



Avgitt juli 2025

RAPPORT

VEI 2025/02

*Møteulykke mellom personbil og vogntog
på rv. 7 i Flå 21. mai 2024*



This report is also available in English

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre trafikksikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge r. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende trafikksikkerhetsarbeid skal unngås.

Innholdsfortegnelse

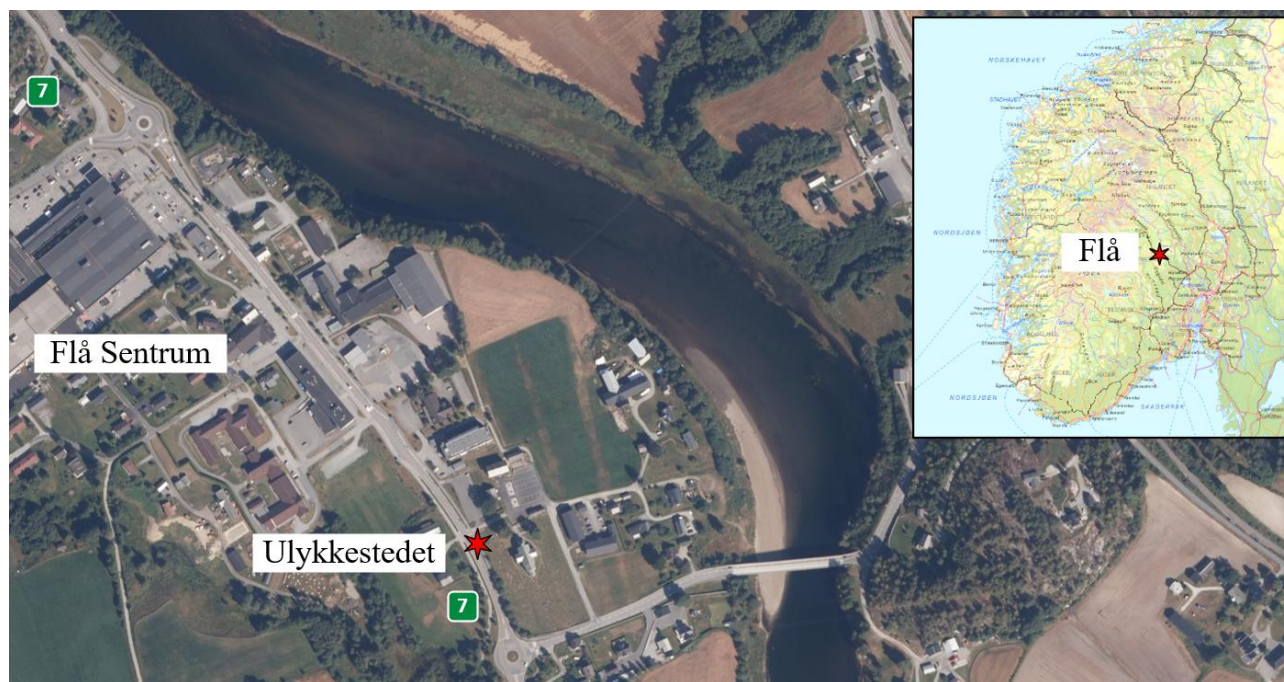
SAMMENDRAG	5
OM UNDERSØKELSEN	6
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER.....	8
1.1 Hendelsesforløp	8
1.2 Overlevelsesaspekter.....	9
1.3 Personskader	10
1.4 Skader på kjøretøy.....	11
1.5 Ulykkessted og sammenstilling av spor.....	13
1.6 Vær og føreforhold	15
1.7 Trafikanter.....	15
1.8 Kjøretøy	15
1.9 Tekniske registreringssystemer.....	17
1.10 Vei og infrastruktur	21
1.11 Spesielle undersøkelser	23
1.12 Myndighet, organisasjon og ledelse	30
1.13 Regelverk.....	31
1.14 Andre opplysninger	33
2. ANALYSE.....	39
2.1 Innledning	39
2.2 Hendelsesforløpet.....	39
2.3 Kollisjonssikkerhet i personbilen, plassering og skadegrad	40
2.4 Sammenstøtet i ulykken sammenlignet med minstekrav og kollisjonstester	42
2.5 Ulykkesbilens bakseterygg, design og styrke	44
2.6 Andre funn	47
3. KONKLUSJON.....	49
3.1 Hovedkonklusjon.....	49
3.2 Andre funn	49
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER OG LÆRINGSPUNKTER	51
REFERANSER	55
VEDLEGG	56

Melding om ulykken

Tabell 1: Hendelsesdata

Dato:	21. mai 2024
Tidspunkt:	Kl. 1618
Ulykkessted:	Flå sentrum, Flå kommune, Hallingdal
Veisystemreferanse:	RV7 K S6D1 m9046
Ulykketype:	Møteulykke
Kjøretøytype:	Vogntog, personbil

Statens havarikommisjon (SHK) ble varslet av politiets operasjonssentral kl. 17 den 21. mai 2024 om en ulykke mellom et vogntog og en personbil, se figur 1. SHK var i dialog med politiet og Statens vegvesen for sikring av relevant dokumentasjon. SHK sikret personbilen for videre tekniske undersøkelser. Basert på innledende funn besluttet SHK å iverksette en sikkerhetsundersøkelse av ulykken.



Figur 1: Ulykkesstedet på rv. 7 i Flå sentrum i Flå kommune. Kart: © norgeskart.no. Illustrasjon: SHK

Sammendrag

Møteulykken 21. mai 2024 på rv. 7 i Flå sentrum oppstod da personbilen kom over i motgående kjørefelt i en hastighet på ca. 60 km/t og kolliderte med vogntoget. I personbilen, en Tesla Model S 85D 2014-modell, satt en familie på fem personer som var på vei sørover gjennom Hallingdal. Fartsgrensen gjennom Flå sentrum var 40 km/t.

Føreren av personbilen var ikke oppmerksom på veibanens slake kurvatur i et kort tidsrom like før sammenstøtet. Vogntogføreren hadde sett personbilen, og bremsset ned før sammenstøtet. Dette reduserte kollisjonskreftene betraktelig. Likevel ble to av de som satt i baksetet i personbilen kritisk skadet og de andre i bilen ble lettere skadet.

Den store differansen i skadegrad på personene innvendig i personbilen var bakgrunnen for at SHK iverksatte en sikkerhetsundersøkelse av ulykken. Undersøkelsen har kartlagt hendelsesforløpet innvendig i personbilen, samt personbilens konstruksjon og sikkerhetssystemer av betydning for skadeomfanget i ulykken.

Alle personene i personbilen brukte bilbelte. Bilen var riktig pakket og ingen tunge elementer lå løst eller kom inn i kupéen fra bagasjerommet. I bagasjerommet var det en samlet last på ca. 67 kg. Sitteputene som to av barna satt på, var begge egnet for barnets alder og størrelse. De alvorlige skadene på en voksen og et av barna i baksetet kan relateres til feil bruk og justering av bilbelter, kombinert med færre supplerende sikkerhetssystemer (airbager og bilbelter med beltestrammer og kraftbegrenser), samt at bakseteryggen kollapset i kollisjonen. Aktive bilbelter og airbager bidro til å begrense skadene på personene i framsetene.

SHK legger til grunn at personbilen tilfredsstilte kravene i regelverket til både innfesting av bilbelter og baksetestyrke. Kravene viser imidlertid ikke hvordan baksetestyrke, bagasje og bilbelter skal fungere sammen. SHK mener at de dynamiske kreftene i ulykken var innenfor det som kjøretøyets design bør kunne tåle når det gjelder masse på bagasje og passasjer.

SHK utførte statiske strekkforsøk på en referansebil for å se hvor mye belastning baksetet tålte ved strekk i lengderetningen, og om det var mulig å finne ut hva som medførte kollapsen av bakseteryggen. Forsøkene viste at ved stor nok vridning oppstod det sidekrefter i låsemekanismen som reduserte styrken i innfestingen til bakseteryggen betraktelig. Baksetet kollapset ved en belastning tilsvarende rundt 1 000 kg i ett av forsøkene. Med dette som utgangspunkt beregnet SHK at bakseteryggen tålte mindre enn 30 kg påtrykkende last når bakseteryggen samtidig sikret en lett voksen person tilsvarende som i ulykken.

SHK mener at regelverket må endres for å bedre sikkerheten for baksetepassasjerer, men dette er en prosess som krever internasjonal enighet. Som et første steg for en eventuell endring av regelverket kan problemstillingen tas opp i The European New Car Assessment Programme (Euro NCAP). Tesla bør også se nærmere på bilmodellens design for ivaretagelse av sikkerheten til baksetepassasjer. I tillegg oppfordrer SHK bilprodusentene til å utvikle tester for å sikre at egne designløsninger ivaretar sikkerheten for personer av ulike størrelser på alle bilens sitteplasser.

Undersøkelsen peker også på flere læringspunkter til trafikanter om sikring av personer og last i personbiler. Se også SHKs tidligere publiserte [informasjonsvideo](#) om riktig justering av bilbelte.

SHK fremmer en sikkerhetstilråding til Statens vegvesen og en sikkerhetstilråding til Tesla Norge som følge av undersøkelsen.

Om undersøkelsen

Formål og metode

Havarikommisjonen besluttet å iverksette en sikkerhetsundersøkelse av ulykken som følge av stor differanse i skadegrad på personene i personbilen. Bilen hadde fysisk overlevelseshet rom på alle sitteplasser, og alt som var plassert i bagasjerommet lå fortsatt der etter sammenstøtet. Bakseteryggen var revnet i innfestingen etter sammenstøtet. Dette gav grunn til å undersøke hendelsesforløpet innvendig i personbilen, bilens konstruksjon og sikkerhetssystemene.

Ulykken og omstendighetene rundt denne er undersøkt og analysert i tråd med Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA-metoden¹).

Informasjonskilder

- Undersøkelser av ulykkesstedet og involverte kjøretøy, inkludert blant annet fartsskriverdata fra vogntoget og personbilens airbagmodul (ACM).
- Undersøkelser og tester utført på tilsvarende personbil som referanse.
- Intervjuer og møter med involverte parter.
- Foto og dokumenter fra politiet, Statens vegvesen og fotojournalist som var på ulykkesstedet.
- Informasjon fra Statens vegvesen, Flå kommune, Tesla, Scania, Oslo Universitetssykehus HF (OUS).
- Karttjenester: Vegkart, Kartverket (kystinfo.no, norgebilder.no)
- Kollisjonstester: database-data fra tester utført av NHTSA og IIHS.

Undersøkelsesrapporten

Rapportens første del, Faktiske opplysninger, beskriver hendelsesforløpet, tilhørende data og informasjon som er innhentet i forbindelse med ulykken, samt Havarikommisjonens gjennomførte undersøkelser og tilhørende funn.

Andre del av rapporten, Analyse, omhandler Havarikommisjonens vurderinger av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer basert på faktiske opplysninger og gjennomførte undersøkelser. Omstendigheter og faktorer som er funnet å være mindre relevant for å forklare og forstå ulykken drøftes ikke i dybden.

Rapporten avsluttes med Havarikommisjonens konklusjoner og sikkerhetstilrådinger.

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp	8
1.2 Overlevelsesaspekter	9
1.3 Personskader	10
1.4 Skader på kjøretøy	11
1.5 Ulykkessted og sammenstilling av spor	13
1.6 Vær og føreforhold	15
1.7 Trafikanter	15
1.8 Kjøretøy	15
1.9 Tekniske registreringssystemer	17
1.10 Vei og infrastruktur	21
1.11 Spesielle undersøkelser	23
1.12 Myndighet, organisasjon og ledelse	30
1.13 Regelverk	31
1.14 Andre opplysninger	33

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp

Tirsdag 21. mai 2024 kl. 1618 var en personbil, med en familie på fem personer og en hund, på vei sørover rv. 7 i Hallingdal gjennom Flå sentrum. En voksen fører og et barn satt foran, og i baksetet en voksen i midtsetet med ett barn på hver side. En hund lå på et hundeteppe i bagasjerommet på høyre side. Bagasjen i bagasjerommet var plassert på venstre side, tett inntil bakseteryggen med det tyngste plassert lavest. Bakseteryggen var utformet som en delt 60/40 bakseterygg². 60-delen var på venstre side og sikkerhetsbeltet til midtpassasjerer var montert i denne bakseteryggen.

Gjennom Flå sentrum er veien rettlinjert og i sørgående retning går veien over i en slak høyrekurve rett før for Flå kirke. Føreren av personbilen har fortalt at han kan ha observert det møtende vogntoget da han kjørte sørover gjennom Flå sentrum, samtidig som han så etter en plass for å stoppe. Rett før avkjøringen til Flå kirke så føreren i bakspeilet, og hadde en kortvarig oppmerksomhet rettet mot de andre personene i bilen. Det neste føreren hørte var at det tutet fra vogntoget. Han klarte å trække på bremsen og prøvde å svinge mot høyre rett før kollisjonen oppstod.

Føreren av vogntoget, som kom i motgående kjørefelt, har beskrevet at da han kjørte nordover inn mot Flå sentrum kom en personbil som så ut til å forberede en avkjøring mot en parkeringsplass litt lenger foran han. Personbilen var da på høyde med en rød låve lenger fremme på motsatt side av veien, se figur 2. Vogntogføreren slakket av for å gi plass og tid, til en mulig avkjøring, men merket at personbilen bare fortsatte rett frem og over i hans kjørefelt. Trekkbilens automatiske nødbremsesystem aktiverte, vogntogføreren tutet og bremsset hardt før sammenstøtet.

Deretter oppstod en fullstendig front-mot-frontkollisjon mellom personbilen og vogntoget. Bakseteryggens 60-del i personbilen kollapset i dette sammenstøtet.



Figur 2: Sluttposisjoner til kjøretøyene, linjeføring sett fra personbilens kjøreretning og plassering av rød låve langs veien. Foto: Statens vegvesen

² 60/40 bakseterygg er en todelt bakseterygg hvor den ene delen dekker 60 % av bakseteryggen, og den andre 40 %.

1.2 Overlevelsesaspekter

1.2.1 REDNINGSARBEIDET

Etter sammenstøtet kom helsepersonell raskt til stedet. Bak vogntoget kjørte Helseekspresen med helsepersonell ombord. Helsepersonellet gikk raskt i gang med å få oversikt over skadestedet. Brannvesenet var første nødetat på stedet, og ambulanse kom ca. 15 minutter etter dem. Tre luftambulanser ble kalt ut, hvorav to landet på skadestedet.



Figur 3: Pågående redningsarbeid hvor Helseekspresen, to ambulanser og to luftambulanser hadde ankommet ulykkestedet. Foto: Tangen foto

Alle personene var ved bevissthet etter kollisjonen. De tre barna kom seg ut av personbilen på egenhånd, men føreren og midtpassasjerer i baksetet hadde store smerter. Ett av barna fikk også etter hvert dårligere almenntilstand.

Midtre- og høyre baksetepassasjer ble vurdert som kritisk skadet. De to pasientene ble transportert med luftambulanse kl. 1710, og ankom Ullevål universitetssykehus (OUS) kl. 1740, ca. 1 time og 20 minutter etter sammenstøtet. De tre andre personene fra personbilen ble kjørt med ambulanse, enten via Ringerike sykehus, eller direkte til Ullevål OUS.

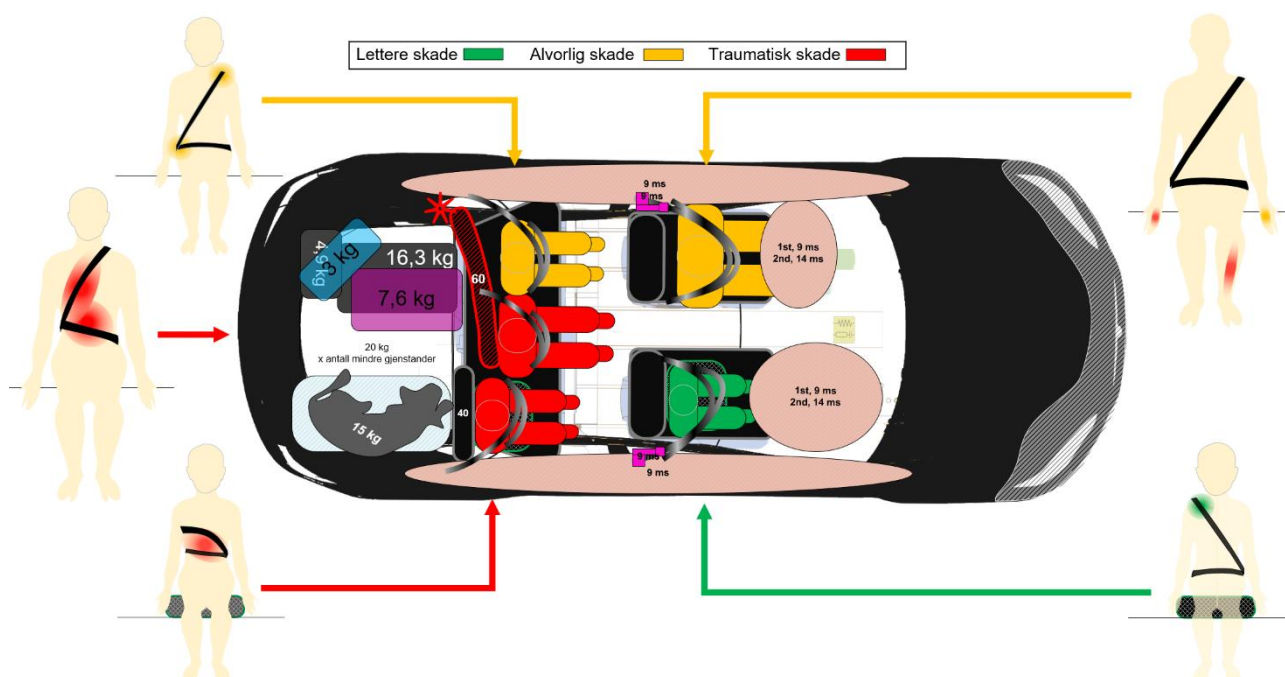
1.2.2 OVERLEVELSESROM OG INNVENDIG SIKKERHETSUTSTYR

Det var fysisk overlevelsesrom på alle sitteplasser i personbilen etter sammenstøtet. Alle i personbilen brukte bilbelte, og ingen tunge elementer lå løst inne i kupeen. Alle airbager og beltestrammere i bilen aktiverte tidlig i hendelsesforløpet.

Tabell 2: Installerte sikkerhetssystemer og aktiveringskommando. Kilde: Tesla, (Event 1) EDR report

Device	Status	Deployment Command Time (ms)
Driver Front Airbag Stage 1	Deployment Commanded	9
Driver Front Airbag Stage 2	Deployment Commanded	14
Driver Knee Airbag	Not Configured	
Driver Retractor Pretensioner	Deployment Commanded	9
Driver Lap Pretensioner	Deployment Commanded	9
Driver Side Seat Airbag	Deployment Not Commanded	
Passenger Front Airbag Stage 1	Deployment Commanded	9
Passenger Front Airbag Stage 2	Deployment Commanded	14
Passenger Knee Airbag	Not Configured	
Front Right Passenger Retractor Pretensioner	Deployment Commanded	9
Front Right Passenger Lap Pretensioner	Deployment Commanded	9
Passenger Side Seat Airbag	Deployment Not Commanded	
Left Side Curtain Airbag	Deployment Commanded	9
Right Side Curtain Airbag	Deployment Commanded	9
HV Battery Disconnect	Deployment Commanded	9

Bakseteryggens 60-del var avrevet i innfestingen, men ingen last fra bagasjerommet hadde forflyttet seg inn i kupeen. Figur 4 illustrerer plassering av de forskjellige elementene i personbilen, hvilket sikkerhetsutstyr som aktiverte og skadegraden til de forskjellige personene i personbilen etter sammenstøtet.



Figur 4: Utløst sikkerhetsutstyr, avrevet bakseterygg, last og bilbelteplassering ved sammenstøtet er indikert. Illustrasjon: SHK

SHK har undersøkt kollapsen av bakseteryggen nærmere og utført strekkforsøk på en referansebil av samme modell og årgang, se kapittel 1.11.3.

1.3 Personskader

1.3.1 SKADEBESKRIVELSE

Totalt seks personer var involvert, en vogntogfører i vogntoget og fem personer i personbilen. Hunden lå i bagasjerommet og fikk flere kritiske bruddskader som følge av kollisjonen. Den ble senere avlivet av veterinær. Vogntogføreren var fysisk uskadet etter ulykken.

