storm.no	X	X	X	Vind			

* obligatorisk
Ved temperatur under - 10 C skal det ikke saltes!

Figur 17: Utdrag fra entreprenørens sjekklister for å vurdere vintertiltak. Kilde: Stor-Bergen Vegdrift ANS

1.8.2 Entreprenørens valg av spredemetode

Entreprenøren valgte å benytte befuktet salt som metode for å bevare en isfri kjørebane. Det ble også besluttet å øke saltmengde fra 10 g/m² til 20 g/m², jf. figur 19.

Befuktet salt er saltkorn som blir fuktet enten med vann eller saltløsning. Hensikten med å befukte saltet er å bedre vedheftet mellom saltkornene og veibanen. Dette vil hindre at saltet blåses av veien av ordinær trafikk. Befuktning av salt vil også bidra til å få en hurtigere oppløsning av saltet når det legges ut på veibanen. Metoden kan brukes preventivt når veibanen både er våt og tørr. Den kan også brukes preventivt før snøvær.

Ved befuktet salt tilsettes normalt 30 vekt-% befuktningssvæske (vann). Ved andel befuktningssvæske over 30 % skal befuktningssvæsken være saltløsning.

		Spredemetode			
Hensikt	Vegbaneforhold/ værforhold	Tørt salt	Befuktet salt	Finkornet befuktet salt	Saltløsning
Anti-ising	Tørr veg	Skal ikke brukes	Skal ikke brukes	Kan brukes	Egnet
	Fuktig vegbane	Skal ikke brukes	Egnet	Egnet	Egnet
	Våt veg	Skal ikke brukes	Egnet	Egnet	Kan brukes
	Regn på kald vegbane /underkjølt regn < 1mm/t	Skal ikke brukes	Egnet	Egnet	Kan brukes
	Regn på kald vegbane /underkjølt regn > 1mm/t	Skal ikke brukes	Egnet	Egnet	Skal ikke brukes

Figur 18: Værforhold og spredemetoders egnethet. Kilde: Statens vegvesen

Tabellen i figur 18 er hentet fra Statens vegvesen Rapport nr. 369 «Opplæring i vinterdrift for operatører» og er datert 2015. Tabellen var gjeldende for driftskontrakter med oppstart i 2016, altså etter at den gjeldende kontrakten ble inngått. Tabellen var derfor ikke med i den versjonen av ID9300a som gjaldt for 1202-kontrakten. Salttabellene i ID9300a for 2015-kontraktene gir imidlertid de samme anbefalingene for spredemetode mht. vær- og vegbaneforhold som denne oppsummeringstabellen.

Fare for	Rimfrost	Tilfrysing	Tilfrysing	Tilfrysing	Tilfrysing
Værprognoser	Vegbane-temperatur under duggpunktet	Synkende temperatur	Synkende temperatur	Yr/regn/underkjølt regn (< 1 mm/t) (små mengder)	Regn/underkjølt regn (> 1 mm/t)
Vegbaneforhold	Tørr veg	Fuktig vegbane (ikke sprut fra kjøretøy)	Våt vegbane (sprut fra kjøretøy) ⁽¹⁾	Frossen vegbane ⁽²⁾	Frossen vegbane ⁽²⁾
Saltløsning - utlagt væske g/m² ⁽³⁾					
over -3 °C	15	20	30	40	(60)
-3 °C - -6 °C	20	30	(40)	40	(60)
-6 °C - -12 °C	30	40	(60)	40	(60)
under -12 °C ⁽⁴⁾	(40)	(60)	(60)		
Befuktet salt/slurry g/m²					
over -3 °C			10	30	40
-3 °C - -6 °C			(15)	30	40
-6 °C - -12 °C			(20)	30	40
under -12 °C ⁽⁴⁾	(20)	(30)	(40)		

Figur 19: Salttabell for anti-ising DkA. Kilde: Statens vegvesen

Figurene over lister også opp bruk av saltløsning, utlagt væske g/m², som en aktuell metode ved fare for rimfrost og tilfrysing. Saltløsning er salt oppløst i vann og løsningen spres direkte ut på veien. Metoden gir et jevnt og presist sprederbilde, og man er ikke i like stor grad avhengig av trafikk for omfordeling av saltet. Metoden gir også lite salttap til omgivelsene og man oppnår en rask effekt på veibanen.

Ifølge Statens vegvesen er saltløsning svært godt egnet ved anti-ising på tørre eller fuktige veibaner. Metoden kan også brukes til «de-ising» på tynne ishinner og rimfrost. Utfordringen med denne metoden er at den krever eget blandedelegg og tilstrekkelig kapasitet på lagertanker. I tillegg krever metoden spesielt egnet spredeutstyr og tilstrekkelig tankkapasitet på kjøretøyene ved transport/utlegging av væsken.

1.8.2.1 Entreprenørens utførelse av tiltak og oppfølging

Ifølge evalueringsrapporten til Statens vegvesen og loggføringen til entreprenøren ble veistrekingen hvor ulykken skjedde strødd to ganger i løpet av kvelden og natten. Den første gangen kl. 2136 og den andre gangen kl. 0257. Avkjøringsrampen til Eidsvåg ble strødd kl. 2343. SHT har ikke fått bekreftet hvorvidt avkjøringsrampen ble strødd senere på natten.

Det er usikkert hvor mye salt som faktisk ble lagt ut. I følge loggen til saltbilen som gjennomførte tiltaket kl. 0257 ble det lagt ut 12,53 g/m², mens beregninger gjort av Statens vegvesen på bakgrunn av produksjonsdata viser at det ble lagt ut 18 g/m².

Registreringer som er gjort under gjennomføringen av tiltaket indikerer også at hastigheten til saltbilen var 10-15 km/t høyere enn anbefalt hastighet på 40 km/t gitt av leverandøren av strøtstyret. Selve styringen av sprederen (sprederbredde) på saltbilen ble styrt manuelt av operatøren på bilen, og ikke ved hjelp av GPS, slik det var satt krav til i kontrakten.

Gjennom natten ble situasjonen og værrets utvikling overvåket og entreprenøren kalte ut flere strøbiler for å sikre tilstrekkelig kapasitet. Siste visuelle observasjon av entreprenørens personell ble gjort kl. 0557 på ulykkesstedet, og det ble rapportert om bar vei og gode friksjonsforhold. Det ble imidlertid på samme tidspunkt observert isdannelse ved påkjøringsrampen rett sør for Selvikstunnelen. Denne påkjøringsrampen ligger om lag 700 meter nord for ulykkesstedet, jf. figur 20. På bakgrunn av denne observasjonen ble det lagt ut salt her. Personer som entreprenøren har vært i kontakt med etter ulykken og som passerte ulykkesstedet tett opptil hendelsen (kl. 0625), oppfattet ikke ulykkesstrekningen som spesielt glatt eller observerte at det frøs på.



Figur 20: Observert isdannelse kl. 0557 ved Selvikstunnelen. Kart: Statens vegvesen

1.9 Lover og forskrifter

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

1.9.1 Krav til veidrift og -tilstand

Statens vegvesen (2014), Håndbok R610 «*Standard for drift og vedlikehold av riksveger*», 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.

1.10 **Myndigheter, organisasjoner og ledelse**

1.10.1 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 ovenfor entreprenørene som i sin tur har det daglige drifts- og vedlikeholdsansvaret, regulert gjennom driftskontrakter.

1.10.2 Stor-Bergen Vegdrift ANS

Selskapet Stor-Bergen Vegdrift ANS ble etablert i juni 2015 i forbindelse med inngåelsen av driftskontrakt 1202 Stor-Bergen 2015-2020. Selskapet eies av Bergen Bydrift AS og Opedal Drift AS, hver med en eierandel på 50 %.

Ved gjennomføring av driftskontrakten har Stor-Bergen Vegdrift ANS engasjert en rekke underentreprenører fordelt over kontraktsområdet som utfører blant annet brøyting og salting.

Stor-Bergen Vegdrift har opplyst til SHT at de er godt utrustet med mannskaper og strøbiler for å tilfredsstille de krav som er satt i driftskontrakten for hele kontraktsområdet.

1.11 **Andre opplysninger**

Statens vegvesen Region vest har på eget initiativ evaluert hendelsen i en rapport som ble ferdigstilt i november 2016. Hensikten med dette arbeidet har vært å identifisere læringspunkter og forbedringspotensial både for seg selv som byggherre og for involvert entreprenør. I tillegg har evalueringen hatt som hensikt å dokumentere og videreformidle erfaringer fra hendelsen til andre byggherremiljøer i Statens vegvesen samt deres samarbeidspartnere.

Evalueringen har identifisert i alt tre læringspunkter som er behandlet i rapporten. Disse læringspunktene handler om dosering og utlegging av befuktet salt, vurdering av restsalt på veioverflaten og utlegg i forhold til kommende værhendelse, samt etterlevelse av kontrakt og byggherres oppfølging.

Evalueringsgruppen har konkludert med at det var for lite restsalt på veioverflaten da værhendelsen inntraff. Det er vurdert at dette delvis skyldtes feil dosering og for høy hastighet ved utleggingen, i kombinasjon med for lav tiltaksfrekvens og dårlig timing i

forhold til værhendelsen. Videre stiller evalueringsgruppen spørsmål ved entreprenørens ledelse, opplæring og kunnskap. Rapporten peker på at mangler ved dette trolig er indirekte årsaker til at entreprenøren ikke iverksatte hensiktsmessige tiltak på bakgrunn av tilgjengelige værdata og restsaltverdier.

Rapporten konkluderer også med at byggherres oppfølging av entreprenør har vært mangelfull, spesielt i forhold til å avklare kontraktens krav og byggherres forventninger til entreprenøren.