Etter pre-hospital behandling og transport ble skadene til personene kartlagt på henholdsvis Traumesenteret på Ullevål OUS eller Ringerike sykehus. Samtlige i personbilen kom til Ullevål OUS i løpet av dagen.

Tabell 3: Plassering og beskrivelse av skader³ på personer i personbilen. Kilde: OUS

Sitteplass	Kjønn, alder	Sår, skader
Fører	Mann, 45–50 år Normal vekt/høyde	Lukket fraktur venstre legg og høyre hånd, overflateskader over bekken.
Høyre framsetepassasjer	Barn, 8–10 år Normal vekt/høyde	Kontusjon og sårmerker etter bilbelte og airbag.
Venstre baksetepassasjer	Barn, 10–12 år Normal vekt/høyde	Overflateskader over bekkenbein, fraktur i fremre høyre bekkenkant, liten venstresidig pneumothorax og sår over venstre kragebein.
Midtre baksetepassasjer	Kvinne, 40–45 år 55 kg ⁴ , normal høyde	Flere høyresidige ribbeinsbrudd og sternumfraktur, høyresidig pneumothorax, ustabil fraktur i lumbalvirvel, og tverrtaggsfrakturer. Overriding av bukveggs muskulatur på venstre side, tynn- og tykktarmskade, leverskade, rift i hovedpulsåre i mage.
Høyre baksetepassasjer	Barn, 8–10 år Normal vekt/høyde	Sår på skrå over brystet, og på tvers over magen. Skade på lever, milt og bukspyttkjertel. Brudd i lumbalvirvel og tverrtaggsfrakturer.

1.3.2 SKADEBEHANDLING

Alle i personbilen hadde overflateskader forenelig med å ha hatt bilbeltet på i sammenstøtet. Foruten fører og midtre baksetepassasjer ble skader på de andre passasjerene behandlet uten behov for operasjon.

Fører ble operert på ortopedisk avdeling for brudd i venstre legg og brudd i høyre hånd.

Midtre baksetepassasjer ble operert umiddelbart etter ankomst ved traumesenteret ved OUS. Pasienten var livstruende skadet, og kort tid til behandling var derfor avgjørende. Omfattende skader i buk, med blant annet tarmskader, skade av pulsåre og brudd i lenderyggen, medførte at passasjerens ble lagt i kunstig koma og gjennomgikk flere operasjoner over flere dager etter ulykken.

1.4 Skader på kjøretøy

1.4.1 GENERELT

Både fronten på trekkbilen og personbilen fikk omfattende deformasjonsskader som følge av kollisjonen. Panseret til personbilen kom et godt stykke inn i trekkbilens front, hvor det var montert en massiv frontbeskyttelse. Som følge av sammenstøtet ble trekkbilen bøyd i rammen og fikk blant annet skader på svingskiven.

³ De involverte har samtykket til detaljert beskrivelse av skader.

⁴ Vekt beskrives fordi bilbeltet til denne passasjerens er montert i bakseteryggen i baksetet.



Figur 5: Deformasjoner på trekkbilen og personbilen etter sammenstøtet. Foto: Tangen foto

1.4.2 PERSONBILEN

Skadene på personbilen var primært i deformasjonssonen i fronten. Støtfangeren til personbilen deformerte seg bakover og ytterkantene på begge sider brettet seg bakover på utsiden av rammevangen.



Figur 6: Personbilen etter kollisjonen sett ovenfra og deformasjonssonen i front sett fra undersiden. Foto: SHK

All last i bagasjerommet i personbilen var fortsatt i bagasjerommet etter sammenstøtet. Innfestingen til baksetedelens 60-del var revet av, og hang fast i låsen til bakseteryggen, se rød ring i figur 7 og figur 8.



Figur 7: Bagasje i bagasjerommet etter kollisjonen, bak den løse bakseteryggen. Foto: Statens vegvesen



Figur 8: Utrevet innfesting som hang fast i lås til bakseterygg (60-del). Foto: Statens vegvesen

I bilen var to sitteputer, «Booster-seats», i bruk.. Begge var utformet med relativt lave føringer for hoftebeltet. Begge hadde merker etter slitasje i føringen på høyre side, og dette var mest tydelig på sitteputen i høyre framsete, hvor det også var aktivert en beltestrammer for hoftebeltet.



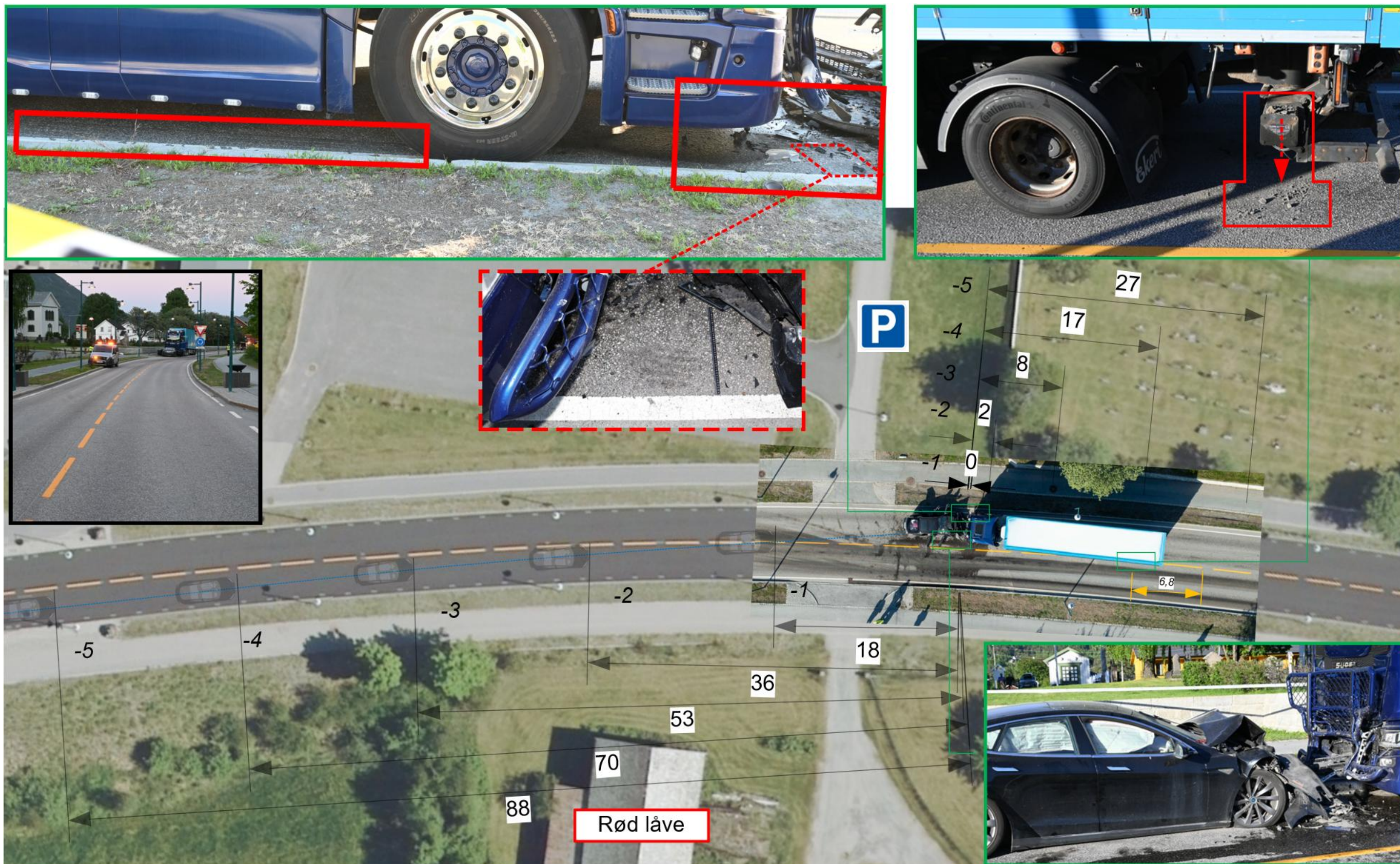
Figur 9: Sittepute høyre baksete. Foto: SHK



Figur 10: Sittepute høyre framsete. Foto: SHK

1.5 Ulykkessted og sammenstilling av spor

En illustrasjon av ulykkesstedet med sammenstilte spor er vist i figur 11. Foto fra ulykkesstedet viste ingen funn av nedfall under eller bak framhjulene til trekkbilen, noe som gir indikasjoner på at vogntoget stod stille da kollisjonen oppstod. Det var bremsespor fra tvillinghjul fra semitilhengeren ca. 6,8 m bak vogntoget, og under framhjulene frem til sluttposisjon. SHK har illustrert hvor kjøretøyene kan ha vært 5 sekund før kollisjonen, basert på vei/tid-beregninger i kapittel 1.11.1. Den røde låven og parkeringsplassen vogntogføreren fortalte om er også markert i figuren.



Figur 11: Illustrasjon av ulykkesstedet og utvendige skader på kjøretøyene, fronten av personbilens og vogntogets avstand i tid 5 sekund før sammenstøtet (kapittel 1.11.1). Nedfall og spor i veibanen er markert med rødt. Drone: Tangen foto, flyfoto: © norgebilder.no (Hallingdal 2020), foto; Statens vegvesen, politiet, Illustrasjon: SHK

1.6 Vær og føreforhold

Det var oppholdsvær og sol, og asfalten var bar og tørr på ulykkestidspunktet. Solforholdene tilsa ikke at det var sannsynlighet for blinding.

1.7 Trafikanter

Føreren av personbilen var en mann i slutten av 40-årene. Det ble tatt blodprøver av føreren og det ble ikke påvist alkohol eller andre stoffer som kunne svekke førerdyktigheten i forkant av ulykken.

Føreren av vogntoget var i slutten av 20-årene.

1.8 Kjøretøy

1.8.1 PERSONBILEN

1.8.1.1 Passive sikkerhetssystemer

Personbilen var en elektrisk Tesla Model S 85D, førstegangsregistrert 17. desember 2014. I Euro NCAP-testene fikk denne bilen 5 stjerner da den var ny. Den kom med standard sikkerhetssystemer, Supplemental Restraint System (SRS) beskrevet i tabell 2, men var ikke utstyrt med kne-airbag på førerplass i Europa. I brukerhåndboken er følgende beskrevet om festing av sikkerhetsbeltet:

Festing av sikkerhetsbelte

1. Sørg for korrekt setestilling. Se (se [Riktig kjørestilling på side 33](#)) for informasjon om korrekt posisjonering av førersetet.

2. Trekk sikkerhetsbeltet rett ut, og sørg for at beltet ligger flatt over hoftene, brystet og midt på kragebeinet mellom halsen og skulderen. Forsikre deg om at sikkerhetsbeltet ligger som det skal og ikke er vridd. Sitt aldri på sikkerhetsbeltet eller noen sikkerhetsbeltekomponent.



ADVARSEL: Et sikkerhetsbelte som er vridd eller ligger feil, kan forårsake skade og hindre funksjonen til sikkerhetsbeltesystemet.

3. Sett låseplaten inn i spennen, og trykk sammen til du hører et "klikk", som indikerer at den er låst på plass.



4. Trekk i sikkerhetsbeltet for å kontrollere at det er skikkelig festet.

5. Dra den diagonale delen av sikkerhetsbeltet mot trommelen for å stramme.

Figur 12: Festing av sikkerhetsbeltet, punkt 1–5. Kilde: Tesla Model S 2012–2020 brukerhåndbok

[Tesla Model S 2012–2020 brukerhåndbok](#) beskriver følgende under «Kontroll av fremre kollisjonspute for passasjer»: «Når det sitter et barn i passasjeretset foran (selv om barnet sitter i barnesikringssystem eller på en sittepute), må du deaktivere kollisjonsputen for passasjer foran, slik at den ikke skader barnet ved en eventuell kollisjon».

I bagasjerommet på denne bilmodellen er det ikke kroer tilgjengelig for å sikre last med lastsikringsstroppe, eller tilrettelagt for gitter eller nett for å skille bagasjerom fra kupeen.

1.8.1.2 Installerte førerstøttefunksjoner

Brukerhåndboken beskriver førerstøttesystemer som er eller kan være installert og begrensninger for disse systemene. SHK har hentet et utvalg av disse i tabell 4, med de forskjellige hastighetskorridorer de skal være operative. I fronten av personbilen var det installert en radar og i

frontruten en 1. generasjons autopilot (monokamera). Ved produksjon av denne personbilen var ikke automatisk nødbremsesystem et regelverkskrav for personbiler i Europa.

Tabell 4: Utvalgte førerstøttesystemer beskrevet i brukerhåndboken. Kilde: Tesla

Førerstøttefunksjon	Aktiv i hastigheter
Aktiv Cruise Control	30–140 km/t
Autostyring	30–140 km/t
Naviger på autopilot	30–140 km/t
Filskifteassistent	48–140 km/t
Unngåelse av filskifte	64–145 km/t
Automatisk nødbremsing	5–200 km/t

1.8.1.3 Tilstand, service og periodisk kjøretøykontroll

Undersøkelser gjort etter ulykken tyder på at kjøretøyet har vært vedlikeholdt jevnlig og var i god teknisk stand. De siste servicene utført på personbilen var to ganger i februar 2024, og sist 13. mai 2024, litt over en uke før ulykken. På siste service ble 12-volts batteriet byttet ut.

Personbilen var derimot ikke til periodisk kjøretøykontroll (PKK) innen frist den 28. februar 2018, og det ble ikke ettersendt godkjent kontroll innen 2. mai 2018. Personbilen ble kontrollert 7. mai 2018 hvor den fikk tre mangler med kode 2, som betyr at kjøretøykontrollen ikke blir godkjent før feilen er utbedret. Føreren har fortalt at han fikk utbedret manglene på verksted, men fikk ikke flere brev eller meldinger fra Statens vegvesen. I Statens vegvesen sine register ble det aldri registrert en godkjent etterkontroll, og personbilen har vært registrert med bruksforbud siden.

Varslingen man får fra Statens vegvesen om at en mangel medfører bruksforbud skjer gjennom et brev med tittelen «Varsel om at kjøretøy [reg.nr.] kan bli avskiltet», hvor det beskrives at man risikerer å bli avskiltet på stedet ved en eventuell kontroll og at man må betale et gebyr for å få skiltene utlevert igjen. Dette brevet er fra Statens vegvesen å anse som et forhåndsvarsel om vedtak, etter forvaltningsloven [§ 16](#). Videre oppfølging fra Statens vegvesen stopper der, og de har ikke et system for å følge opp og bekrefte at eier har oppfattet vedtaket, eller forhåndsvarselet.

SHK har forespurt Statens vegvesen om problemstillingen og fått følgende svar:

I utgangspunktet har vi [Statens vegvesen] i dag brev som går ut som varsel for at bruksforbud blir ilagt kjøretøyet, av forskjellige årsaker. I dag følges ikke disse opp med en "påminnelse" til kjøretøyeier hvis det ikke skjer noe mer med kjøretøyet. Her kunne man vurdert om man i de tilfeller hvor bruksforbud blir ilagt og kjøretøyeier ikke foretar seg noe, kan man eventuelt sende en påminnelse til eier etter noe tid. Som i tilfellet over hadde man da sendt ut en påminnelse om at PKK frist er passert, kjøretøyet ikke skal benyttes slik at eier må avregistrere kjøretøyet. Det kunne vært til hjelp for eier i enkelte tilfeller, i hvert fall i situasjoner hvor eier mener selv alt skulle vært i orden.

1.8.1.4 Totalvekt personbil

Registrert egenvekt på personbilen var 2 100 kg og tillatt totalvekt var 2 590 kg.

SHK veide all bagasje noen dager etter ulykken. I det fremre bagasjerommet (frunken) var det ca. 30 kg last. I bagasjerommet var det primært fire kolloi; en dress i dresspose, to myke koffertar og en sekk (3,0 kg, 7,6 kg og 16,3 kg, 4,9 kg), samt diverse usortert last, inkludert ladekabel på til sammen 20 kg. Den tyngste kofferten var plassert lavest og tett inntil seteryggen. Totalvekt på all

bagasje var ca. 52 kg. I tillegg veide hunden ca. 15 kg og var plassert på et hundeteppes bak høyre bakseterygg (40-delen).



Figur 13: Bagasje tilnærmet urørt frem til veiing. Hundens plassering var på høyre side på hundeteppet.
Foto: SHK

Totalvekt i bagasjerommet var ca. 67 kg. Beregnet totalvekt med last foran, i bagasjerom og alle personer var ca. 2 445 kg. Dette var innenfor tillatt totalvekt med ca. 145 kg.

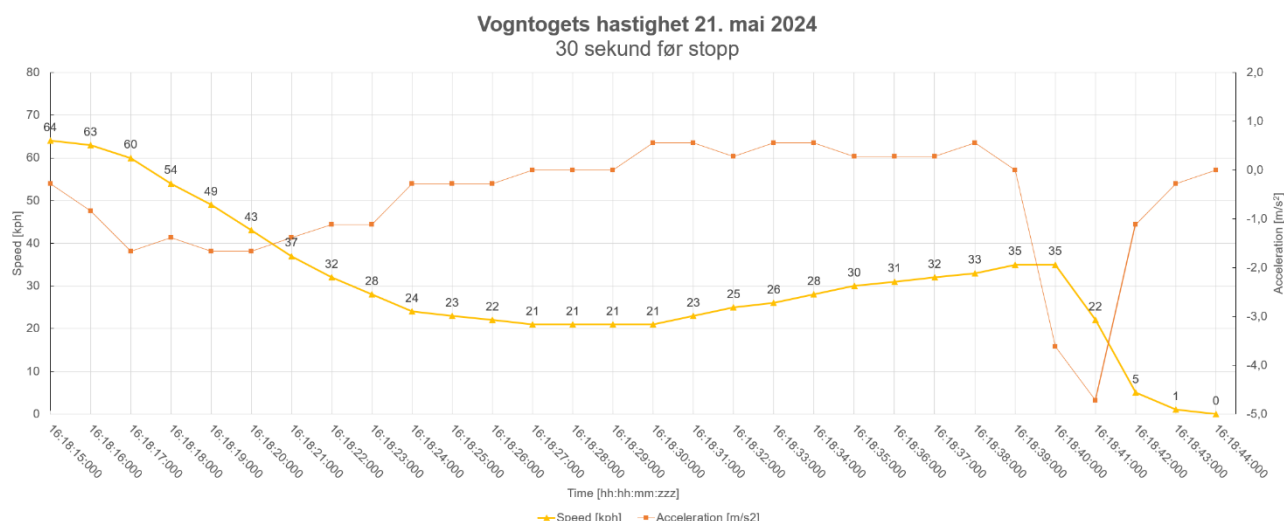
1.8.2 VOGNTOGET

Vogntoget bestod av en Scania S 660 trekkbil, førstegangsregistrert 25. mars 2024. Trekkbilen var godkjent med frontbeskyttelse («kufanger») i front. Trekkbilen var utstyrt med automatisk nødbremsesystem (AEB), etter krav i [UN ECE R 131](#). Trekkbilen var koblet sammen med en Ekeri semitilhenger, førstegangsregistrert 22. september 2017. Semitilhengeren var lastet med 4,5 tonn pallegods, og vogntogets totalvekt registrert i flåtestyringen var på 41 tonn. Dette var innenfor tillatt totalvekt.

1.9 Tekniske registreringssystemer

1.9.1 FARTSSKRIVERDATA, FEILDIAGNOSE OG FLÅTESTYRING FRA TREKKBILEN

Fartsskriveren som registrerer hastighet via rotasjon fra drivakselen, ble lastet ned av Statens vegvesen etter ulykken. Fartsskriveren har en egen eksternt kalibrert klokke, ulik trekkbilens internklokke og flåtestyringens GPS.



Figur 14: Hastighet fra fartsskriveren i vogntoget siste 30 sekund før stopp 21. mai 2024. Kilde: SHK

Feil registrert i trekkbilen som kan relateres til sammenstøtet var et brudd i kretsen til viftehastighetssensor og magnetventil registrert kl. 14:18:39 (UTC⁵). Flåtestyringen registrerte en siste hastighet før sammenstøt på 25 km/t kl. 16:18:34, og deretter 0 km/t kl. 16:18:46. Klokkeslettene mellom systemene kan ikke betraktes som synkrone.