Det er foreslått i alt fem tiltak i rapporten som følge av evalueringsarbeidet. Disse tiltakene er:

1. Vurdere om krav til organisering, herunder også om ansvarsmatrise for arbeidsfellesskap som kontraktsform i driftskontrakter, skal klargjøres i kontraktsgrunnlaget.
2. Vurdere om kontraktene inneholder tydelige krav og forventninger.
3. Under tilbudskonferanser må byggherre blant annet presisere ressursbehovet for å fylle kontraktens krav til opplæring, spesielt for vinterdriftskompetanse.
4. Vurdere kapasitet og kompetanse hos byggherre.
 - Tettere oppfølging av entreprenører, spesielt i oppstartsfasen.
 - Øke kompetanse til teknisk oppfølging av entreprenør, som for eksempel tolking og uthenting av DAU-data. (Statens vegvesen region vest har nå iverksatt opplæring av byggherrepersonell i alle veiavdelingene. Opplæringen er planlagt gjennomført ved utgangen av 2016).
 - Bruken av sjekklister i kontraktens kapittel D2-K må kvalitetssikres. Tilbakemeldinger til entreprenørens kvalitetsplan må dokumenteres kronologisk og detaljer gjennom hele samhandlingsprosessen, inkludert samhandlingsdokumentet. Det anbefales at det lages en regional retningslinje for hvordan D2-K skal benyttes i samhandlingsfasen. D2-K inngår i prosessen «drifte veinett gjennom driftskontrakter».
5. Etablere systemer for å beregne frysepunktstemperatur på alle værstasjoner.

I tillegg til disse fem tiltakene foreslås det også strakstiltak knyttet til den gjeldende kontrakten.

- Vinterplanen må være klar på hvilke deler av vegnettet (ramper) som inngår i hvilke roder.
- Entreprenøren må oppfylle alle krav til dokumentert opplæring.
- Entreprenøren må forbedre og tydeliggjøre organisering/styringslinjer.
- Entreprenøren må oppfylle krav om GPS-styrt saltstrøing. Dette ville også avdekket manglende detaljering i entreprenørens roder.

1.12 Iverksatte tiltak

SHT har fått tilsendt oversikt over de tiltakene som er gjennomført eller planlagt utført av Statens vegvesen (byggherre) og Stor-Bergen Vegdrift ANS (driftsansvarlig entreprenør) i etterkant av hendelsen.

Tiltakene deles inn i tiltak utført i byggherreorganisasjonen, tiltak utført av entreprenør i kontrakt 1202 Stor-Bergen og tiltak utført i regi av Vegdirektoratet.

1.12.1 Tiltak som er utført i byggherreorganisasjonen, lokalt (Regionen)

- Innført målinger av «restsalt» på veien ved stikkprøvekontroller.
- Høsten 2016 ble det gjennomført opplæring av byggherrepersonell i regionene i tolkning- og uthenting av data fra ELRAPP⁶.
- Gjennomføring av «Regional temadag vinter» hvor oppfølging av vinterdriftsdata ved planlegging, utføring og rapportering vil være i fokus. Samt håndtering av avvik og mangler.
- Ved utlysning av driftskontrakter for 2016 og 2017 er blant annet ressursbehovet presisert for å understøtte krav i kontraktene til opplæring, spesielt for vinterdriftskompetanse.
- Arbeidet med å etablere frysepunktstemperaturmåling på alle værstasjoner er iverksatt.
- Kapittel D2-K i driftskontrakten inngår nå i prosessen «drifte vegnett gjennom driftskontrakter» og denne skal benyttes i samhandlingsfasen.
- Regional byggherreseksjon har deltatt mer aktivt i forhold til krav, planer, dokumentasjon og rapportering av vinterdriften i samhandlingsfasen.

1.12.2 Tiltak utført av driftsansvarlig entreprenør for kontrakt 1202 Stor-Bergen

- GPS-styrt saltbilde blir tatt i bruk av entreprenøren på de veiene kontrakten stiller krav om dette.
- Vinterplanen til entreprenøren har blitt vesentlig oppdatert/tydeliggjort.
- Vinterdriftspersonellet til entreprenøren har gjennomført kontraktsfestet opplæring og verifisering av vinterdriftskompetanse.

1.12.3 Tiltak utført i regi av Vegdirektoratet

- I malen for driftskontrakter for 2018 og fremover er definisjonen av «rode» endret slik at det skal være klarere å følge opp hvilket område som er dedikert til hvert kjøretøy. Følgende definisjon av «rode» er nå gjeldende i driftskontraktsmalen:

⁶ ELRAPP – et system for elektronisk rapportering og oppfølging av oppgaver relatert til drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar (driftskontrakter) for Statens vegvesen.