1.9.2 EDR-RAPPORT FRA PERSONBILEN

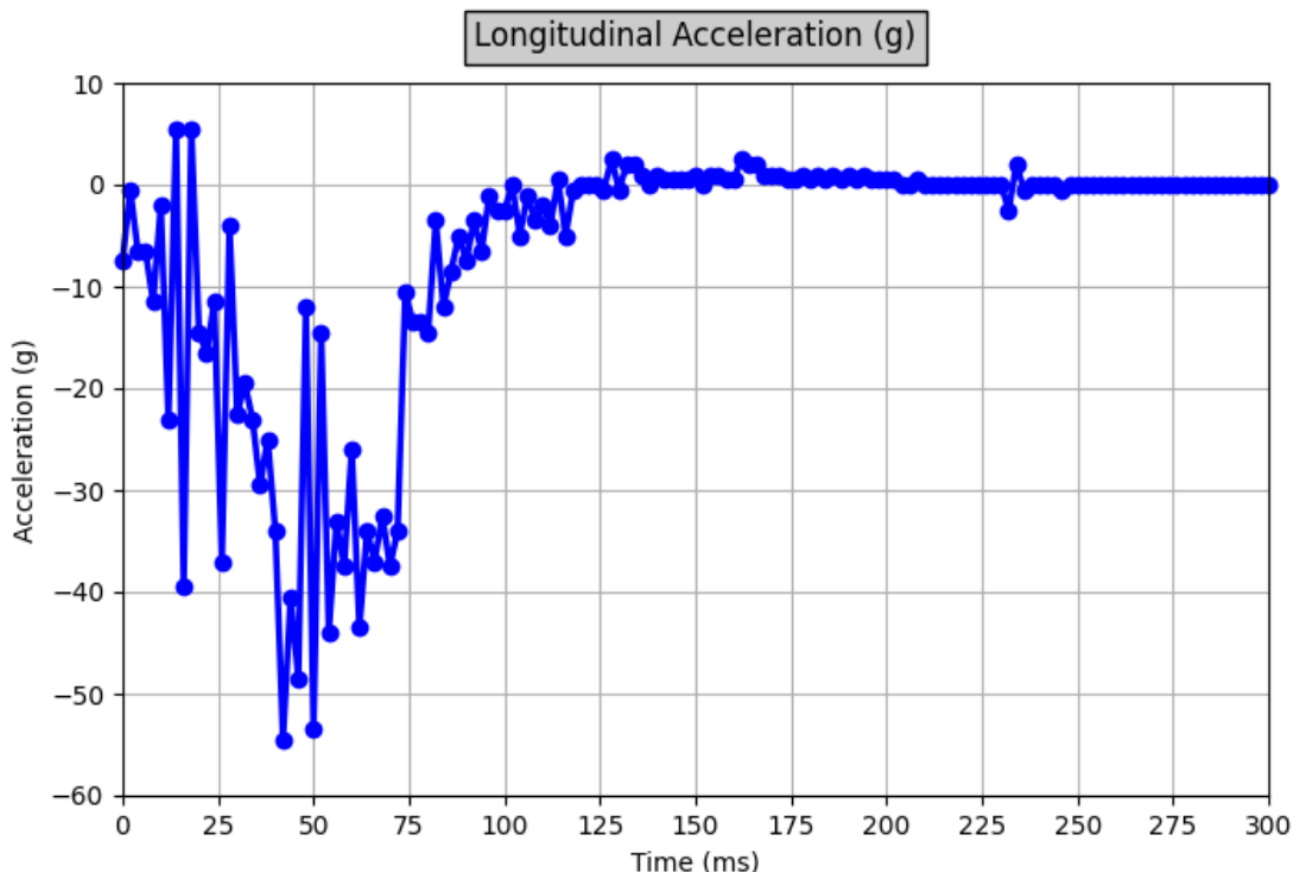
En «Event Data Recorder report» (EDR-rapport) ble laget i personbilen i sammenstøtet, og denne ble lastet ned etter ulykken. Rapporten beskriver et sett med kjøredata lagret hvert 1/2-sekund 5 sekund før hendelsen, samt sensor-data under hendelsen med høy lagringsfrekvens over 300 ms. Rapporten beskriver også hvilket sikkerhetsutstyr som var tilgjengelig og hva som ble aktivert når. Hastigheten som lagres er et utregnet gjennomsnitt av hjulrotasjon fra personbilens fire hjul.

Tabell 5: Lagret kjøretøysinformasjon 5 sekund før frontkollisjonen (Event 1). Kilde: Tesla, Event data (Event 1) EDR report

Time (sec)	Vehicle Speed (kph)	Accelerator Pedal %	Rear Motor Speed (rpm)	Service Brake	Steering Wheel Angle (deg)	Stability Control	ABS Activity
-5.0	62	22	4600	Off	8.4	On	Off
-4.5	63	22	4700	Off	8.4	On	Off
-4.0	63	22	4700	Off	8.4	On	Off
-3.5	63	22	4700	Off	4.2	On	Off
-3.0	63	22	4700	Off	4.2	On	Off
-2.5	63	22	4700	Off	4.2	On	Off
-2.0	64	22	4700	Off	4.2	On	Off
-1.5	64	22	4700	Off	4.2	On	Off
-1.0	64	22	4700	Off	4.2	On	Off
-0.5	64	0	4700	Off	8.4	On	Off
0.0	64	0	4700	On	84.0	On	Off

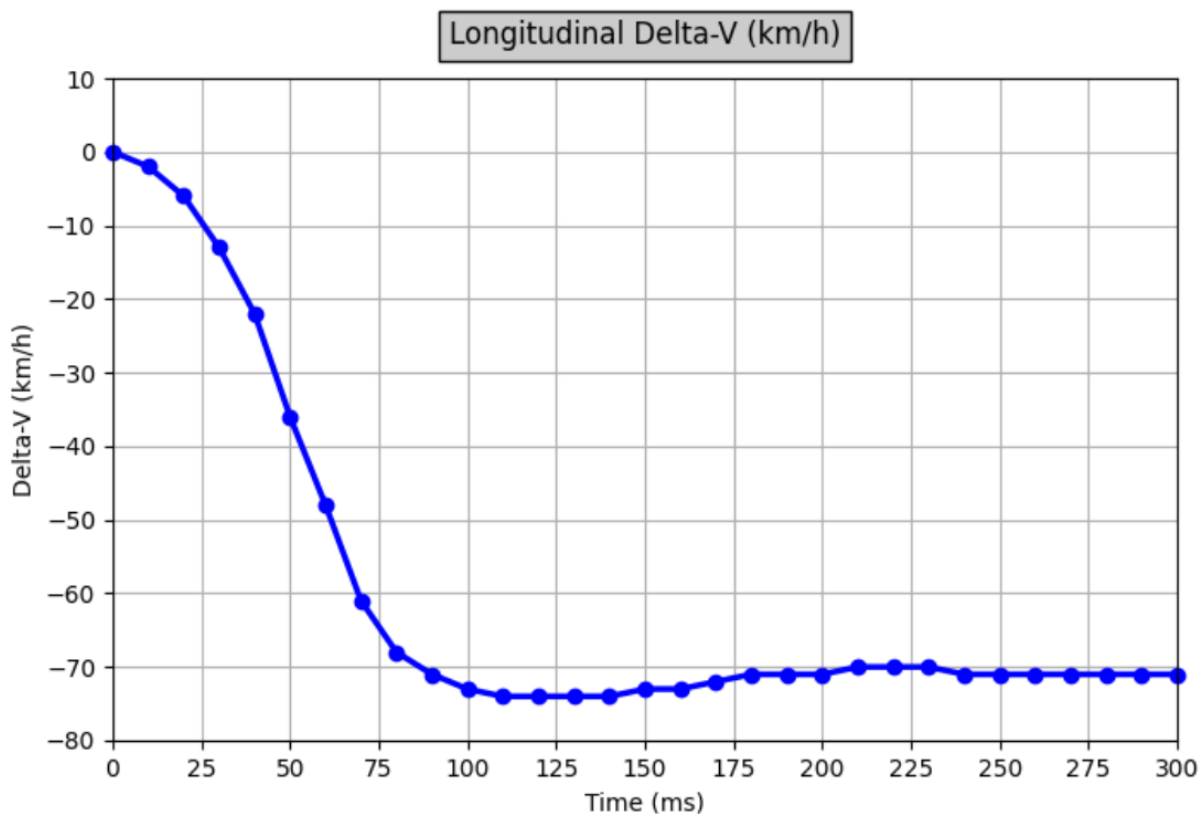
Langsgående akselerasjon (g) i frontkollisjonen over tid ble logget med oppløsning på 2 ms, vist i figur 15. Dataene ble også lagret som en tabell (vist i Vedlegg A).

⁵ Lokal tid = UTC + 2 timer



Figur 15: Langsgående akselerasjon (g) til personbilen i sammenstøtet. Største registrerte g var -54,5 g.
Kilde: Tesla, (Event 1) EDR report

Akselerasjonsdata brukes til å kalkulere Delta-V (ΔV), og er akselerasjon integrert over tiden den er virksom, eller arealet under en akselerasjonskurve. Delta-V er vanlig å beskrive i km/t, og er vist i figur 16.



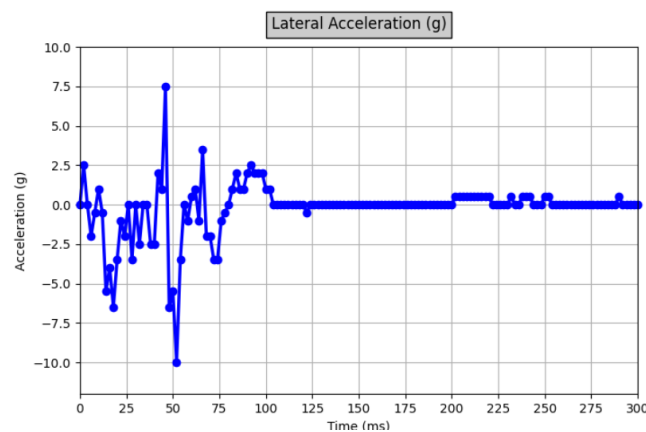
Figur 16: : Langsgående ΔV (km/h) til personbilen i sammenstøtet. Kilde: Tesla, (Event 1) EDR report

Delta-V er også oppsummert i tabellform i tabell 6 nedenfor, hvor også bilbelte-status for både fører og passasjer foran er beskrevet. Delta-V er et mål på kollisjonskrefter under en kollisjon, og må ikke forveksles med mekanisk hastighetsendring før og etter en kollisjon mellom flere kjøretøy, se kapittel 1.14.2.

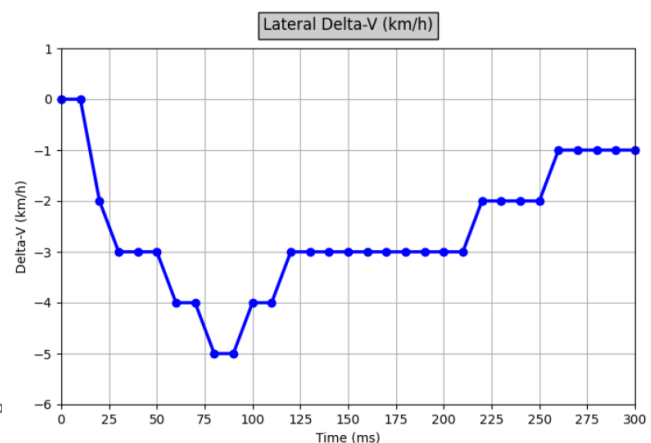
Tabell 6: Oppsummering fra EDR-rapporten fra frontkollisjonen med blant annet maksimum Delta-V.

Kilde: Tesla, (Event 1) EDR report

Data Element	Value
Maximum Delta-V, Longitudinal (km/h)	-75
Time To Maximum Delta-V, Longitudinal (ms)	127.0
Maximum Delta-V, Lateral (km/h)	-5
Time To Maximum Delta-V, Lateral (ms)	80.0
Time To Maximum Delta-V, Resultant (ms)	127.0
Ignition Cycle At Event	20148
Airbag Warning Lamp Status	Off
Driver Safety Belt status	Buckled
Passenger Safety Belt status	Buckled
Occupant Classification Status In Front Passenger Seat	Not Available
Driver Seat Position	Rearward
Passenger Airbag Suppression Switch Status	On
Complete File Recorded	Yes



Figur 17: Tverrgående akselerasjon (g) til personbilen i sammenstøtet. Kilde: Tesla, EDR report



Figur 18: Tverrgående ΔV (km/h) til personbilen i sammenstøtet. Kilde: Tesla, EDR report

Akselerasjonsdata fra EDR-rapporten viser at det både var langsgående og tverrgående retardasjon i sammenstøtet, hvorav langsgående akselerasjon var størst.

1.9.3 LOGGDATA FRA PERSONBILEN

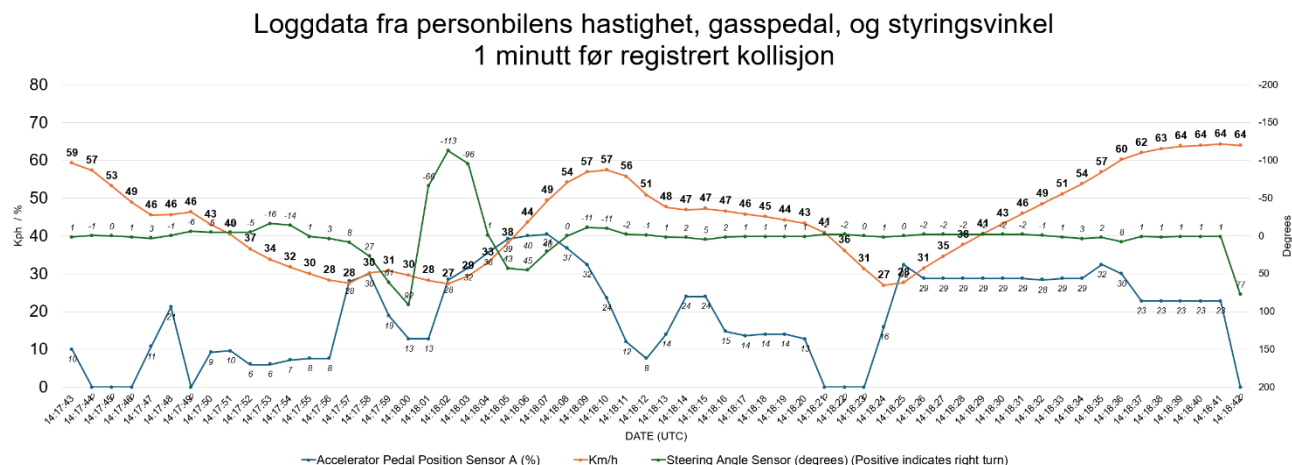
SHK innhentet også loggdata fra personbilens systemer, og har lagt ved status på relevante systemer i tillegg til logget hastighet m.m. ett minutt før registrert kollisjon. Det er ingen indikasjoner på at loggdata ikke er synkrone med data fra airbagmodulen (EDR) eller andre systemer i personbilen.

- Automatisk nødbrems var standby fra kl. 1517.
 - Automatic Emergency Braking State: «AEB_CAN_STATE_STANDBY, 1.0» [13:17:38 UTC⁶]
- Autopilot var tilgjengelig kl. 1618, men ikke aktivert før ulykken.
 - Autopilot State: «AVAILABLE, 2.0» [14:18:10 UTC]

⁶ Lokal tid = UTC + 2 timer

- Frontkollisjon ble detektert kl. 16:18:42 ved sammenstøt.
 - *Frontal Collision Detected: «CRASH, 1.0» [14:18:42 UTC]*
- Ingen registrert varslingsindikator før etter ulykken.
 - *Warning Indicator status: «WARNING_LAMP_ON, 1.0» [14:18:43 UTC]*

Loggdata om personbilens hastighet, styrevinkel og gasspedal ett minutt før registrert kollisjon er sammenstilt i figur 19 nedenfor.



Figur 19: Loggdata om personbilens hastighet, styrevinkel og gasspedalposisjon ett minutt før registrert kollisjon. Kilde: Tesla

1.10 Vei og infrastruktur

1.10.1 GENERELT

Sentrumsvegen av rv. 7 gjennom Flå er ca. 600 m lang. Sentrumsvegen starter og slutter med en rundkjøring i hver ende av Flå sentrum. Fra den nordligste rundkjøringen er veien rettlinjet i ca. 400 m, før den går over i en kurve de siste 200 m mot høyre sørover mot den sørligste rundkjøringen med en kurveradius på 376 m.

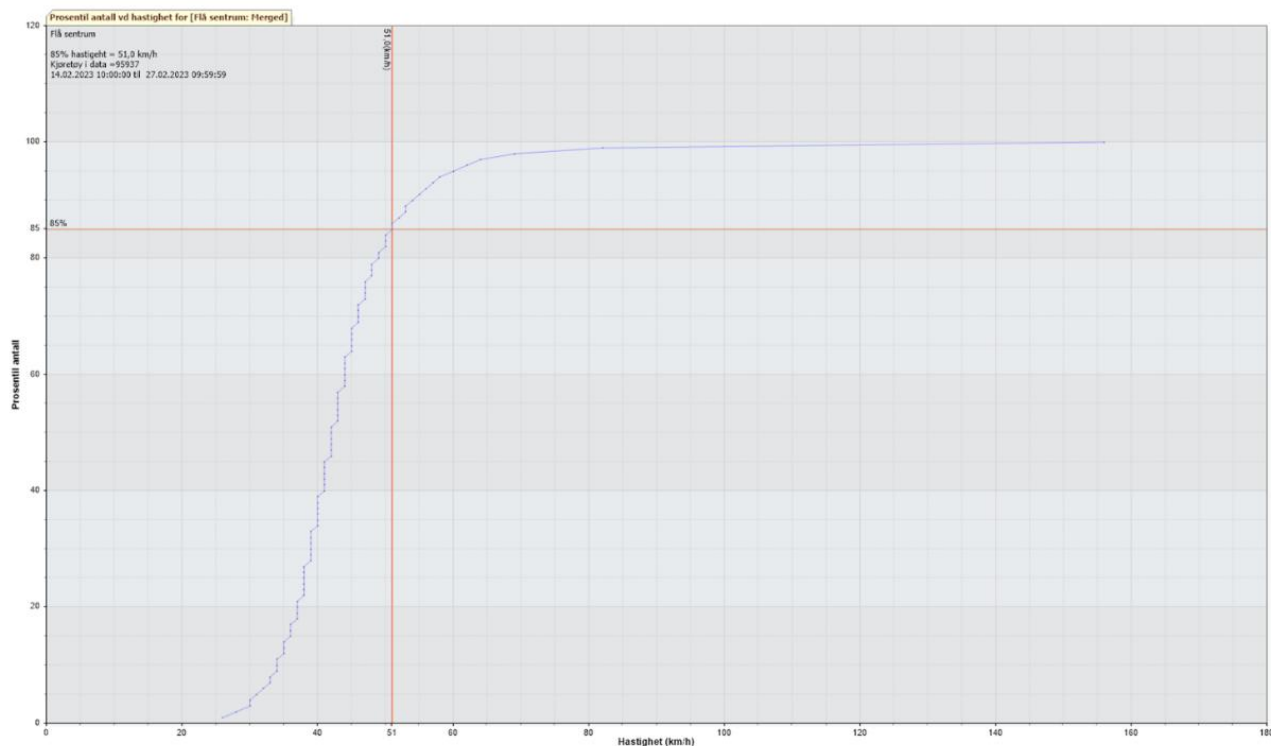
Veien har en total veibredde på 8 m, og asfaltdekket ble sist lagt 10. juni 2020. Fartsgrensen er 40 km/t, og det er gang- og sykkelvei på begge sider av Sentrumsvegen. Langs Sentrumsvegen er det tre gangfelt på tvers av veien. Gangfeltene er oppmerket og skiltet. Det var ikke installert noen fartsdempende tiltak på ulykkestidspunktet.



Figur 20: Sentrumsvegen med gangfelt, slik det var utformet på ulykkestidspunktet. Kilde: [Statens vegvesen](#), vegbilder tatt 25. juni 2024.

1.10.2 SKILTVEDTAK OM OPPHØYDE GANGFELT, FARTSDEMPENDE TILTAK

På tidspunktet for ulykken var det allerede fattet et skiltvedtak som innebar endring av gangfeltene i Flå sentrum. Prosessen med dette startet 20. januar 2023 etter en klage fra Foreldrenes arbeidsutvalg (FAU) ved Flå skole. I tidsrommet 14.–27. februar 2023, var det satt opp et midlertidig [tellepunkt](#) i 40-sonen i Flå sentrum. Det ble logget hastighet på 95 937 kjøretøy i denne perioden, se figur 21. Årsdøgnetrafikk (ÅDT) var på 7 379.



Figur 21: Grafisk oversikt over antall kjøretøy og registrerte hastigheter i tidsrommet 14.–27. februar 2023
Graf: Statens vegvesen

Figur 21 viser at gjennomsnittlig hastighet var 43,68 km/t. 85-persentilen (15 %) av alle kjøretøy kjørte over 51 km/t. Figuren viste også at 95-persentilen (5 %) av alle kjøretøy hadde en registrert hastighet over 60 km/t.

28. april 2023 ble det sendt ut en høring om nytt skiltvedtak fra Statens vegvesen med høringsfrist 12. mai 2023 (15 dager). Skiltvedtaket inneholdt oppjustering av fartsgrense opp til 50 km/t i den sørlige delen av Sentrumsveien, og to opphøyede gangfelt i 40-sonen. Høringssvaret fra Flå kommune, 8. mai 2023, støttet ikke en høyere fartsgrense.

Svaret fra Statens vegvesen 28. februar 2024, støttet å beholde 40-sonen. I tillegg ble det beskrevet⁷:

Det vil umiddelbart bli gjennomført fartsdempende tiltak på strekningen, og fareskilt knyttet til tiltaket vil bli satt opp.

Per nå er vær- og føreforholdene slik at installasjonen av tiltaket vil gå på bekostning av kvaliteten. Derfor anbefaler Statens vegvesen å vente til våren med å legge fartshumpene.

Skiltvedtaket om opphøyd og endret gangfelt gjennom Flå sentrum ble godkjent 29. februar 2024. Opphøyde gangfelt ble etablert og ferdigstilt tidlig september 2024.



Figur 22: Etablerte fartshumper langs sentrumsvegen i Flå sentrum, 2.—3. september 2024. Kilde: Statens vegvesen

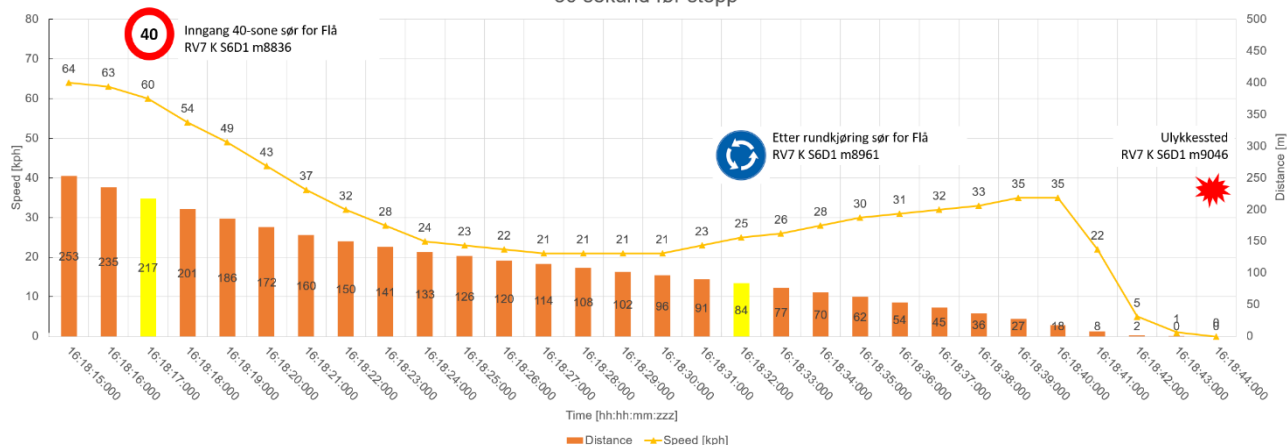
1.11 Spesielle undersøkelser

1.11.1 VEI/TID-BEREGNINGER

SHK har benyttet nedlastet hastighetsdata fra sammenstøtet for å beregne avstand bakover i tid før kollisjonen og fra kjøretøyene entret 40-sonen i Flå hver for seg. I figur 23 og figur 24 er de enkelte rundkjøringene og plasseringen av tellepunktet, som beskrevet i kapittel 1.10.2, markert.

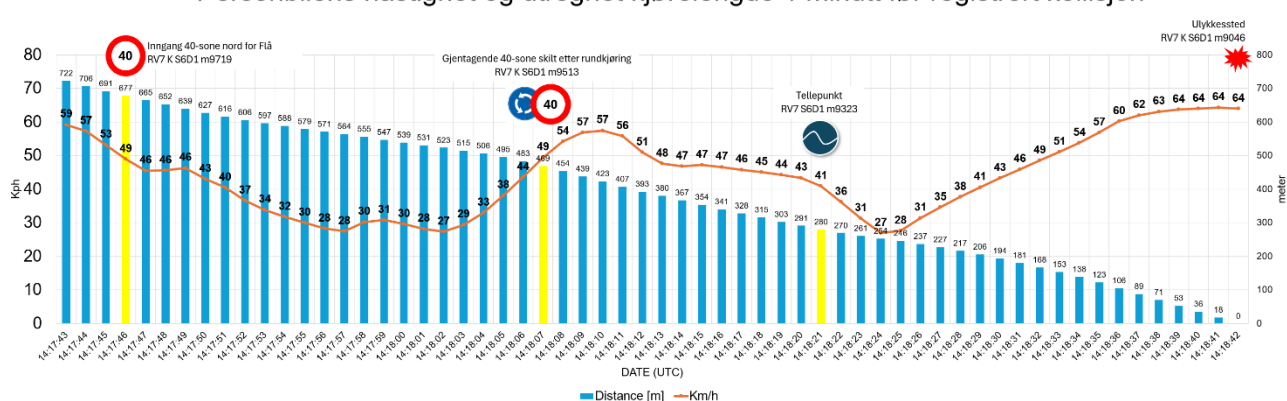
⁷ «Svar-Uttalelse til høring av skiltplan - Flå sentrum»- referanse: 23/76094-4

Vogntogets hastighet og utregnet kjørelengde før stopp 21. mai 2024 30 sekund før stopp



Figur 23: Vogntogets hastighet fra fartsskriveren og utregnet kjørelengde før stopp. Graf: SHK

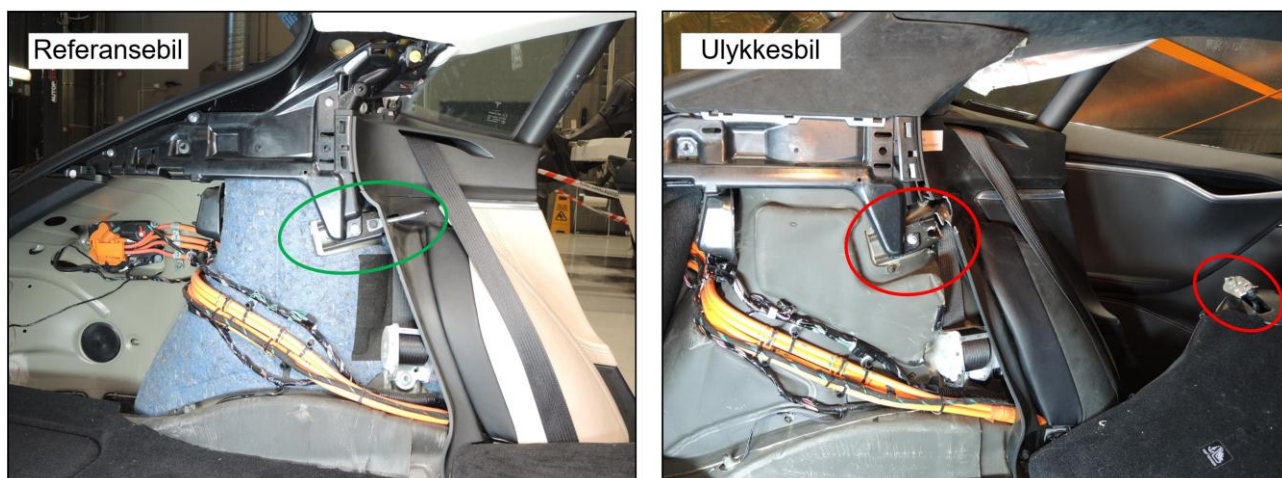
Personbilens hastighet og utregnet kjørelengde 1 minutt før registrert kollisjon



Figur 24: Personbilens hastighet og utregnet kjørelengde før registrert kollisjon. Graf: SHK

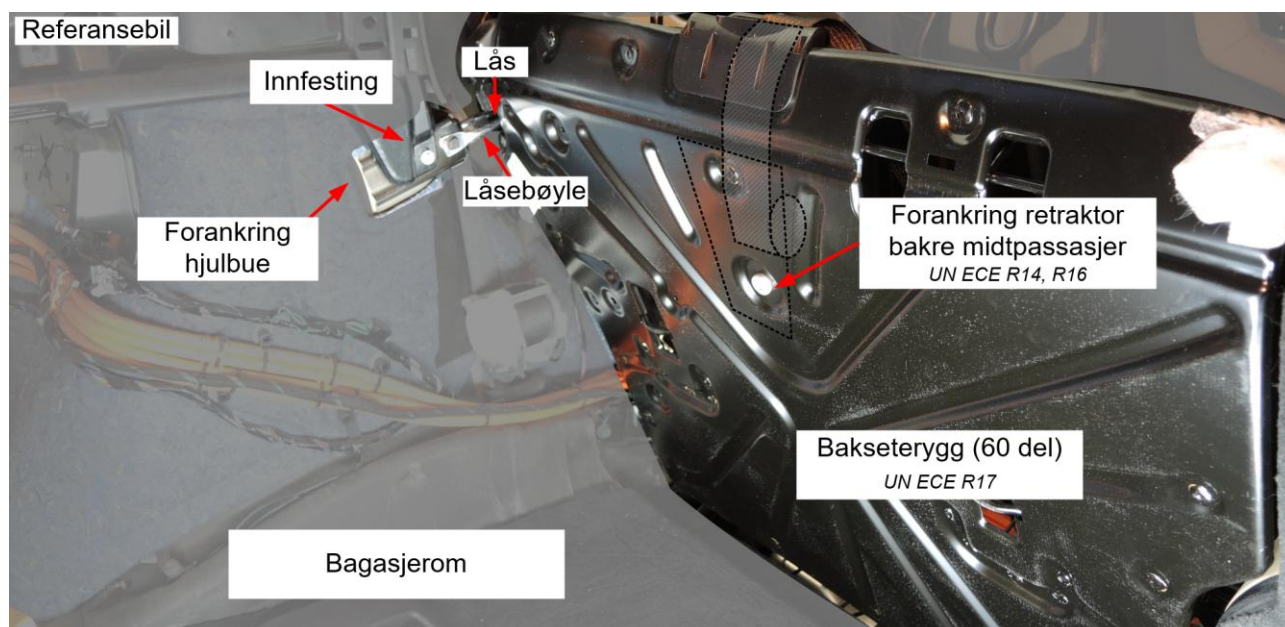
1.11.2 UNDERSØKELSE AV INNFESTINGEN TIL BAKSETERYGG (60-DEL)

SHK fikk tilgang til en referansebil Tesla modell S 2014⁸ for å foreta undersøkelser og sammenligne med avrivningen av innfestingspunktet i bakseteryggens 60-del i ulykkesbilen, se markering med grønne og røde ringer i figur 25.



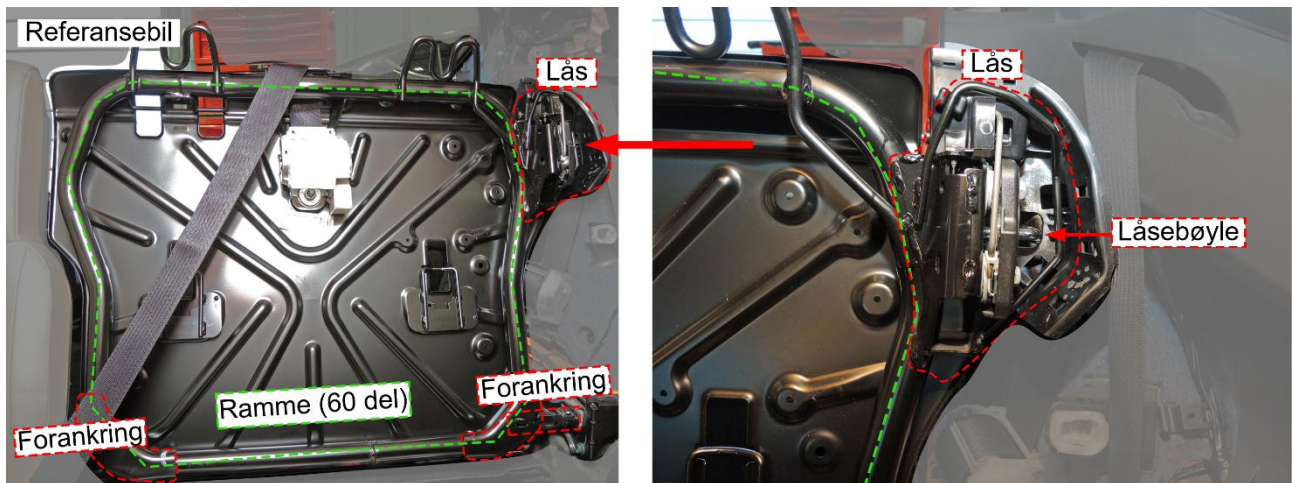
Figur 25: Undersøkelse av innfesting i referanse bilen og avrevet innfesting i ulykkesbilen. Foto: SHK

Hele bakseteryggens tilkobling til karosseriet bestod av fire elementer; en lås montert i bakseteryggen som var låst mot en låsebøyle som var festet i en brakett, kalt innfestingen, og til slutt forankring av innfestingen mot bakre venstre hjulbue, vist i figur 26.



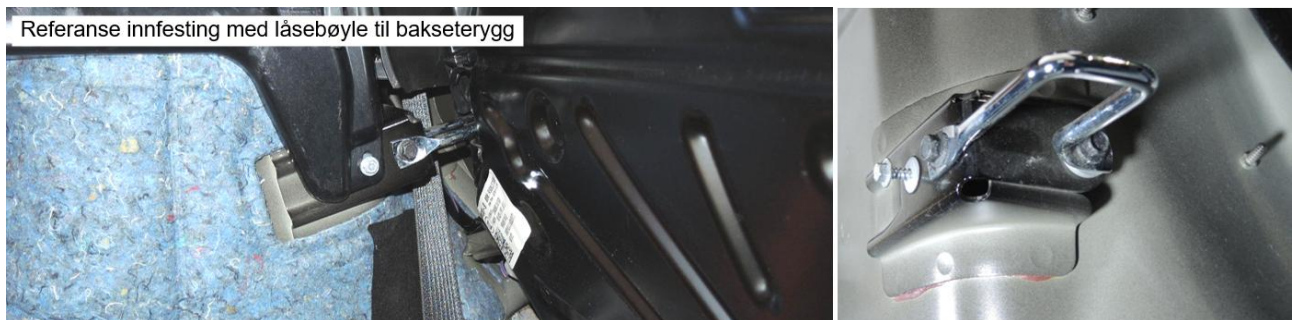
Figur 26: Alle elementer som utgjorde bakseteryggens forankring til karosseriet (baksiden av seteryggen). Foto: SHK

⁸ Registrert første gang 15. mai 2014, syv måneder før ulykkesbilen.



Figur 27: Framsiden av bakseteryggens 60-del med ramme, forankringer og lås sveiset på utsiden av rammen. Foto: SHK

Baksetet ble dokumentert i faser etter hvert som deksler ble demontert. Referanse bilen og ulykkesbilen hadde noe forskjellig design, hvor ulykkesbilens innfesting var forsterket i forankringen mot hjulbuen med fire bolter.



Figur 28: Innfesting med brakett og låsebøyle mot bakseteryggens lås (uten forsterkningsbolter). Foto: SHK

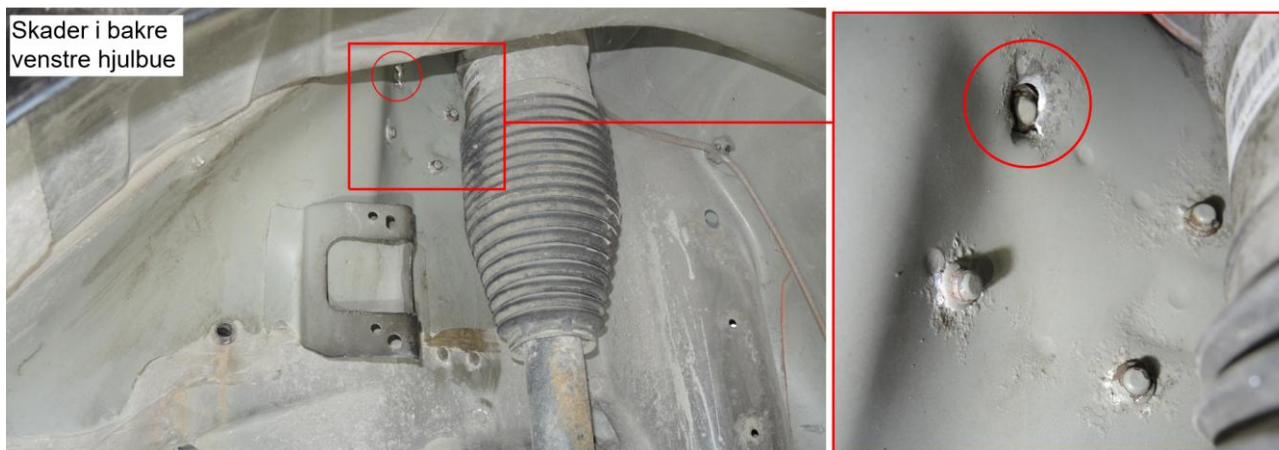
Braketten som utgjorde innfestingen var en 2 mm tykk aluminiumsplate, som var bøyd og foldet til en form tilpasset hjulbuen. Innfestingen hadde en låsebøyle, og denne var skrudd fast i innfestingen med to bolter, en i langsgående retning gjennom to aluminiumslag og en tverrgående bolt gjennom et aluminiumslag i innfestingen. Denne låsebøylen låste bakseteryggens 60-del.

Den avrevne innfestingen fra ulykkesbilen er vist i figur 29.



Figur 29: Ulykkesbilens innfesting, utrevet brakett og avrevet låsebøyle. Foto: SHK

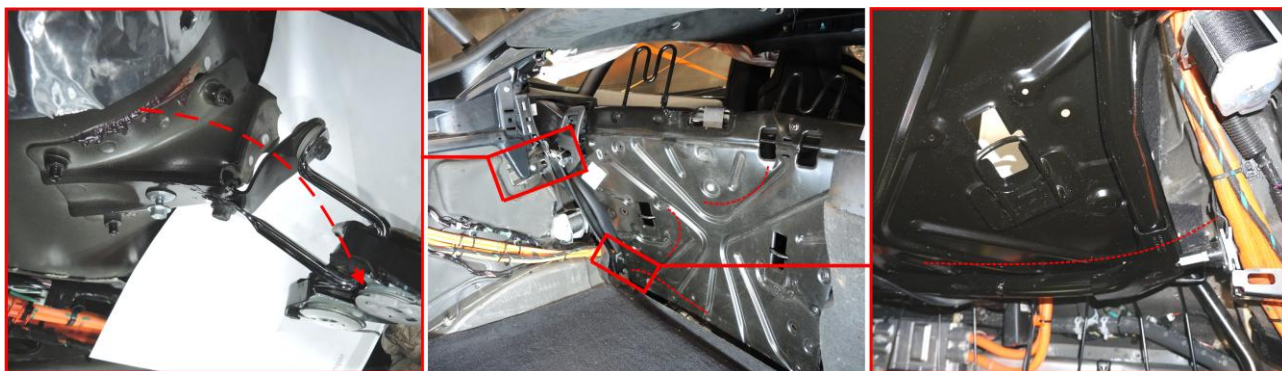
Innfestingens brakett var forankret ved at den var limt og punktsveiset til hjulbuen på seks punkter, i tillegg til at det var ettermontert fire bolter. Forankringen var synlig fra utsiden i hjulbuen inn mot støtdempertårnet, hvor en av boltene også var revet ut av hjulbuen, se rød markering i figur 30.



Figur 30: Ulykkesbilens innfesting og forankring sett fra venstre hjulbue ved støtdempertårnet. Foto: SHK

En av de fire forsterkningsboltene som forankret innfestingen var revet ut av hjulbuen og låsebøylen var revet ut av innfestingen.

Sammenstilling av de avrevne delene gav indikasjon på at den ene forsterkningsbolten og forankringen av innfestingen mot hjulbuen gav etter først, se figur 31. Dette var en teori, men hvilken del av konstruksjonen som gav etter først, var noe strekkforsøkene hadde som mål å svare ut.