Den arbeidsstrekningen som er angitt i vinterplanen for en bestemt maskin eller kjøretøy ved utførelse av vinterdrift. Strekningens lengde skal ikke overstige den strekningen som kan kjøres innenfor kravet til syklustid for den aktuelle arbeidsoperasjonen for kjøretøyet.

- Saltinstruksen er oppdatert og strammet ytterligere inn, og skal nå være lettere å lese. Den oppdaterte saltinstruksen er gjeldende for driftskontrakter fra og med 2018.
- Vegdirektoratet har i 2017 vært i kontakt med leverandører av utstyr for levering av «datafangst», for å bedre kvaliteten på innrapporterte data. Dette arbeidet er ikke fullført, men skal følges opp fremover for å sikre tilfredsstillende kvalitet på innrapporterte data.
- Kravene til «driftsinformasjonssystemet og automatisk dataoppsamling» i vinterdriften har blitt skjerpet fra og med 2018. Dette gjelder følgende krav (tekst med understreking er tilleggskrav fra og med 2018):

Entreprenøren skal ha et datasystem/driftsinformasjonssystem for å følge opp vinterdriften. Dette driftsinformasjonssystemet skal blant annet registrere og presentere sanntidsinformasjon som lokalisering (identifikasjon, posisjon og bevegelse) for alle kjøretøy som inngår i vinterplanen, herunder også reservekjøretøy. For kjøretøy som utfører oppgaver med mengdeoppgjør skal driftsinformasjonssystemet i tillegg som et minimum registrere og presentere type tiltak som utføres samt tilhørende tiltaksspesifikasjoner og mengder for det enkelte kjøretøy. Driftsinformasjonssystemet skal også i et enkelt grensesnitt kunne vise utførte vinterdriftstiltak siste 14 dager, f.eks. hvilke aktiviteter som har blitt utført når av hvilke kjøretøy, på et aktuelt punkt eller på en aktuell vegstrekning.

- Det har blitt utarbeidet en endret rapporteringsmodul og rapport i ELRAPP (kommer i oktober/november 2017), som skal gjøre det lettere for byggherre å avdekke om entreprenøren utfører salting med de mengder som går frem av saltinstruksen.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

SHT besluttet å undersøke ulykken på bakgrunn av antall involverte trafikanter og kjøretøy, samt at ulykken skjedde på en vei med høy trafikkmengde og hvor trafikantene hadde en forventning om bar veibane. Det ble tidlig avdekket at kjøreforholdene på ulykkesstedet var krevende, og SHT vurderte det som viktig å undersøke begrunnelsen for og betydningen av dette.

Analysen innledes med en vurdering av hendelsesforløpet. I dette vurderes trafikantenes handlinger og opplevelser i situasjonen som oppstod sett i lys av vær- og føreforhold på ulykkestidspunktet.

Deretter vurderes utviklingen av vær- og veitilstand natt til 22. februar 2016, samt tiltakene utført av driftsansvarlig entreprenør i forkant av ulykken. Her drøftes hvorvidt ytterligere tiltak kunne ha vært iverksatt av driftsansvarlig entreprenør i forkant av hendelsen.

Videre omhandler analysen rammebetingelsene for driftsansvarlig entreprenør på ulykkestidspunktet, samt byggherres og entreprenørs ansvar og krav til oppfølging av driftsforholdene.

SHT vurderer også utførelsen av vinterdrift med utgangspunkt i «barveistrategi», sett ut ifra et trafikksikkerhetsperspektiv og trafikantenes forventninger.

Til slutt vurderes veidekkets betydning og porøse asfalttypers egenskaper og funksjonalitet sett opp mot «barveistrategi», friksjon og vinterdrift.

2.2 Vurdering av hendelsesforløpet

Kjedekollisjonen ble utløst da en eller flere personbiler mistet kontrollen ved avkjøringen til Eidsvåg, rett nord for Eidsvågtunnelen. Kjøretøyene som kom bak disse personbilene klarte heller ikke å stoppe og mistet også kontrollen. Totalt ble omlag 60 kjøretøy innblandet i kollisjonen.

Gjennom intervju med en av de involverte har SHT fått forklart at føreren holdt en hastighet ca. 20 km/t under skiltet fartsgrense, som var 80 km/t, ned mot avkjøringen til Eidsvåg. I det personbilen tok igjen en taxi i lav hastighet mistet føreren kontrollen over kjøretøyet. Føreren av personbilen var kjent på stedet og visste av erfaring at det kunne være glatt her. Bilføreren identifiserte imidlertid ikke at det var is på veibanen denne morgenen.

På bakgrunn av vitneforklaringen, mener SHT at verken de første førerne som utløste kjedekollisjonen, eller flere av førerne som kom etter, tidsnok klarte å identifisere at veidekket på utsiden av Eidsvågtunnelen var dekket med is. Selv om hastigheten var vesentlig lavere enn skiltet fartsgrense, var det ikke tilstrekkelig veigrep til å hindre tap av kontroll på grunn av den lave friksjonen.