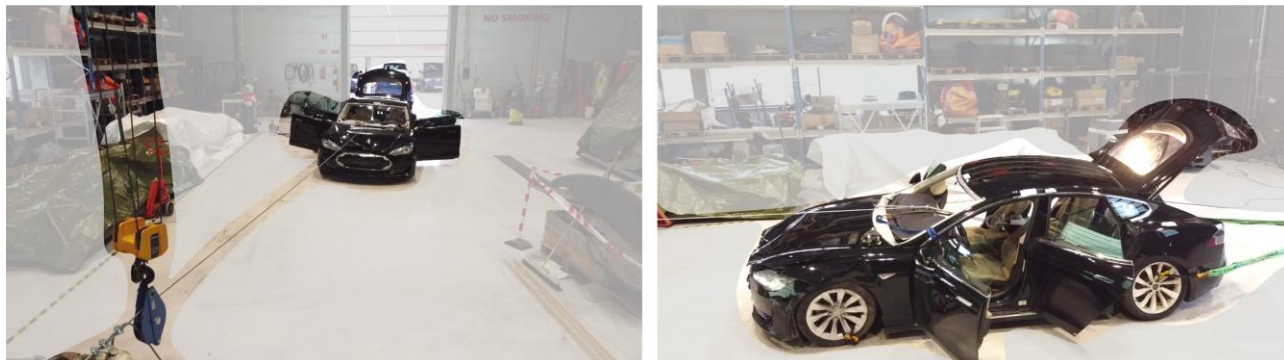


Figur 31: Undersøkelse av avrivningen til innfestingen av bakseteryggens 60-del, og deformasjon i forankringen til bakseteryggen. Foto og illustrasjon: SHK

1.11.3 STREKKFORSØK AV BAKSETERYGG OG INNFESTING

1.11.3.1 Forsøksoppsett og resultater

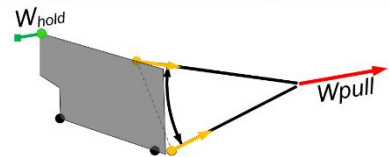
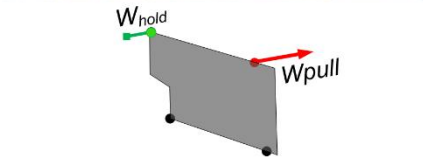
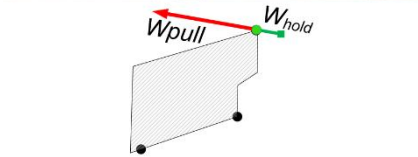
SHK utførte tilnærmet statiske strekkforsøk på bakseteryggens 60-del i referansebil. Hensikten med strekkforsøkene var å se hvor mye belastning baksetet tålte ved trekk i lengderetning, og om det var mulig å finne ut hva som medførte kollapsen av bakseteryggen.



Figur 32: Oppsett for strekkforsøk med trekk-vaier, vektcelle og mot-hold på referansebil. Foto: SHK

Første forsøk (#1) var et indirekte trekkforsøk på bakseterygg via midtre skulderbelte i baksete. Fordi nedre del av skulderbeltet var festet i gulvet ble belastningen på bakseteryggen redusert i forhold til hvor tungt skulderbeltet ble belastet totalt. Andre forsøk (#2) ble gjort med direkte langsgående trekk øverst på bakseteryggen i nærheten av føringen til skulderbeltet. Tredje og siste forsøk (#3) var et direkte langsgående trekk i selve innfestingen.

Tabell 7: Oversikt over strekkforsøk og resultater. Kilde: SHK

Forsøk #1	Forsøk #2	Forsøk #3
 	 	 
Strekkforsøk i skulderbeltet, indirekte bakseterygg (60-del)	Strekkforsøk direkte på bakseterygg (60-del)	Strekkforsøk direkte på innfesting (40-del)
Resultat: Skulderbeltet røk etter 20 s, ved 1 660 kg (16,3 kN) ~ 20 cm forskyvning av bakseteryggen.	Resultat: Innfesting revnet etter 17 s, ved 920 kg (9,0 kN) ~ 35 cm forskyvning av bakseterygg.	Resultat: Ingen brudd etter 30 s, ved 1 480 kg (14,5 kN). Forsøk avsluttet.

1.11.3.2 Oppsummering av strekkforsøk

I forsøk #1 røk skulderbeltet ved ca. 1 660 kg. Skulderbeltet var festet i gulvet, og øverst i seteryggen slik at de langsgående kreftene på selve seteryggen var dekomponert. Bakseteryggen vred seg frem ca. 20 cm. Låsen i bakseteryggen nærmet seg hjørnet i låsebøylen, men var aldri i kontakt. Skulderbeltet røk på grunn av forskyvning av motholdet som var festet til hoftebeltet i testoppsettet, før grensen for beltets egen strekkstyrke var nådd.



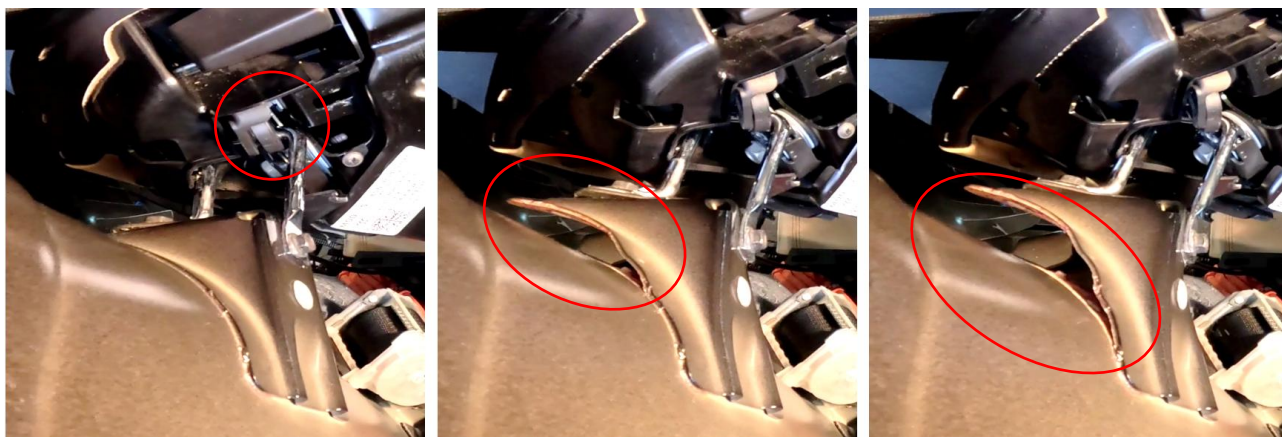
Figur 33: Forsøk #1, vridning rett før skulderbeltet røk ved 1 660 kg. Foto: SHK



Figur 34: Forsøk #2, vridning og kontakt mellom lås og låsebøyle ved 740 kg. Foto: SHK

I forsøk #2 med direkte trekk i bakseteryggen ble bakseteryggen belastet mer enn i første forsøk. Bakseteryggen vridde seg og låsen kom i kontakt med hjørnet på låsebøylen i innfestingen, ved rundt 740 kg.

Kontakten mellom disse to elementene medførte at det oppstod et tverrgående trekk på innfestingen. Det gjorde at innfestingen revnet i koblingen mot hjulbuen, før hele innfestingen revnet etter kort tid ved ca. 920 kg, se figur 35.



Figur 35: Sekvens fra forsøk #2. Vridning av bakseteryggen som følge av strekk medførte at låsen i bakseteryggen kom inntil hjørnet i låsebøylen til innfestingen. Det oppstod tverrgående trekk på innfestingen via låsebøylen og fullstendig avrivning av bakseteryggens innfesting mot hjulbuen. Stillbilder fra video: SHK



Figur 36: Avrevet innfesting og låsebøyle hengende igjen i bakseteryggen. Foto: SHK



Figur 37: Avrevet innfesting mot hjulbuen. Foto: SHK

Forsøk #3, var direkte langsgående strekk på låsebøylen i innfestingen på bakseteryggens 40-del, da den andre var avrevet. Forsøket ble avsluttet ved 1 480 kg uten å trekke til brudd. Forsøket viste at innfestingen og låsebøylen tålte minst 500 kg mer ved et rent langsgående strekk enn ved et strekk påført av en bakseterygg under vridning.

SHK delte resultatene av strekkforsøkene med Tesla i midten av mars 2025.

1.12 Myndighet, organisasjon og ledelse

1.12.1 STATENS VEGVESEN

Statens vegvesen er underlagt Samferdselsdepartementet og består av seks fagdivisjoner og et direktorat. Statens vegvesen har ansvaret for planlegging, bygging, drift og vedlikehold av riksveier, samt godkjenning og tilsyn med kjøretøy og trafikanter. De utarbeider også bestemmelser og retningslinjer for veiutforming drift og vedlikehold, veitrafikk, trafikantopplæring og kjøretøy.

1.12.2 UNECE WP.29. HARMONISERING AV KJØRETØYREGULERINGER

Statens vegvesen stiller med eksperter som representerer Norge i UNECE sitt verdensforum for harmonisering av kjøretøyreguleringer (WP.29). WP.29 består av seks arbeidsgrupper med hver sine spesialområder som utarbeider forslag til harmonisert regelverk. Arbeidsgruppen GRSP utvikler forslag til regelverk for passiv sikkerhet for kjøretøy. GRSP består av over 80 eksperter fra over 60 medlemsland pluss internasjonale interesseorganisasjoner som representerer industrien og forbrukere.

1.12.3 EURO NCAP

European New Car Assessment Program (Euro NCAP) er en ikke-statlig organisasjon som utfører kollisjonstester av nye personbiler som kommer på markedet i Europa. Alle personbiler får poeng etter testene, det gis spesielle utmerkelser for innovasjon og det gis en sluttevaluering av bilene med stjerner, der fem stjerner er maksimum. Statens vegvesen ble medlem i styret av Euro NCAP i oktober 2022.

1.12.4 NHTSA

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) er en amerikansk føderal etat underlagt Transportdepartementet. NHTSA ble opprettet i 1970 og har blant annet ansvar for New Car Assessment Program (NCAP) i USA, et trafikksikkerhetsprogram opprettet i 1979 for å få bilprodusenter til å lage tryggere biler og forbrukere til å kjøpe dem.

1.12.5 IIHS

Insurance Institute for Highway Safety and Highway Loss Data Institute (IIHS) er en amerikansk ideell organisasjon. IIHS ble etablert i 1959, og er kjent for sine sikkerhetsvurderinger av kjøretøy i ulike simulerte trafikksituasjoner. Vurderingene inkluderer effektiviteten til kjøretøyets strukturelle integritet og sikkerhetssystemer under en kollisjon, samt forbedringer på slike elementer.

1.12.6 TESLA

Tesla, Inc. er et amerikansk bil-, programvare-, robotikk- og energiselskap. Tesla designer, produserer og selger batterielektriske kjøretøy.

1.12.7 SCANIA

Scania er et svensk selskap som produserer lastebiler, busser, dieselmotorer for tyngre kjøretøy og mindre maritime motorer.

1.13 Regelverk

1.13.1 KOLLISJONSTESTER OG SIKKERHETSUTSTYR

1.13.1.1 Innledning

Krav til bilbelter er regulert gjennom blant annet regulativene UN ECE R14, R16 og R94. Styrken til delte bakseter er regulert gjennom UN ECE R17. I regulativene UN ECE R14 og R16 er det stilt styrkekrav til innfesting av bilbelter, selve bilbeltet og dets integritet.

I UN ECE R17 er det stilt styrkekrav til blant annet at bakseterygger skal beskytte mot forskyvning av bagasje i bagasjerom. Styrkekravene er basert på at delte bakseterygger skal motstå en deformasjon fra en viss mengde bagasje. Denne testen er godkjent hvis deformasjonen av bakseteryggen er mindre enn en fastsatt grense.

Regulativene er gjennomført i norsk rett etter bilforskriften⁹ § 1-4, hvor blant annet forordning (EU) nr. 2018/858 er gjort til norsk rett.

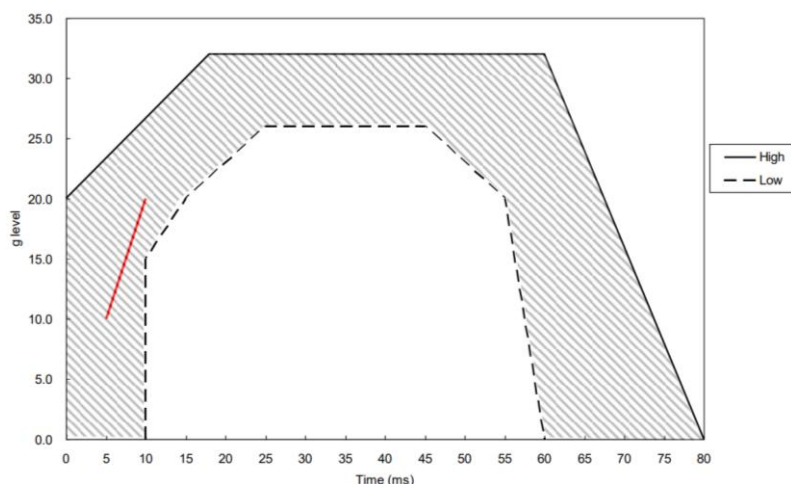
1.13.1.2 UN ECE R14 bilbelters innfestingsstyrke

I [UN ECE R14](#), revisjon 7, stilles det minstekrav til innfesting av bilbelter. Det generelle testkravet til bilbelteinntestning (6.3) er at testbelastningen skal påføres så fort som mulig, innenfor 60 sekund, samtidig som at produsentene kan kreve maksbelastning innen 4 sekund, hvor innfestingen må tåle maksbelastning i minimum 0,2 sekund. For trepunktsbelte skal belastning være $1\,350\text{ daN} \pm 20\text{ daN}$ ($1\,376\text{ kg}$) i trekkanordningen som skal trekke i skulderbeltet, eller mellom den øvre belteforankringen og den motsatte nedre belteforankringen til samme belte¹⁰.

I Annex 7 i reguleringen er det også et alternativ å kunne teste bilbelteinntestning dynamisk, via kollisjonstesten beskrevet i [UN ECE R 16, Annex 8](#). Dette er en sledetest, hvor sleden skal ha en deakselerasjon over tid innenfor en gitt korridor for å være godkjent. Denne er vist nedenfor:

⁹ Forskrift 28. juni 2022 om godkjenning av bil og tilhenger til bil (bilforskriften).

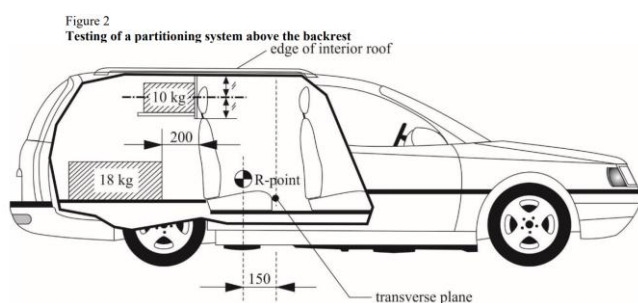
¹⁰ Dette belastningskravet er halvert for andre kjøretøy annet enn personbiler over 3 500 kg.



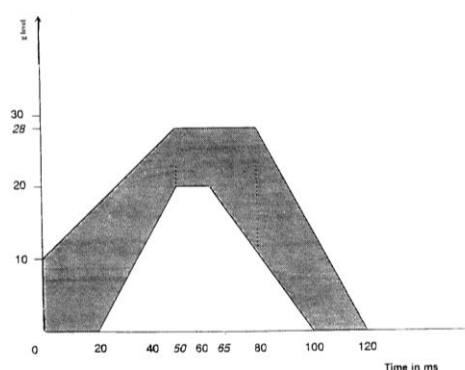
Figur 38: Beskrivelse av korridor av g-krefter i sledetesten i UN ECE R 16, Annex 8. Kilde: [UN ECE](#)

1.13.1.3 UN ECE R17 beskyttelse mot forskyvning av bagasje i bagasjerom

[UN ECE R17, Annex 9](#) beskriver en test hvor bakseterygger skal beskytte mot løs bagasje. Denne testen gjennomføres uten passasjerer i baksetet. Dette er også en sledetest, hvor to kasser på 18 kg er plassert 20 cm fra en delt bakseterygg og hvor sleden stopper i en simulert frontkollisjon i 50 km/t. For at denne testen skal være godkjent må seteryggen ikke være bøyd mer enn 15 cm foran R-punktet til sitteplassen. Testsleden skal ha en deakselerasjon over tid innenfor en gitt korridor for å være godkjent.



Figur 39: Konfigurasjon av bagasje i sledetesten med to kasser på 18 kg, 20 cm fra bakseteryggen i 50 km/t. Kilde: UN ECE R 17, Annex 9



Figur 40: Beskrivelse av korridor for g-krefter for sledetesten. Kilde: UN ECE R 17, Annex 9

1.13.2 FARTSDEMPENDE TILTAK

Fartsdempende tiltak brukes i boligområder, bygater, byer, tettsteder og ved krysningsspunkter i spredt bebyggelse (ved skoler, butikker mv.). Det gjennomføres i «første rekke for at det skal bli sikrere og mer attraktivt å gå og sykle». I Statens vegvesen sin Håndbok V128 «Fartsdempende tiltak¹¹», beskrives det:

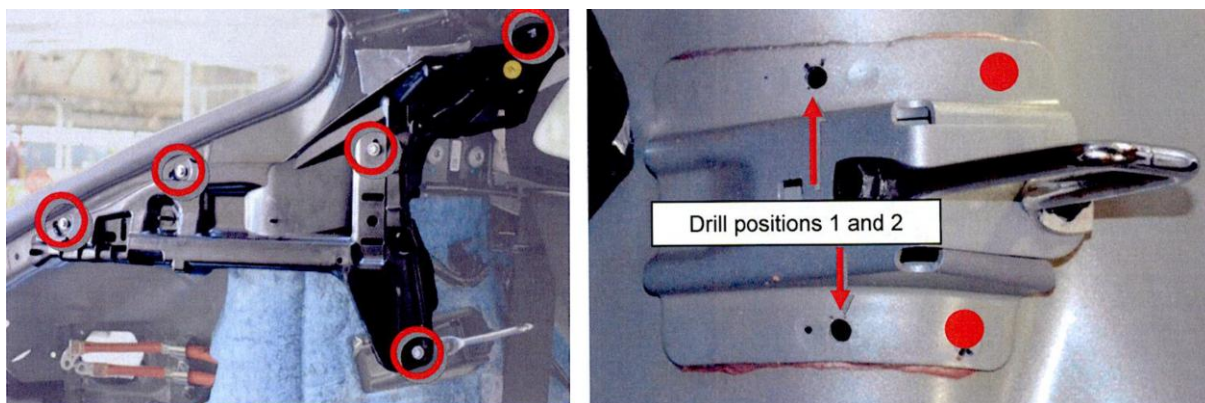
Det er behov for fartsdemping når flere enn 15 prosent kjører 5 km/t fortere enn fartsgrensen på strekningen.

¹¹ <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v128-fartsdempende-tiltak.pdf>

1.14 Andre opplysninger

1.14.1 FORSTERKNING AV INNFESTING VENSTRE BAKSETERYGG TESLA MODEL S, 2013

Tesla utstedte en tilbakekalling i juni 2013 for Model S-biler fra 2013 i USA og Canada¹². Tilbakekallingen skyldtes en mulig defekt i sveisepunktene på innfestingen til venstre baksete. Defekten, som kunne oppstå under produksjon, kunne føre til at seteryggen ikke holdt seg i oppreist stilling ved en kollisjon. For å utbedre problemet, ble det ettermontert fire bolter i innfestingsbraketten til venstre baksete. Forsterkningen var implementert før personbilen ble introdusert i Europa.