SHT mener videre at føreforholdet på stedet stilte høyere krav enn kjøretøyenes egenskaper, dekkutrustning og førernes ferdigheter kunne forventes å mestre. SHT mener

videre at det ikke var mulig for trafikantene å skille mellom en isbelagt veibane og våt veibane på dette tidspunktet, og at utløsende faktor til kjedekollisjonen må tilskrives veiforholdene.

2.3 Utvikling av vær- og veitilstand

Natten til mandag 22. februar 2016 var det en krevende værtype i og rundt Bergen preget av bygevær med regn og sludd. Sent på natten og tidlig morgen endret været seg med en dreining av vindretning, fall i lufttemperatur og oppklarning av skylaget.

Når skydekket ut på natta gikk i delvis oppløsning kunne vanndampen i atmosfæren og høye kalde skyer ikke dekke opp for det strålingsbetingete varmetapet fra bakken. Den observerte endringen i vindretningen kan dokumenterer ytterligere at temperaturfallet skyldtes strålingsbetinget kjøling ved at tyngre nedkjølt luft ble drenert ut.

Som samlet virkning av strålingsforholdene etter delvis oppklarning, falt veidekkets temperatur så mye at fuktighet i kjørebane frøs til. Dette skjedde i løpet av minutter.

Prosessen med nedkjøling av veibanen og påfølgende isdannelse, som beskrevet i kapittel 1.7.1, påvirkes av mange faktorer. Faktorene varierte sannsynligvis både i intensitet og varighet innenfor kontraktområdet til entreprenøren. Lokale variasjoner i topografi og værforhold (skjæringer, vegetasjon, vindpåvirkning, åpent vann og tilsig av vann mm.), asfaltdekketype (mikrostruktur), dreneringsforhold og trafikkmengde bidro til at nedkjølings- og tilfrysingsprosessen av veioverflaten varierte. Dette forklarer sannsynligvis hvorfor trafikantene og entreprenørens personell opplevde forskjellige friksjonsforhold på strekningen. Dette viser også, etter SHT sin mening, hvilke utfordringer som kan ligge i bruk av meteorologiske data som grunnlag for veidrift ved alle typer værforhold.

SHT har ikke med sikkerhet kunnet påvise hvorvidt de reduserte friksjonsforholdene skyldtes rim på veibanen eller tilfrosset overflatevann.

2.4 Entreprenørens tiltak og oppfølging

2.4.1 Tolkning av værprognoser og valg av preventive tiltak

Entreprenøren hadde tilgang til flere hjelpemidler som beslutningsstøtte under planleggingen av vinterdriften dagen før og gjennom natten før ulykken skjedde. Plan for produksjon av preventive tiltak ble utarbeidet av entreprenørens ledelsesvakt og beredskapsvakt kl. 1730 den 21. februar. Denne var basert på tilgjengelige værdata og værprognoser i form av klimastasjoner, værradar, værkamera og meteogram, slik dette er beskrevet under kapittel 1.6. Værprognosene viste at det var fare for temperaturfall og oppklarning i løpet av natten 22. februar 2016. I denne planen ble det besluttet at preventiv strøing med befuktet salt skulle iverksettes fra kl. 2100 samme kveld.

SHTs gjennomgang av dokumentasjon i tillegg til intervju med involverte personer hos entreprenøren viser, etter SHTs vurdering, at entreprenøren hadde identifisert faren for at det kunne fryse på innenfor kontraktområdet.

Entreprenørens valg av tiltak, befuktet salt med en mengde på 20 g/m², var også i samsvar med anbefalingene Statens vegvesen har oppgitt i sine retningslinjer, jf. figur 18

og figur 19. SHT har imidlertid merket seg at bruk av saltløsning er et alternativt tiltak som kunne ha blitt vurdert, siden tilfrysingen skjedde nattetid med liten trafikk til å bearbeide saltet.

2.4.2 Gjennomføring av tiltak

I følge evalueringsrapporten til Statens vegvesen ble strekningen hvor ulykken skjedde strødd to ganger i løpet av kvelden og natten; den første gangen kl. 2136 og den andre gangen kl. 0257. Avkjøringsrampen til Eidsvåg ble strødd kl. 2343.

Selv om preventiv salting var utført på veistrekningen, så hadde ikke disse forebyggende tiltakene den planlagte og forventete effekten da været endret seg og skydekket sprakk opp om morgenen 22. februar.

Slik SHT ser det, var det ikke tilstrekkelige mengder restsalt oppløst i veibanen til å holde veibanen isfri da oppklaringen og den påfølgende utstrålingen fra veibanen oppstod. SHT vurderer også at entreprenørens tiltaksfrekvens gjennom natten var for lav sett opp mot været endringen som var meldt og som faktisk oppstod denne morgenen. SHT mener at dette var den viktigste faktoren til at det var for lite restsalt i veibanen.

Statens vegvesen sin evaluering av hendelsen peker også på strøbilenes hastighet og manuell styring av spreder som medvirkende faktorer til at tiltakene som ble iverksatt ikke hadde ønsket effekt. I tillegg kritiserer rapporten det forhold at flere av operatørene til entreprenøren manglet kurs i vinterdrift. SHT har merket seg vegvesenets argumenter, men vurderer at en endring av hastighet og styring på utlegging ikke nødvendigvis ville hindret tilfrysingen, da entreprenørens tiltaksfrekvens i utgangspunktet var for lav.

Det var lite trafikk da befuktet salt ble lagt ut natten til 22. februar. For at tiltaket skal være effektivt er det avhengig av en viss trafikkmengde for å bearbeide det utlagte saltet. SHT mener at saltløsning, i kombinasjon med økt tiltaksfrekvens, i dette tilfellet kunne ha gitt bedre effekt, da det ikke er like avhengig av trafikk for å oppnå ønsket effekt.

2.4.3 Overvåking og oppfølging av veibanetilstanden etter tiltakene

Entreprenøren hadde identifisert at det var fare for oppklarning, og gjennom natten ble situasjonen og været utvikling overvåket. Entreprenøren kalte ut flere strøbiler for å sikre tilstrekkelig kapasitet innenfor kontraktområdet.

Siste visuelle observasjon gjort av entreprenørens personell på strekningen hvor ulykken skjedde ble gjort kl. 0557. Det ble da ikke registrert is på veibanen eller lavere friksjon ved Eidsvågtunnelen. Entreprenøren observerte imidlertid isdannelse i påkjøringsrampen ved Selviktunnelen, om lag 700 meter nord for ulykkesstedet, og saltet da påkjøringsrampen umiddelbart.

SHT mener at denne observasjonen i kombinasjon med oppklarningen burde ha gitt entreprenøren en indikasjon på at det var i ferd med å fryse på i området, og at entreprenøren burde ha iverksatt salting på en større del av hovedveinettet i samme område.

2.5 Driftskontrakten og entreprenørens rammebetingelser

Driftskontrakten definerer rammebetingelsene for entreprenøren gjennom blant annet krav til entreprenørens organisasjon, krav til intern opplæring og tilstandskrav til vei- og føreforhold. Statens vegvesen har evaluert hendelsen og listet opp en rekke læringspunkter både for entreprenør og for byggherre, med utgangspunkt i blant annet kravene i driftskontrakten. På bakgrunn av denne evalueringen har SHT valgt å ikke gå inn i kontrakten i detalj eller vurdere hvorvidt kontraktens krav er etterlevd av entreprenøren. SHT har allikevel merket seg følgende:

- Kontrakten er omfattende og dekker om lag 800 km vei.
- Strekningen hvor ulykken inntraff er ikke beskrevet som en problematisk veistrekning, sett i forhold til vinterdrift.
- Kontrakten har klare krav til entreprenørens organisering og kompetanse.
- Det er satt krav til driftsperioder før, under og etter værhendelser for å sikre tilfredsstillende føreforhold.

Det er SHTs oppfatning at det er svært utfordrende å utforme kontrakter og rammebetingelser som ivaretar sikkerhet og fremkommelighet under alle vær- og føreforhold. Et mål må være at trafikantene unngår å havne i tilsvarende situasjoner som denne hendelsen representerer, og at det i noen tilfeller må forventes å kreve tiltak som går utover kontraktskravene. Dette er, etter SHTs mening, særlig viktig på veier som driftes etter «barveistrategi», hvor trafikantene forventer bar vei til enhver tid.

2.6 Byggherres og entreprenørens ansvar og oppfølging

Statens vegvesen som byggherre og veieier er ansvarlig for oppfølging av driftskontrakt og entreprenør, i tillegg til selve veien og dens tilstand. Evalueringen som ble gjennomført av Statens vegvesen i etterkant av kjedekollisjonen avdekket flere forhold hvor det var et potensiale for læring. Flere av disse læringspunktene har i ettertid blitt utført både hos byggherreorganisasjonen lokalt og i regi av Vegdirektoratet, jf. kapittel 1.11.

SHT ser det som positivt at Statens vegvesen som byggherrer evaluerer slike hendelser og høster læring fra dem. SHT merker seg at flere av tiltakene som nå enten er satt i gang eller som vil bli iverksatt, retter seg inn mot oppfølging av entreprenør. Både gjennom selve utførelsen av driftskontrakten, men også inn mot tilbuds- og kontraheringsfasen av driftskontrakten.

SHT merker seg også at den nasjonale malen for driftskontrakter har blitt eller er i ferd med å bli endret i form av presiseringer og innstramminger.

SHT mener videre at veieier har et ansvar for å informere og varsle trafikanter, og eventuelt stenge veien, når avviket i friksjonsforholdene blir for stort. Entreprenøren har på sin side et ansvar for å varsle veieier når tilfredsstillende føreforhold ikke lar seg opprettholde innenfor de gitte rammene eller driftsperiodene, slik at veieier kan iverksette ytterligere kompenserende tiltak.