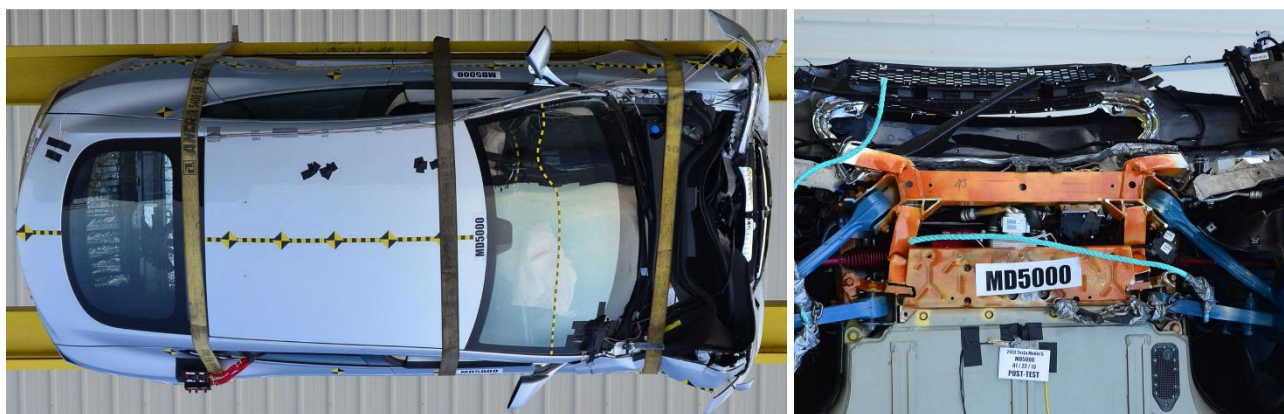


Figur 41: Demontering av deksel over innfestingen til låsebøylen til venstre baksete, og drillehull til forsterkningen. Kilde: Tesla

1.14.2 FRONTKOLLISJONSTESTER MED TESLA MODEL S

1.14.2.1 NCAP full frontkollisjonstest 2013

5. august 2013¹³ utførte NHTSA en New Car Assessment Program (NCAP) kollisjonstest på tilsvarende modell som var i ulykken. Kollisjonstesten er utført i 56,3 km/t hvor hele fronten av personbilen treffer en urørlig vegg. Delta-V i denne testen ble målt til 63,5 km/t¹⁴.



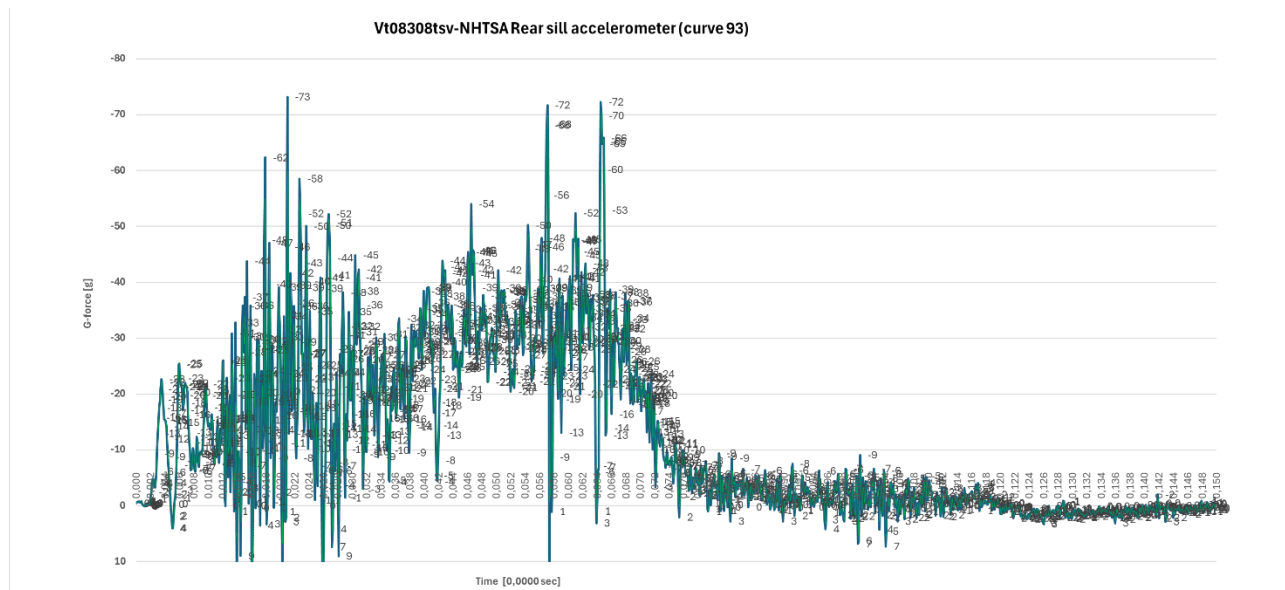
Figur 42: Etter NCAP frontal barrier impact test, MD5000. Kilde: NHTSA

¹² <https://www.nhtsa.gov/?nhtsalid=13V249000> , Recall bulletin; Remedy Instructions and TSBRCRIT-13V249-9944

¹³ [NHTSA, 2013 TESLA MODEL S Technical Report, v08308R001.pdf](#)

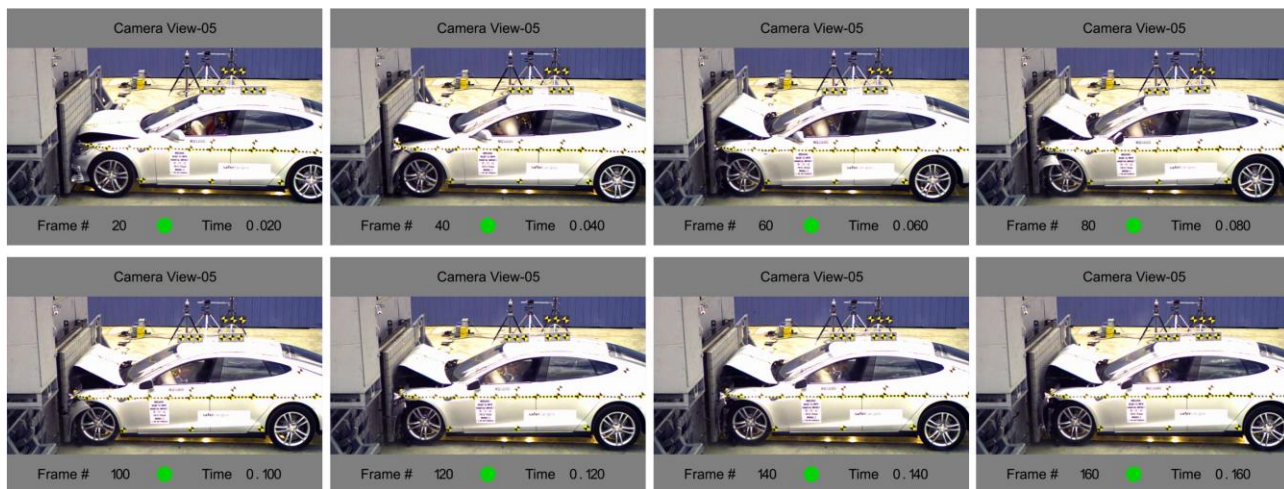
¹⁴ Differansen mellom kollisjonshastigheten og Delta-V beskriver ikke at veggen hadde egenhastighet i kollisjonsøyeblikket. Delta-V representerer hvordan kollisjonskreftene virker på bilen, blant annet gjennom deformasjon og fjæring. Delta-V er forskjellig fra bil til bil, selv i like kollisjonstester.

Data som ble registrert, men som ikke var inkludert i rapporten, er lastet ned fra forskningsdatabasen til denne testen¹⁵. Her er det blant annet måledata fra akselerometer montert på forskjellige steder. SHK har hentet ut data fra akselerometeret fra bakre venstre karm (left rear sill) og vektcellen øverst i skulderbeltet til fremre passasjer for videre analyse, se Vedlegg A.



Figur 43: Akselerometer fra bakre venstre karm frem til 150 millisekund. Kilde: NHTSA, [Test Number 8308, Curve 93](#)

SHK har tilpasset grafen for å kunne sammenligne med data fra ulykken. Nedenfor er høyhastighetsbilder fra testen, frem til 160 millisekund. De største g-kreftene på kjøretøyet var ferdige rundt 80 millisekund.



Figur 44 NHTSA NCAP-testen frem til 160 millisekund. Video: NHTSA, [Test Number 8308, Camera No. 5.](#)

1.14.2.2 IIHS moderat overlapp front-kollisjonstest Tesla Model S 2016

Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) utførte en frontkollisjonstest med Tesla Model S i 2016. Denne testen er en frontkollisjonstest hvor en bil kjøres opp i 64,4 km/t med 40 % overlapp mot en deformbar støtdempende barriere. Delta-V i denne testen var 70 km/t

¹⁵ <https://www.nhtsa.gov/research-data/research-testing-databases#/vehicle/8308>



Figur 45: Tesla model S 2016 under kollisjonstest med moderat overlapp i 64,4 km/t. Kilde:IIHS, CEF1611, FLO03_WIDE

IIHS har en nettside for sine tester hvor testresultater kan lastes ned¹⁶ med innlogget bruker. SHK lastet ned data fra akselerasjonssensorene i testen med moderat overlapp, og benyttet dette videre i analysen som sammenligningsgrunnlag. Grafen finnes i Vedlegg A.

1.14.3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

1.14.3.1 Rapporter om innvendig sikkerhet i bil

SHK har flere ganger tidligere undersøkt innvendig sikkerhet i personbil. Temarapport om sikkerhet i bil ([2012/01](#)) og rapport om møteulykke mellom personbil og kombinertbil på E6 ved Slettnes i Storfjord, Troms 24. september 2017 ([2019/01](#)) beskrev den kritiske betydningen av riktig bruk av bilbelte og lastsikring for å overleve og redusere skadeomfanget i en kollisjon. Funnene som ble avdekket var blant annet at det ikke kun var tilstrekkelig å bruke bilbeltet, men at riktig bruk og justering av bilbelte var avgjørende for skadeomfanget.

Som følge av disse rapportene har SHK (tidligere SHT) fremmet fem sikkerhetstilrådinge om temaet riktig beltebruk og lastsikring. Følgende sikkerhetstilråding er spesielt relevant for denne undersøkelsen:

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2019/02T

Undersøkelsen av møteulykken på E6 i Storfjord 24. september 2017 har vist at skadene på passasjerene i personbilen ble større på grunn av feil bruk av bilbelte. SHT erfarer at det fortsatt er uvitenhet om betydningen av riktig bruk av bilbelte både for bilførere og passasjerer. SHT vurderer derfor at det ligger et potensial for å redusere antall drepte og hardt skadde i trafikken ved å intensivere informasjonsarbeidet om riktig justering og riktig bruk av bilbelte.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens vegvesen, i samarbeid med aktuelle samarbeidsorganisasjoner, å intensivere et arbeid som kan forsterke trafikantenes kunnskap om og betydningen av riktig bruk av sikkerhetsutstyr i bil.

Sikkerhetstilrådingen (VEI 2019/02T) ble lukket av Samferdselsdepartementet (SD) 31. mai 2022 med følgende begrunnelse fra Statens vegvesen (utdrag):

Statens vegvesens trafiksikkerhetskampanjer har i en årrekke vært svært sentrale i arbeidet med å forsterke trafikanters kunnskap for derigjennom å få sikrere atferd i trafikken. Statens vegvesens sin kampanjestrategi har nullvisjonen som rettesnor. Det tilsier at vi velger få tema på områder der vi har et vesentlig antall drepte og hardt skadde. Dermed får hvert kampanjetema kraft og tyngde.

Bruk av bilbelte har vært et satsingsområde på kampanjesiden de to siste tiårene. De siste fem årene har oppmerksomheten vært mest rettet mot bruk av belte i buss. Prosentandelen

¹⁶ <https://techdata.iihs.org/secure/filegroup.aspx?3059> Data fra kurven til sensoren 4010VEHC0000__ACXD ble brukt videre.

som bruker belte i buss, er vesentlig lavere enn i personbil. Ut fra hva vi vet er det en relativt liten andel av de som mister livet i trafikken som har brukt belte feil. Vi har også lite informasjon om årsaker til eventuell feil bruk av belte. Dersom Statens vegvesen skulle ha intensivert et arbeid «... som kan forsterke trafikantenes kunnskap om og betydningen av riktig bruk av sikkerhetsutstyr i bil», ville våre trafikksikkerhetskampanjer vært et aktuelt virkemiddel. Gitt vår kampanjestrategi med få tema, ville det medført at et annet kampanjetema måtte velges bort. Statens vegvesen mener at det vil være en feil prioritering i trafikksikkerhetsarbeidet.

Buss er fortsatt et område med lav beltebruk, og vi ser et stort potensial for å skape endring med kampanje som virkemiddel. Om det skulle skje en bussulykke, er også skadepotensialet stort dersom passasjerene ikke har festet beltet. Det er derfor besluttet å videreføre bruk av belte i buss som kampanjetema for 2022. Statens vegvesen har imidlertid også, som en del av arbeidet med beltebruk, laget filmer og annet materiell om riktig bruk av belte. Noe av dette materiellet blir fortsatt brukt. At SVV mener dette temaet ikke er riktig valg for en hovedkampanje, utelukker altså ikke at vi fortsatt gjør en innsats på området. Det aktuelt å omtale «riktig bruk» i PR-/pressestoff eller poster i sosial medier i tilknytning til en annen form for beltekampanje. Statens vegvesen vil i den forbindelse også vurdere å bruke materiell og filmer som SHK har utarbeidet.

1.14.3.2 Rapport om møteulykke mellom personbil og varebil på E39 ved Austefjorden, Volda, Møre og Romsdal, 20. oktober 2019 ([2020/07](#))

I denne møteulykken omkom en midtpassasjer i baksetet og minstekrav rundt baksetestyrke ble spesielt undersøkt av SHK. Passasjerer var sikret med trepunktsbelte til en delt bakseterygg og den samlede vekten av bagasje i bagasjerommet var på 65 kg. Som følge av undersøkelsen fremmet SHK en sikkerhetstilråding til Statens vegvesen:

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2020/10T

I frontkollisjonen i Volda 20. oktober 2019 omkom to personer som satt i baksetet i stasjonsvognen og en person ble hardt skadet, mens personene foran i begge bilene overlevde ulykken med kun lettere skader. Undersøkelsen av høyenergiulykken som oppstod i omkring 80 km/t har vist at sitteplassenes sikkerhetssystemer i stasjonsvognen var konstruert forskjellig. Sikkerheten i midten i baksetet var direkte knyttet til hvordan en delt bakseterygg klarer å motstå belastningen fra passasjer og bagasje plassert i bagasjerommet. I dette tilfellet bidro usikret, men godt plassert bagasje til store deformasjoner på bakseteryggen. SHK har vurdert UN-ECE R17 (anneks 9) og testkrav til bakseterygger opp mot denne ulykken, og mener at testkravene ikke godt nok ivaretar sikkerheten til passasjerer i midten i baksetet.

Statens havarikommisjon tilrår Statens vegvesen å gjøre en vurdering med sikte på å forbedre regelverket for sikkerheten til baksetepassasjerer og informere The Working Party on Passive Safety (GRSP) i FN om denne ulykken og funnene i undersøkelsen.

Sikkerhetstilrådingen (VEI 2020/10T) ble lukket av Samferdselsdepartementet (SD) 22. mars 2022 med følgende begrunnelse fra Statens vegvesen:

Statens vegvesen presenterte først rapporten fra Statens havarikommisjon på GRSP-møtet i mai 2021. Deretter har vi på bakgrunn av rapporten fremmet et endringsforslag i FN-regulativ nr. 17. Forslaget ble presentert i GRSP på møtet i desember 2021: (Forslag ligg i dokument)

Forslaget ble støttet av blant andre Nederland og forbrukerorganisasjonene, mens industrien og noen medlemsland ville at det skulle innhentes mer ulykkesdata før forslaget behandles videre. Statens vegvesen vil gjøre et utspill til medlemsland for å etterspørre mer data for

denne problemstillingen, samtidig som vi vil konferere med nederlandske myndigheter om alternative argumenter og videre fremdrift. Forslaget ligger fortsatt under arbeid i GRVA (UN-ECE), hvor vi bl.a. skal innhente ulykkesdata fra andre land. Samtidig diskuterer Statens vegvesen med NL om videre fremdrift. Det kan derfor ta noe tid før arbeidet i GRVA er avsluttet.

2. Analyse

2.1 Innledning	39
2.2 Hendelsesforløpet	39
2.3 Kollisjonssikkerhet i personbilen, plassering og skadegrad	40
2.4 Sammenstøtet i ulykken sammenlignet med minstekrav og kollisjonstester	42
2.5 Ulykkesbilens bakseterygg, design og styrke	44
2.6 Andre funn	47

2. Analyse

2.1 Innledning

Møteulykker mellom lette og tunge kjøretøy er noen av de mest alvorlige ulykkene som inntreffer på veinettet. Avhengig av hastighetsnivå vil det være store krefter involvert i en slik situasjon, og ulykkene kan medføre alvorlige skader på personene i det lette kjøretøyet som følge av bevegelsesmengde, kinetisk energi og kompatibilitet mellom kjøretøyene.

I dette tilfellet var kreftene i ulykken overlevbare og innenfor det som kjøretøyet design bør kunne tåle. Den store differansen i skadegrad på personene innvendig i personbilen var bakgrunnen for at SHK likevel iverksatte en sikkerhetsundersøkelse av ulykken. Undersøkelsen har kartlagt hendelsesforløpet innvendig i personbilen, samt personbilens konstruksjon og sikkerhetssystemer av betydning for skadeomfanget i ulykken. Undersøkelsen har også avdekket andre funn av generell betydning for trafikksikkerheten, som ikke kan relateres til årsaksfaktorene i ulykken.

Analysen består av følgende deler:

- Kapittel 2.2 drøfter hendelsesforløpet i ulykken.
- Kapittel 2.3 drøfter personbilens kollisjonssikkerhet, samt plassering og skadegrad på personene i bilen.
- Kapittel 2.4 drøfter sammenstøtet i ulykken sammenlignet med minstekrav og tester.
- Kapittel 2.5 drøfter bilens bakseterygg, design og styrke, samt krav til og tester for beskyttelse av baksetepassasjerer.
- Kapittel 2.6 drøfter andre funn i undersøkelsen, som ikke var medvirkende til ulykken og skadeomfanget.

2.2 Hendelsesforløpet

Spor på ulykkesstedet viste at det ikke var nedfall under vogntoget fra personbilen. Grus fra semitilhengeren hadde også falt rett ned. Dette indikerer at vogntoget klarte å stoppe og stod stille rett før sammenstøtet. Vogntogføreren trodde at personbilen skulle til å svinge av veien foran han, og vogntoget var derfor allerede i en nedbremsingsfase før sammenstøtet.

Personbilen kjørte på en tilnærmet rettlinjet vei gjennom Flå sentrum. Veibanen gikk imidlertid over i en slak kurve mot høyre like før Flå kirke, men føreren justerte ikke rattet etter kurvaturen. Personbilens hastighet og beskjedne styrevinkel før sammenstøtet, sammen med sluttposisjonen, indikerer at personbilen var på vei mot midtlinjen rett før den passerte den røde låven, ca. 30 m før avkjøringen til Flå kirke.

Føreren har forklart at han kan ha sett det kommende vogntoget. Som følge av at førerens oppmerksomhet i et kort tidsrom var rettet internt i bilen, var føreren ikke tilstrekkelig bevisst på veibanens slake kurvatur de siste 30 m, ca. 1,5 sekund før sammenstøtet. Dette førte til at personbilen gled sakte over i motgående kjørefelt. Personbilen holdt også en relativt høy hastighet i forhold til fartsgrensen på stedet, som også bidro til at føreren fikk kortere tid å reagere på avvik. Ut fra skadene personbilføreren fikk, kan han ha hatt begge hendene på rattet i en unnamanøver mot høyre og en fot på bremsepedalen i sammenstøtet.

Gjennomsnittshastigheten for trafikken på denne strekningen hadde tidligere blitt målt som for høy, uten at det var iverksatt umiddelbare fartsdempende tiltak. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.6.1.

Vogntogføreren tolket trafikkbildet som en kommende og kryssende avkjøringssituasjon og reduserte hastigheten. SHK mener at dette var en observant og heldig tolkning som gjorde vogntogføreren i stand til å stoppe vogntoget rett før sammenstøtet. Denne handlingen reduserte kollisjonskreftene betraktelig.

Begge kjøretøyene var utstyrt med automatisk nødbremsesystem (AEB), men kun trekkbilens system aktiverte før sammenstøtet. Data fra personbilen tilsier at AEB og frontrutekamera har vært tilgjengelige. Systemene har imidlertid ikke gitt varsel eller blitt aktivert. Situasjonen rett før kollisjon tilsier at det ikke var noen hindringer for radar-refleksjon mellom vogntogets front og personbilens radar. Om det automatiske nødbremsesystemet i personbilen hadde aktivert, kunne også dette vært med på å redusere kollisjonskreftene betraktelig. SHK har ikke funnet en forklaring på hvorfor ikke disse førerstøttesystemene hverken varslet eller aktiverte.

2.3 Kollisjonssikkerhet i personbilen, plassering og skadegrad

2.3.1 INNLEDNING

Når en eller flere personer i samme personbil er lettere skadet etter en kollisjon har energinivået sannsynligvis vært i et område hvor alle kunne hatt lav skadegrad. I denne ulykken var det stor forskjell i skadegrad mellom personene i framsetene og personene i baksetene i samme bil. Alle personene i personbilen brukte bilbelte, og ingen tunge elementer lå løst inne i kupeen, eller kom inn i kupeen fra bagasjerommet. Sitteputene som to av barna satt på, var begge egnet for barnets alder og størrelse.

I det påfølgende drøftes personbilens generelle sikkerhetsnivå, samt innvendig kollisjonssikkerhet og tilgjengelig sikkerhetsutstyr på de ulike plassene i bilen.

2.3.2 PERSONBILENS SIKKERHETSNIVÅ

Personbilen var en Tesla Model S (2014), som var bygget med høye krav til kollisjonssikkerhet, og hadde fem stjerner i Euro NCAP. Denne bilmodellen har utviklet seg sikkerhetsmessig over tid, hvor modeller etter 2021 blant annet har beltestrammere med kraftbegrensere i de ytre baksetene og flere sideairbager.

SHK vurderer at personbilen i ulykken fortsatt holdt et relativt høyt sikkerhetsnivå, selv om den var produsert for over 10 år siden. Doble beltestrammere i framsetene, slik det var i denne bilen, er ikke standard i mange nyere modeller.

2.3.3 INNVENDIG KOLLISJONSSIKKERHET OG SIKKERHETSUTSTYR

2.3.3.1 Kollisjonssikkerhet i framsetene (1. rad)

Føreren fikk brudd i venstre legg og høyre hånd. Denne bilen var ikke utstyrt med kneairbag på førerplass, men bruddet knyttes til et direkte støt med bremsepedalen i fotbrønnen. Bruddet i den ene hånden og brist i den andre, knyttes til at førerens hender mest sannsynlig var på rattet.

Forsetepassasjereren som satt på sittepute fikk påkjenninger fra frontairbag og bilbelte, men var kun lettere skadd. I brukerhåndboken beskrives det at frontairbagen skal deaktiveres dersom barn er plassert på høyre framsete, men det er ikke beskrevet når et barn er stort nok til at frontairbagen ikke skal deaktiveres. SHK vurderer at frontairbagen i dette tilfellet var med på å redusere skadeomfanget, og at brukerhåndbøker bør beskrive spesifikt når et barn er stort nok til å bli plassert i høyre framsete uten at man frakobler frontairbagen.

Oppsummert mener SHK at begge personer på første seterad hadde god utnyttelse av tilgjengelig sikringsutstyr, samt riktig plassert bilbelte hvor doble beltestrammere, frontairbager og sideairbager aktiverte.

2.3.3.2 Kollisjonssikkerhet i baksetene (2. rad)

Høyre baksetepassasjer fikk kritiske skader. Personen hadde skader forenelig med at både skulderbeltet og hoftbeltet la seg tvers over magen og nedre del av brystkassen. Overkroppen kan ha rotert over skulderbeltet i sammenstøtet. Skadene er forenelig med at bilbeltet kan ha vært under den ene armen i kollisjonsøyeblikket, og at hoftedelen har ligget over hoftekammen.

Dette er ikke en uvanlig situasjon hos unge passasjerer. Passasjerer satt trolig riktig i bilbeltet da kjøreturen startet, og skulderbeltet kom sannsynligvis under armen på et senere tidspunkt. Både sittepute og beltestol er anbefalt for denne aldersgruppen. Sittepute gir større frihetsgrader enn beltestol med føringskinne, når det gjelder å bevege seg ut av en gunstig belteposisjon. Samtidig ser SHK at det er stor variasjon i utformingen av sitteplasser på andre rad blant bilprodusentene. Sitteplassene kan ha faste eller regulerbare rygger, faste eller avtagbare nakkeputer og varierende plassering for forankring av skulderbelte. Dette gjør at det kan være upraktisk å ha en beltestol når alle sitteplassene i baksetet skal brukes.

Venstre baksetepassasjer fikk kraftige påkjenninger fra riktig plassert bilbelte. Skulderdelen av bilbeltet var forankret i C-stolpen og ble ført på skrått tett over bakseteryggens hjørne. Da bakseteryggen revnet i innfestingen kan passasjerer ha blitt ytterligere strammet i bilbeltet som følge av påtrykk fra bakseteryggen. Denne tilleggsstrammingen av bilbeltet kan forklare brudd i hoftekammen til passasjerer i området hvor hoftbeltet var plassert. SHK mener at påtrykk fra den avrevne bakseteryggen medførte ekstra stramming av et bilbelte uten kraftbegrenser, og bidro til skadeomfanget.

Midtre baksetepassasjer fikk kritiske skader fra både skulderdelen av bilbeltet på høyre side av overkroppen, og fra hoftedelen av bilbeltet over magen. Opplysninger fra passasjerer tyder på at bilbeltet i utgangspunktet ikke var etterstrammet ned på hoften og at sittestillingen var avslappet. Se figur 46 og figur 47 om riktig plassering av hoftedelen på bilbeltet.



Figur 46: Feil plassering av hoftedelen på bilbeltet.
Illustrasjon: SHK



Figur 47: Rett plassering av hoftedelen på bilbeltet.
Illustrasjon: SHK

Det midtre bilbeltet var forankret i bakseteryggen som kollapset over passasjerer i sammenstøtet. Skulderdelen av bilbeltet fortsatte å holde igjen passasjerer, samtidig med at passasjerens tyngde dro bakseteryggen ned mot ryggen. Bakseteryggen løsnet sannsynligvis etter trykk-kraft fra bagasje i kombinasjon med strekkrefter fra skulderbeltet. SHK mener at den avrevne bakseteryggen bidro til skadeomfanget. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.5.

2.3.4 OPPSUMMERING KOLLISJONSSIKKERHET

De mest alvorlige og kritiske skadene på personene i personbilen kan relateres til utnyttelsen av bilbelter, kombinert med færre supplerende sikkerhetssystemer (airbag, beltestrammer og kraftbegrenser), samt kollapsen i bakseteryggen. Aktive belter og frontairbager bidro til å begrense skadene på personene i framsetene.

SHK fremmet i 2019 en sikkerhetstilråding (2019/02T) til Statens vegvesen om «å intensivere et arbeid som kan forsterke trafikantenes kunnskap om og betydningen av riktig bruk av sikkerhetsutstyr i bil». I 2020 publiserte SHK, i samarbeid med avdeling for traumatologi ved Ullevål sykehus, en [informasjonsvideo](#) om riktig justering av bilbelte. Statens vegvesen har hatt flere bilbeltekampanjer de siste tiårene, men har ikke fulgt opp denne sikkerhetstilrådingen med en hovedkampanje om riktig bilbeltebruk. Noe av det siste som Statens vegvesen har lansert er et [E-læringskurs for bedre trafiksikkerhet](#), som blant annet omhandler riktig justering av bilbelte og sikring av last.

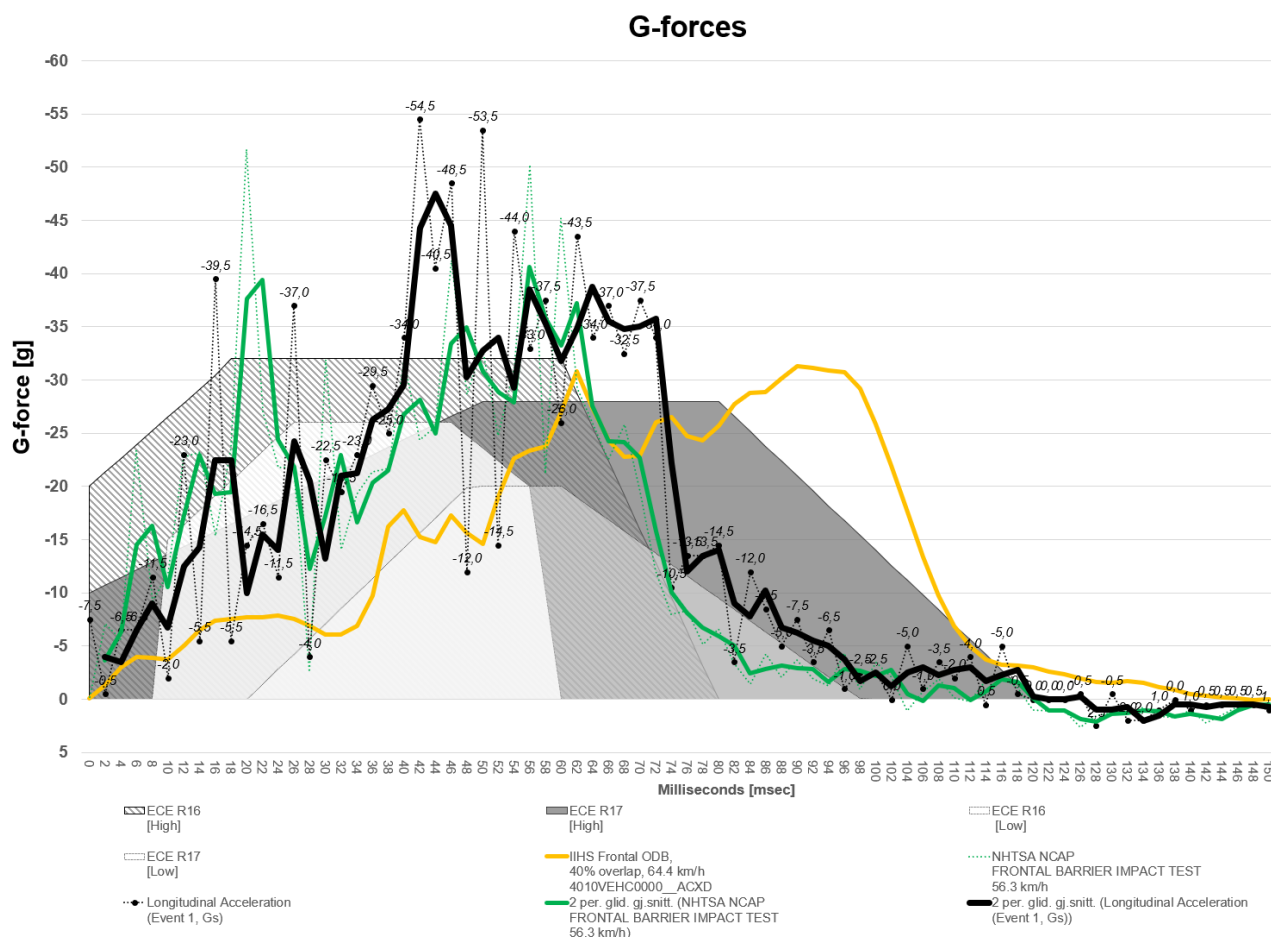
Traumeavdelingen ved Ullevål OUS har beskrevet til SHK at de ikke har opplevd en nedgang i bilbelteskader de siste årene som følge av feiljusterte bilbelter på pasienter som har vært i frontkollisjoner. I brukerhåndbøker til personbiler er riktig justering av bilbelte beskrevet, men SHK er usikker på hvor mange som leser og setter seg inn i dette. Basert på dette, mener SHK at det fortsatt er behov for å finne gode måter å formidle og øke trafikantenes kunnskap om viktigheten av riktig bruk og tilstramming av bilbelter.

Denne undersøkelsen har vist at bilens konstruksjonsmessige forutsetninger påvirker skadeomfanget i en ulykke. I dette tilfellet var plasseringen av bagasje i bagasjerommet i personbilen god og totalvekten på bakseteryggen var ikke uforholdsmessig stor. Til tross for dette revnet innfestingen til bakseteryggen. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.4 og 2.5.

Forskning på frontkollisjoner med hensyn til baksetepassasjerer viser at sikkerhetsutviklingen i baksetene har ligget etter sikkerhetsutviklingen for framsetene (Edwards, 2023). Forskningen SHK har sett på retter seg utelukkende mot baksetepassasjerer plassert i yttersetene og ikke i midtsetet bak. Funnene i forskningen viser at den geometriske utformingen av bakseter kan medvirke til økt underglidning («submarining»), og at beltestrammer med kraftbegrenser ikke nødvendigvis kompenserer for dette i stor nok grad (Guettler, 2023). Generelt har bilprodusentene heller ikke etablert frontairbager for baksetepassasjerer.

2.4 Sammenstøtet i ulykken sammenlignet med minstekrav og kollisjonstester

SHK har sammenlignet akselerasjonsdata fra sammenstøtet i ulykken (svart linje) med testkravkorridorer fra UN ECE R16 og UN ECE R17 (ulikt grått skravert), full front NCAP-kollisjonstest utført av NHTSA (grønn linje), og moderat overlapp kollisjonstest utført av IIHS (gul linje), vist i figur 48.



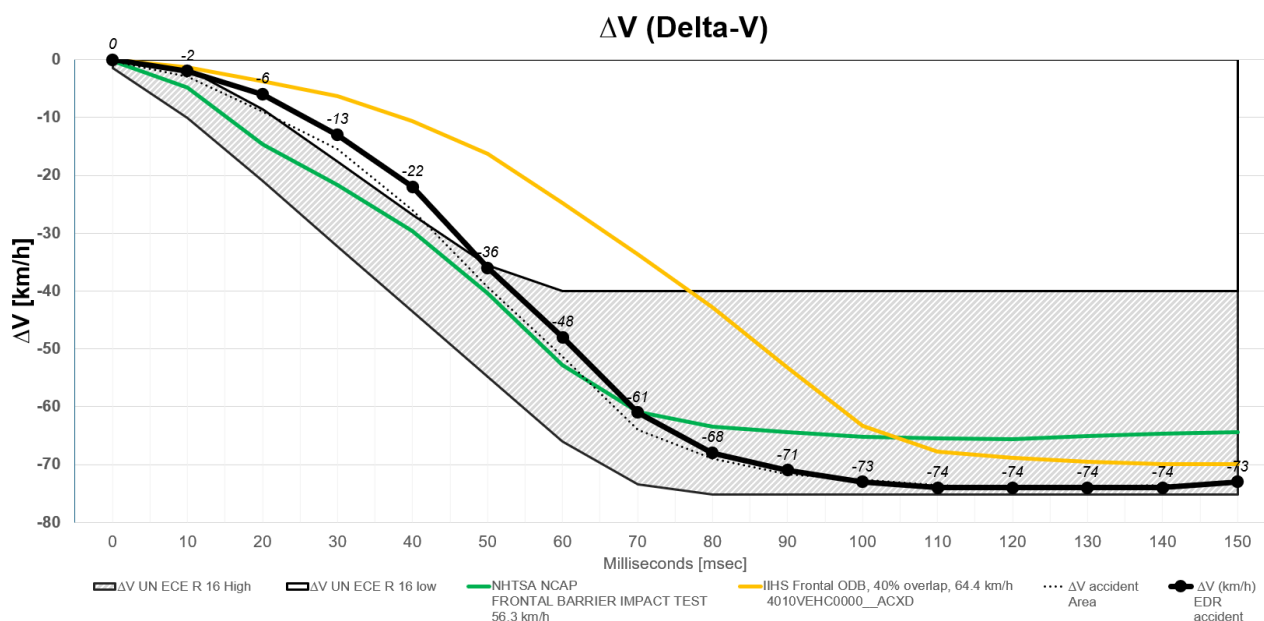
Figur 48: Sammenstilling av g-krefter over tid fra personbilens EDR rapport, NCAP- og IIHS-kollisjonstest av samme modell, belastning skulderbelte på kollisjonsdokke i NCAP-testen og testkorridorer i UN ECE R16 og 17 i bakgrunnen. Kilde: Tesla, NHTSA, UN ECE, IIHS. Sammenstilling: SHK

Sammenstilling mellom NHTSA-testen og sammenstøtet i ulykken viser relativt like verdier¹⁷, selv om disse hadde ulik kollisjonshastighet. At verdiene er relativt like, kan forklares med at personbilen i NHTSA-testen støter mot en urørlig vegg, mens i den aktuelle ulykken støter personbilen mot fronten på en lastebil som tar opp krefter i fronten. Både sammenstøtet i ulykken og NHTSA-testen har registreringer som både ligger over og under UN ECE-testkorridorene på ulike tidspunkt. Sammenstillingen viser også at kollisjonen var kraftigere enn IIHS-testen som simulerer en frontkollisjon med en møtende bil. Både NHTSA- og IIHS-testen er regnet for å være krevende tester, hvor det er høye, men overlembare, akselerasjonsverdier. Testene krever stor grad av kjøretøydeformasjon og -integritet og SRS-systemer som samarbeider i tid. Ingen av disse testene er utført med hensyn til personsikkerhet i baksetet (2. rad) eller usikret last i bagasjerommet.

UN ECE R 16 har toppakselerasjon i testkorridoren på -32 G i 42 millisekund, og akselerasjonen kan være -30 G i snitt i 60 millisekund. Korridoren for baksetestyrke i UN ECE R 17 har en lavere toppakselerasjon, -28 G i 30 millisekund, og selve testkorridoren er 40 millisekund lengre.

Figur 49 viser sammenligning av Delta-V kurven beregnet på bakgrunn av verdiene i figur 48. Delta-V i testkorridoren til UN-ECE R 16 er i området 40–75 km/t. Sammenstøtet i ulykken og NHTSA-testen har verdier som er helt i toppen av testkorridoren, men oppnår en maksimal Delta-V over tid saktere enn UN ECE R 16.

¹⁷ NHTSA-testen registrerte og lagret verdier 10 ganger i millisekundet, mens EDR-rapporten lagret hvert andre millisekund. SHK har redusert frekvensen fra NHTSA-testen med 20 for sammenligningsformål.



Figur 49: Sammenligning av oppbyggingen av ΔV mellom sammenstøtet, NHTSA- og IIHS testen og UN ECE R16. Kilde: Tesla, NHTSA, IIHS og UN ECE. Sammenstilling: SHK

Basert på figur 48 mener SHK at akselerasjonen i sammenstøtet i ulykken er sammenlignbar med NHTSA-testen. Sammenstøtet i ulykken avviker heller ikke betydelig fra minstekravene i UN-ECE R 16, selv om den ligger i toppen av testkorridoren. Dette tilsier at kreftene i ulykken var store, men likevel innenfor det bilene skal kunne tåle med hensyn til sikkerhet.

2.5 Ulykkesbilens bakseterygg, design og styrke

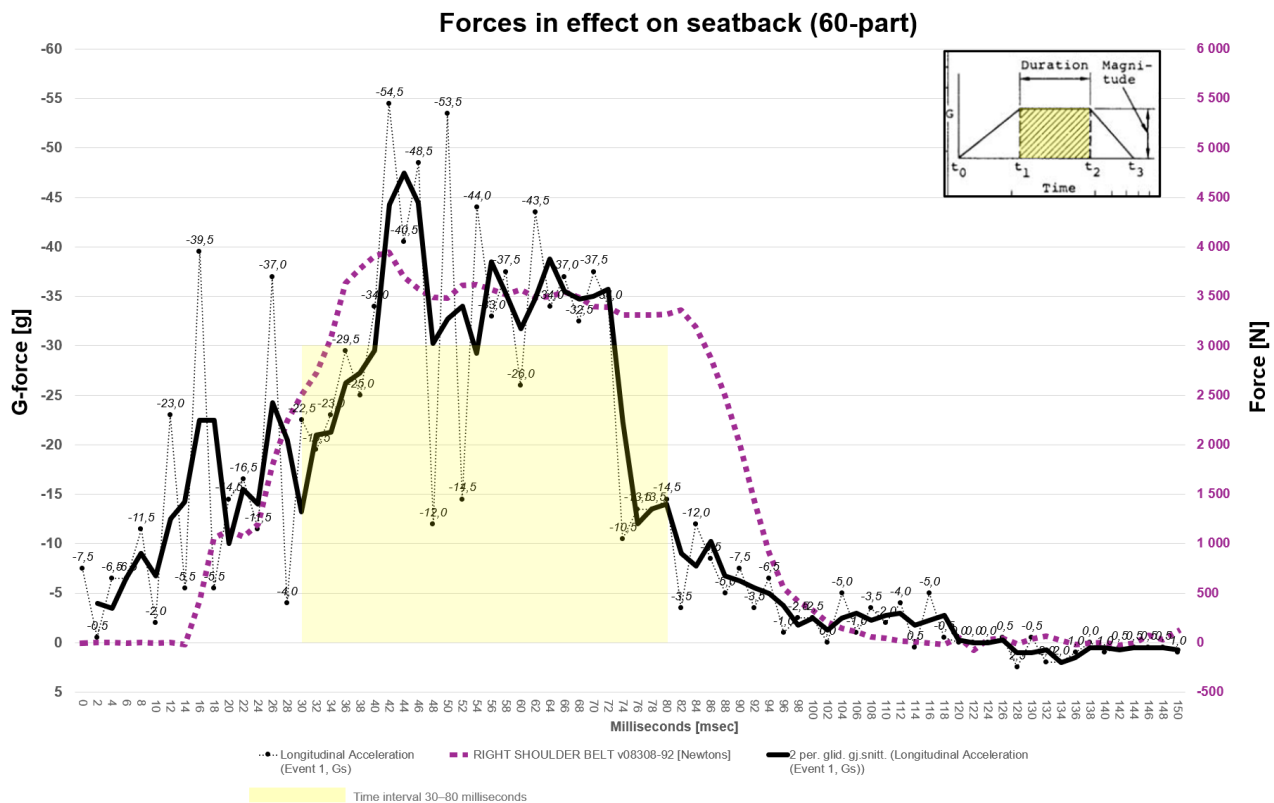
2.5.1 BELASTNINGSFORHOLDET MELLOM STREKK I BILBELTET OG VEKT FRA BAGASJE PÅ BAKSETERYGG

Strekkforsøkene som SHK har gjennomført viste at da bakseteryggens ramme ble påført en stor nok vridning, kom låsemekanismen til bakseteryggen inn i hjørnet til låsebøylen mot innfestingen. Forsøkene viste at styrken til innfestingen ble redusert som følge av denne vridningen, i forhold til styrken den hadde ved kun å bli trukket i lengderetningen.