SHT ser at det ved spesielle meteorologiske hendelser ikke er mulig å opprettholde tilstrekkelig friksjon. I disse tilfellene bør det kompenseres med tiltak i form av varslings til trafikanter, nedsatt hastighet eller stengning av veien. SHT vurderer det slik at kompenserende tiltak som dette kunne ha redusert omfanget av ulykken 22. februar 2016.

2.7 Barveistrategi og trafikantenes forventninger

E39 utenfor Bergen driftes etter såkalt «barveistrategi», som betyr at høyeste driftsklassen, DkA, er gjeldende. Dette betyr at veien i prinsippet skal være fri for is og snø til enhver tid utenfor tidsrom med en værhendelse, eksempelvis snøvær. Ved en værhendelse har entreprenøren et krav om kompenserende tiltak innen 90 minutter for å gjenvinne akseptable føre- og friksjonsforhold.

SHT mener at «barveistrategi» er viktig ut ifra et trafikkikkerhets- og fremkommelighetsperspektiv, men at det stiller store krav til både entreprenører og byggherre, spesielt sett opp mot trafikanters forventninger.

Selv om denne ulykken ble forårsaket av is på veibanen og svært lave friksjonsverdier som kom overraskende på trafikantene, mener SHT at trafikanter som er vant til å ferdes på et veinett som driftes etter «barveistrategi» kan ha en for stor forventning til føreforholdene selv på vinterstid. SHT mener at hendelsen er en påminnelse om at vær- og føreforhold kan endres raskt og at trafikantene også må være forberedt på dette, både gjennom valg av kjørestil og ved valg av dekkutrustning.

2.8 Veidekkets betydning

Denne undersøkelsen har ikke kunnet påvise en direkte sammenheng mellom hendelsesforløpet og det porøse asfaltdekket på ulykkesstedet. Med bakgrunn i værets utvikling, vinterdriftsregimet og det beskrevne hendelsesforløpet, mener imidlertid SHT at det kan være en sammenheng mellom asfaltdekkets egenskaper og friksjon.

Internasjonal forskning viser at porøse asfaltdekker kjøles raskere ned og er mer sårbare for rim- og isdannelse enn tettere asfaltdekker. Forskingen viser også at vinterdriften må intensiveres for å opprettholde en gitt friksjonsverdi og de lyddempende egenskapene til disse dekketyperne. Undersøkelser som er gjort i Danmark konkluderer med at korte strekninger med porøse asfaltdekker bør unngås, fordi man her kan risikere sprang i friksjonsforhold grunnet de ulike egenskapene til asfalttypene under gitte forhold.

Det er ifølge Statens vegvesen ikke gjennomført studier i Norge som ser på ulike asfalttypers egenskaper knyttet til tilfrysing og is- og rimdannelse under forhold med utstråling fra veilegemet. SHT mener at Statens vegvesen bør se nærmere på dette, spesielt for veistrekninger som driftes etter de høyeste driftsstandardene, og hvor «barveistrategien» er gjeldende.

3. KONKLUSJON

Det var en krevende værtype i Bergensområdet natten og tidlig morgen 22. februar 2016, med regn, sludd og snøbyger etterfulgt av oppklaring i skydekket og nedkjøling av veioverflaten. Værendringene var varslet og entreprenøren hadde registrert dette. Det ble planlagt og gjennomført tiltak i form av salting, men tiltaket hadde ikke ønsket effekt. SHT mener at årsaken til kjedekollisjonen må tilskrives vei- og føreforholdene på ulykkestidspunktet.

3.1 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer

Undersøkelsen har avdekket flere operative og tekniske faktorer som SHT mener var tilstede i hendelsesforløpet for kjedekollisjonen på E39 utenfor Bergen:

- a) Da ulykken inntraff var det et tynt islag på veibanen og politiets bilder fra ulykkesstedet tatt en tid etter hendelsen viser tydelig isdannelse i alle kjørefelt.
- b) De involverte trafikantene som hadde en forventning om bar vei, klarte ikke å identifisere at veien etter Eidsvågtunnelen var dekket av is.
- c) Trafikantene ble ikke varslet om avviket i friksjonsforholdene.
- d) Værendringen med oppklaring av skydekket medførte utstråling fra veidekket med påfølgende is- og rimdannelse på strekningen. Dette skjedde i løpet av minutter.
- e) Veibanetemperaturen holdt seg under 0 °C etter siste nedbørsperiode.
- f) Det ble ikke utført saltingstiltak av driftsansvarlig entreprenør på ulykkestrekningen de siste 3,5 timene før ulykken inntraff.
- g) Restsaltmengden på veioverflaten fra tidligere på natten var sannsynligvis ikke tilstrekkelig for å hindre tilfrysing og isdannelse på veien da det klarnet opp.

3.2 Bakenforliggende faktorer

Undersøkelsen peker på følgende bakenforliggende faktorer som forklarer hvorfor de operative og tekniske faktorer var tilstede eller oppsto i hendelsesforløpet:

- a) Både Statens vegvesen som ansvarlig for veien og entreprenører som utfører vinterdrift av veinettet for Statens vegvesen har, i tillegg til HALO, tilgang til værinformasjon.
- b) Gjennom natten ble situasjonen og værets utvikling overvåket, og entreprenøren hadde identifisert faren for at det kunne fryse på innenfor kontraktsområdet.
- c) Strekningen hvor ulykken skjedde ble saltet to ganger i løpet av kvelden og natten; den første gangen kl. 2136 og den andre gangen kl. 0257. Avkjøringsrampen til Eidsvåg ble saltet kl. 2343.

- d) Bruk av saltløsning som alternativt tiltak ble ikke benyttet. Dette er ikke like avhengig av en viss trafikkmengde for å oppnå ønsket effekt.
- e) Prosessen med nedkjøling av veibanen og påfølgende isdannelse påvirkes av mange faktorer. Disse varierte sannsynligvis både i intensitet og varighet innenfor kontraktsområdet til entreprenøren.

3.3 Andre undersøkelsesresultater

Følgende funn vurderer SHT som viktig for sikkerheten (men som ikke betraktes som medvirkende til ulykken):

- a) Undersøkelsen har ikke kunnet påvise en direkte sammenheng mellom hendelsesforløpet og asfaltdekket på ulykkesstedet, men studier viser at andre land opplever utfordringer for vinterdrift som følge av veier med porøse asfaltdekker.
- b) Statens vegvesen som byggherre har evaluert hendelsen, og flere tiltak er enten satt i gang eller vil bli iverksatt. Disse innrettes mot oppfølging av entreprenør, men også mot selve utførelsen av driftskontrakten, og inn mot tilbuds- og kontraheringsfasen av driftskontrakten.
- c) «Barvestrategi» er viktig ut ifra et trafikksikkerhets- og fremkommelighetsperspektiv, men det stiller store krav til både entreprenører og byggherre, spesielt sett opp mot trafikanters forventninger.
- d) Det er svært utfordrende å utforme kontrakter og rammebetingelser som ivaretar sikkerhet og fremkommelighet under alle vær- og føreforhold, men i noen tilfeller må det forventes å kreve tiltak som går utover kontraktskravene.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

SHT har valgt å ikke fremme noen ny sikkerhetstilråding i denne undersøkelsen, men viser til analysen og konklusjonen, i tillegg til tidligere avgitte sikkerhetstilrådinge knyttet til drift av vinterveier. Undersøkelsen har likevel gitt en forklaring på hva som bidro til at veiforholdene ble krevende for trafikantene.

Undersøkelsen viser at vinterdrift med «barveistrategi» under de rådende forhold er krevende. Selv om både entreprenør og byggherre har stor fokus på å opprettholde bar vei og sikre kjøreforhold, viser hendelsen at denne måloppnåelsen er påvirket av mange og komplekse sammenhenger.

Det er et gap mellom trafikantenes forventninger om bar vei til enhver tid og de mulighetene som en entreprenør har til å oppfylle dette på et langt veinett. I tillegg er det store utfordringer ved å kontraktsfeste og følge opp alle fasetter av driftsforhold slik barveistrategiens intensjon legger opp til.

Statens havarikommisjon for transport mener at undersøkelsen kan bidra som kunnskapskilde til ytterligere presisjon ved drift av vinterveier hos de som skal drifte veier etter «barveistrategi». I tillegg gis trafikantene en påminning om at de må være forberedt på å møte islagt vei vinterstid, selv om veien driftes etter «barveistrategi».

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 19. desember 2017

REFERANSER

Schweizerische Eidgenossenschaft. Haberl, Litzka, Renken, Lobach, Dumont, Rodriguez (2007). D-A-C-H – Research project Long-time performance of porous asphalt surface courses.

Jürgen Haberl, TU Wien (2008). Einsatzmöglichkeiten von lärmindernden Fahrbahndeckschichttypen zur Reduzierung von Strassenverkehrslärm, Stand der Technik.

SHT (2011). Winter operations, friction measurements and conditions for friction predictions. Volume II – Main report.

Danish Road Directorate (2012). Winter service of porous asphalt. European experience. Technical note 123.

Federal Highway Administration. U.S. Department of Transportation (2014). Office of International Programs. https://international.fhwa.dot.gov/pubs/quiet_pav/contents.cfm.

Statens vegvesen (2014). Retningslinje. Standard for drift og vedlikehold av riksveger.

Statens vegvesen (2015). Rapport nr. 369. Opplæring i vinterdrift for operatører. Driftskontrakter med oppstart 2016.

Statens vegvesen (2016). Evaluering. Massekollisjon E39 Eidsvåg 22. februar 2016.