I ulykken var det ca. 67 kg last i bagasjerommet, men bare ca. 30 kg bak bakseteryggens 60-del. Bagasjen var tett plassert inntil seteryggen med det tyngste nederst. Det var ingen kroker i bagasjerommet til ev. å sikre denne lasten med stropper.

Forskning om menneskekroppens tåleevne med tanke på akselerasjon har vist at de kan motstå 40 G jevnt i opptil 50 millisekund uten store skader, om man er sikret riktig (Shanahan, 2004)¹⁸. Akselerasjonene i kollisjoner har ofte en bølgeform og kan følge en såkalt Eiband-kurve med oppbygging, et platå og reduksjon av akselerasjon. SHK har valgt å se på et gjennomsnitt av et akselerasjonsplatå over 50 millisekund, hvor man kan si at akselerasjonen fra bagasje og trekraften fra et skulderbelte samtidig utfører arbeid på bakseteryggen i sammenstøtet, se figur 50.

¹⁸ "[Human Tolerance and Crash Survivability](#)", DF Shanahan, graf fra denne publikasjonen er i Vedlegg A.



Figur 50: Snitt-akselerasjon fra bagasje og trekraft fra høyre skulderbelte i NHTSA NCAP-testen over 50 millisekund. Kilde: Tesla, NHTSA. Sammenstilling: SHK

Fra EDR-rapporten er det registrert at i tidsrommet 30–80 millisekund var snittakselerasjonen i personbilen på -30 G. Snittkraften på skulderbeltet fra den tilsvarende NHTSA-testen fra testdokken på høyre side var på 3 450 N. SHK anser disse verdiene som representative for belastningen på skulderbeltet fra midtpassasjerer i baksetet i ulykken, på grunn av vektlikhet med testdokken i NHTSA-testen.

Dette gir en mulighet til å regne hvor mye last som effektivt virket på punktet ved bilbelteinnfestingen over 50 millisekund og om man kommer innenfor en kritisk belastning på bakseteryggen i dette tidsrommet. Selv om bakseteryggen i forsøk #2 revnet ved 920 kg, kan styrken ha vært redusert som følge av forsøk #1. SHK har derfor vurdert at kritisk belastning for bakseteryggens vridning nås i området 1 000–1 200 kg. Et eksempel fra en utregning med kritisk belastning ved 1 200 kg er vist nedenfor.

$$F_{\text{seterygg}} (60\text{-del}, 1\,200\text{ kg}) = F_{\text{skulderbelte}} + F_{\text{bagasje}}$$

$$\rightarrow F_{\text{bagasje}} = F_{\text{seterygg}} (60\text{-del}, 1\,200\text{ kg}) - F_{\text{skulderbelte}}$$

$$F_{\text{bagasje}} = 11\,772\text{ N} - 3\,450\text{ N}$$

$$\rightarrow m_{\text{bagasje}} = \frac{11\,772\text{ N} - 3\,450\text{ N}}{30\text{ g}}$$

$$m_{\text{bagasje}} = \frac{8\,320\text{ N}}{30\text{ g}}$$

$$m_{\text{bagasje}} = 28\text{ kg}$$

Selv om utregningen har mange forbehold, viser den et sannsynlig belastningssamarbeid mellom krefter fra en person i bilbeltet og krefter fra bagasje som trykker på bakseteryggen. Dersom kritisk belastning på bakseteryggen var 1 000 kg, reduseres massen fra bagasje til 21 kg.

Øvrige testforsøk med testdokker i baksetet med tilsvarende vekt viser at krefter i et skulderbelte uten beltestrømmer eller kraftbegrenser kan komme opp i 6–8 kN (Edwards, 2023). Om man skulle legge dette til grunn vil massen til bagasjen bli ytterligere redusert til 13–19 kg med samme forutsetninger.

SHK legger til grunn at personbilen tilfredsstilte kravene til både innfesting av belter og baksetestyrke. Kravene viser imidlertid ikke hvordan baksetestyrke, bagasje og bilbelter skal fungere sammen.

Forsøkene viste at ved stor nok vridning oppstod det sidekrefter i låsemekanismen som reduserte styrken i innfestingen til bakseteryggen betraktelig, og baksetet kollapset ved en belastning tilsvarende rundt 1 000 kg. Disse kreftene førte til vridning av bakseteryggen, som igjen førte til at låsen i bakseteryggen kom inntil hjørnet på låsebøylen. SHK mener at den videre effekten av at disse to elementene møttes i hjørnet, var at innfestingen fikk et tverrgående trekk og revnet i hjulbuen.

Beregningene ovenfor viser at bakseteryggen tålte mindre enn 30 kg påtrykkende last når bakseteryggen samtidig sikret en lett voksen person tilsvarende som i ulykken. SHK er kjent med at bakseter kan kollapse i kraftige frontkollisjoner hvor påtrykk fra bagasje er bidragsgivende. Dette var en kraftig kollisjon, men SHK mener at de dynamiske kreftene i ulykken var innenfor det som kjøretøyets design bør kunne tåle når det gjelder masse på bagasje og passasjer.

SHK fremmer en sikkerhetstilråding til Tesla relatert til denne problemstillingen.

2.5.2 KRAV TIL OG TESTER FOR BESKYTTELSE OG SIKRING AV BAKSETEPASSASJERER

Minstekrav til sikkerhet ved frontkollisjoner er beskrevet i regelverket som enkeltstående krav for hver komponent. Ved for eksempel en frontkollisjon må minstekravene hos enkeltelementer fungere sammen, og ikke komme i konflikt. Imidlertid er ikke styrken til bakseterygger (UN ECE R 17) og samtidig sikring av midtpassasjerens belteinntesting (UN ECE R 14) håndtert i regelverket.

Bakseterygger har i de fleste personbiler en dobbeltoppgave og bilbransjen har flere forskjellige designløsninger for dette. En bakseterygg skal sørge for god bilbeltesikring i midtsetet, samtidig som den skal ha styrke til å kunne stå imot bagasje i den samme frontkollisjonen.

SHK har undersøkt denne problematikken tidligere, og rettet en sikkerhetstilråding til Statens vegvesen om å arbeide for utvikling av regelverket for sikkerheten til baksetepassasjerer (SHK rapport [2020/07](#)). En eventuell endring av regelverket er imidlertid en tidkrevende prosess som krever internasjonal enighet.

SHK mener at bedre forbrukertester eller ekstra vurderinger kan være et steg i retning av en eventuell endring av regelverket, og for å få økt oppmerksomhet om sikkerheten til baksetepassasjerer. For å imøtekomme en sikkerhetsutvikling på dette området kunne det vært etablert vurderingspunkter i kapittelet «SAFETY EQUIPMENT» i Euro NCAP-rapportene som kan beskrive om det er låsemekanismer for delte bakseterygger og lastsikringskonsept for bagasje, eksempelvis gitter eller nett og krokar for lastestopper.

SHK fremmer en sikkerhetstilråding til Statens vegvesen om å foreslå for Euro NCAP å utvide sikkerhetsvurderingen av personbiler til å omfatte faktorer av betydning for sikkerheten til baksetepassasjerer. SHK oppfordrer også bilprodusentene til å utvikle tester for å sikre at egne designløsninger ivaretar sikkerheten for personer av ulike størrelser på alle bilens sitteplasser.

2.6 Andre funn

2.6.1 HASTIGHETSMÅLINGER OG FARTSDEMPENDE TILTAK I FLÅ SENTRUM

Sikkerhetsmarginene vil alltid bli større ved lavere hastighetsnivå, herunder ved overholdelse av fartsgrensen. Dette gjelder både førerens muligheter for å oppdage og korrigere avvik, samt utnyttelsen av kjøretøyets passive sikkerhetssystemer. Videre viser undersøkelsen viktigheten av at veimyndighetene fanger opp steder hvor mange trafikanter, av ulike årsaker, ikke overholder fartsgrensen som er satt.

I februar 2023 ble det satt opp et tellepunkt i 40-sonen i Flå sentrum som viste at halvparten av all trafikk kjørte noe over fartsgrensen, og at 15 % kjørte 11 km/t over fartsgrensen på 40 km/t. Omtrent 1 av 20 kjøretøy (5 %) hadde en hastighet på 60 km/t eller høyere. Med en døgntrafikk på 7 379, tilsier det at over 350 kjøretøy om dagen kjørte i over 60 km/t gjennom Flå sentrum.

Den aktuelle personbilens registrerte hastighet var over fartsgrensen i kollisjonen. Ved tellepunktet har SHK utregnet personbilens hastighet til 41 km/t, noe som var på gjennomsnitt med andre kjøretøy gjennom Flå sentrum.

Proessen med nytt skiltvedtak og godkjenning av ny skiltplan gikk over forholdsvis lang tid, hvor det blant annet tok Statens vegvesen over ni måneder på å svare ut uttalelsen fra Flå kommune. Det ble ikke umiddelbart gjennomført fartsdempende tiltak i perioden etter 28. februar 2024, og fartshumper ble ikke etablert i Flå sentrum før høsten 2024. SHK mener at det endelige tiltaket er et godt sikkerhetstiltak med tanke på å få ned snitthastigheten i 40-soner.

2.6.2 MYNDIGHETSUTØVELSE AV ILAGT BRUKSFORBUD

Den involverte personbilen hadde som følge av manglende rapportering på en utbedret mangel, kjørt med bruksforbud siden 2018. Det er viktig å påpeke at bruksforbudet ikke hadde betydning for ulykken, og at personbilen ikke hadde tekniske feil eller mangler på ulykkestidspunktet.

SHK har fått opplyst at utsending av brev om kontroll, eller varsel om bruksforbud, hverken blir bekreftet i Statens vegvesen sine systemer, eller videre fulgt opp. SHK mener at undersøkelsen har vist at eieren har hatt som intensjon å følge forskriften, og i praksis vedlikeholdt personbilen etter denne intensjonen.

SHK mener at problemstillingen viser en svakhet i myndighetsutøvelsen når det gjelder å forsikre seg om at biler med alvorlige feil og mangler ikke fortsetter å brukes. Dersom den aktuelle bilen hadde blitt stoppet i kontroll, kunne den blitt avskiltet, ikke på grunn av tilstand, men på grunn av manglende etterkontroll. SHK støtter forslaget fra Statens vegvesen om at en påminnelse om bruksforbud etter noe tid kan være et tiltak, men fremmer ingen sikkerhetstilråding på dette området.

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon.....	49
3.2 Andre funn	49

3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon

Møteulykken oppstod da personbilen kom over i motgående kjørefelt i en hastighet på ca. 60 km/t og kolliderte med vogntoget. Føreren av personbilen var ikke oppmerksom på veibanens slake kurvatur i et kort tidsrom like før sammenstøtet. Vogntogføreren hadde sett personbilen, og bremsset ned før sammenstøtet. Dette reduserte kollisjonskreftene betraktelig. Likevel ble to av de som satt i baksetet i personbilen kritisk skadet og de andre i bilen ble lettere skadet.

Alle personene i personbilen brukte bilbelte. Bilen var riktig pakket og ingen tunge elementer lå løst eller kom inn i kupéen fra bagasjerommet. I bagasjerommet var det en samlet last på ca. 67 kg. Sitteputene som to av barna satt på, var begge egnet for barnets alder og størrelse. De alvorlige skadene på en voksen og et av barna i baksetet kan relateres til feil bruk og justering av bilbelter, kombinert med færre supplerende sikkerhetssystemer (airbager og bilbelter med beltestrammer og kraftbegrenser), samt at bakseteryggen kollapset i kollisjonen. Aktive bilbelter og airbager bidro til å begrense skadene på personene i framsetene.

SHK legger til grunn at personbilen tilfredsstilte kravene i regelverket til både innfesting av bilbelter og baksetestyrke. Kravene viser imidlertid ikke hvordan baksetestyrke, bagasje og bilbelter skal fungere sammen. SHK mener at de dynamiske kreftene i ulykken var innenfor det som kjøretøyets design bør kunne tåle når det gjelder masse på bagasje og passasjer.

SHK utførte statiske strekkforsøk på en referansebil for å se hvor mye belastning baksetet tålte ved strekk i lengderetningen, og om det var mulig å finne ut hva som medførte kollapsen av bakseteryggen. Forsøkene viste at ved stor nok vridning oppstod det sidekrefter i låsemekanismen som reduserte styrken i innfestingen til bakseteryggen betraktelig. Baksetet kollapset ved en belastning tilsvarende rundt 1 000 kg i ett av forsøkene. Med dette som utgangspunkt beregnet SHK at bakseteryggen tålte mindre enn 30 kg påtrykkende last når bakseteryggen samtidig sikret en lett voksen person tilsvarende som i ulykken.

SHK mener at regelverket må endres for å bedre sikkerheten for baksetepassasjerer, men dette er en prosess som krever internasjonal enighet. Som et første steg for en eventuell endring av regelverket kan problemstillingen tas opp i The European New Car Assessment Programme (Euro NCAP). Tesla bør også se nærmere på bilmodellens design for ivaretagelse av sikkerheten til baksetepassasjer. I tillegg oppfordrer SHK bilprodusentene til å utvikle tester for å sikre at egne designløsninger ivaretar sikkerheten for personer av ulike størrelser på alle bilens sitteplasser.

Undersøkelsen peker også på flere læringspunkter til trafikanter om sikring av personer og last i personbiler. Se også SHKs tidligere publiserte [informasjonsvideo](#) om riktig justering av bilbelte.

3.2 Andre funn

Undersøkelsen har også avdekket to andre funn av generell betydning for trafiksikkerheten, som ikke kan relateres til årsaksfaktorene i ulykken:

- A. Gjennomsnittshastigheten for trafikken på strekningen hadde blitt målt som for høy i februar 2023, uten at det var iverksatt umiddelbare fartsdempende tiltak. Fartshumper ble ikke etablert i Flå sentrum før høsten 2024.
- B. Personbilen hadde ingen tekniske feil eller mangler, men hadde likevel kjørt med bruksforbud siden 2018 som følge av manglende rapportering på en utbedret mangel. Dette har sammenheng med at Statens vegvesen ikke har et system for å følge opp bruksforbud.

4. Sikkerhetstilrådingar og læringspunkt

4. Sikkerhetstilrådingar og læringspunkter

Statens havarikommisjon fremmer følgende sikkerhetstilrådingar¹⁹ som har til formål å forbedre trafikksikkerheten:

Sikkerhetstilråding Vei nr. 2025/08T

Møteulykken 21. mai 2024 mellom et vogntog og en personbil oppstod som følge av at personbilen kom over i motgående kjørefelt i en hastighet på ca. 60 km/t. Det satt fem personer i personbilen, hvor to av de som satt i baksetet ble kritisk skadet og de andre i bilen ble lettere skadet.

SHK legger til grunn at personbilen tilfredsstilte kravene i regelverket til både innfesting av belter og baksetestyrke. Kravene viser imidlertid ikke hvordan baksetestyrke, bagasje og bilbelter skal fungere sammen. I ulykken ble bakseteryggen belastet med krefter fra bagasje og strekkrefter fra en voksen person festet til midtsetet. Dette førte til en vridning av bakseteryggen, som igjen medførte en avrivning av innfestingen i hjulbuen. SHK mener at kreftene i ulykken var innenfor det som kjøretøyets design bør kunne tåle når det gjelder masse på bagasje og passasjer.

Statens havarikommisjon tilrår Tesla Norge å undersøke om sikkerheten for baksetepassasjerer i bilmodellen (Tesla Model S) kan forbedres med tanke på bakseteryggens konstruksjon og innfesting, og sikring av last i bagasjerommet.

¹⁹ Undersøkelsesrapport oversendes Samferdselsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv. § 14. Vegtilsynet har ansvar for, på vegne av Samferdselsdepartementet, å følge opp alle sikkerhetstilrådingene på vei. Dette innebærer blant annet å føre oversikt over oppfølgingen av alle SHKs sikkerhetstilrådingar innen veisektoren og tilrå lukking til Samferdselsdepartementet når en sikkerhetstilråding anses tilstrekkelig fulgt opp.

Sikkerhetstilråding Vei nr. 2025/09T

Møteulykken 21. mai 2024 mellom et vogntog og en personbil oppstod som følge av at personbilen kom over i motgående kjørefelt i en hastighet på ca. 60 km/t. Det satt fem personer i personbilen, hvor to av de som satt i baksetet ble kritisk skadet og de andre i bilen ble lettere skadet.

SHK legger til grunn at personbilen tilfredsstilte kravene i regelverket til både innfesting av belter og baksetestyrke. Kravene viser imidlertid ikke hvordan baksetestyrke, bagasje og bilbelter skal fungere sammen. I ulykken ble bakseteryggen belastet med krefter fra bagasje og strekkrefter fra en voksen person festet til midtsetet. Dette førte til en vridning av bakseteryggen, som igjen medførte en avrivning av innfestingen i hjulbuen. SHK mener at kreftene i ulykken var innenfor det som kjøretøyets design bør kunne tåle når det gjelder masse på bagasje og passasjer. Som et første steg for en eventuell endring av regelverket for å bedre ivareta sikkerheten for baksetepassasjerer, kan problemstillingen tas opp i Euro NCAP.

Statens havarikommisjon tilrår Statens vegvesen å foreslå for Euro NCAP å utvide sikkerhetsvurderingen av personbiler til å omfatte faktorer av betydning for sikkerheten til baksetepassasjerer. Eksempelvis om det er låsemekanismer for delte bakseterygger og lastsikringskonsept for bagasje som gitter eller nett og kroker for lastestropper.

Læringspunkter om sikring av personer og last i personbil

Riktig bruk og justering av bilbeltet

- Juster skulderbeltenes høyde til passasjerer der det er mulig, og juster seteryggen til oppreist sittestilling (normalposisjon). Se SHKs [informasjonsvideo](#) om riktig justering av bilbelte.
- I normalposisjon prøv å få
 - skulderbeltet til å ligge naturlig på skrått fra hofte over midten av brystet og kragebein på motsatt skulder
 - hoftebeltet til å ligge så lavt og nært på kroppen som mulig, under hoftekammen på lårene og etterstram ved å trekke i skulderbeltet
- Sikring av større barn:
 - Bruk beltestol så lenge det er fysisk mulig.
 - Sittepute anbefales fremfor ingen pute.
 - Husk at hoftebeltet skal være under belteføringen i sitteputen, aldri over.

Lastsikring i bagasjerom

- Installer beskyttelsesgitter eller nett mellom bagasjerom og kupé dersom det er tilgjengelig og hensiktsmessig.
- Unngå at bagasje lastes over bakseteryggens høyde.
- Stropp lasten med lastestropper der det er hensiktsmessig og bruk lastsikringskroker i bagasjerommet om mulig.
- Plasser bagasje tett inntil bakseterygg med tyngst lavest og lettest øverst.
- Vurder om det er hensiktsmessig og mulig å benytte takboks eller tilhenger, ved fullsatt bil og mye bagasje.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 2. juli 2025

Referanser

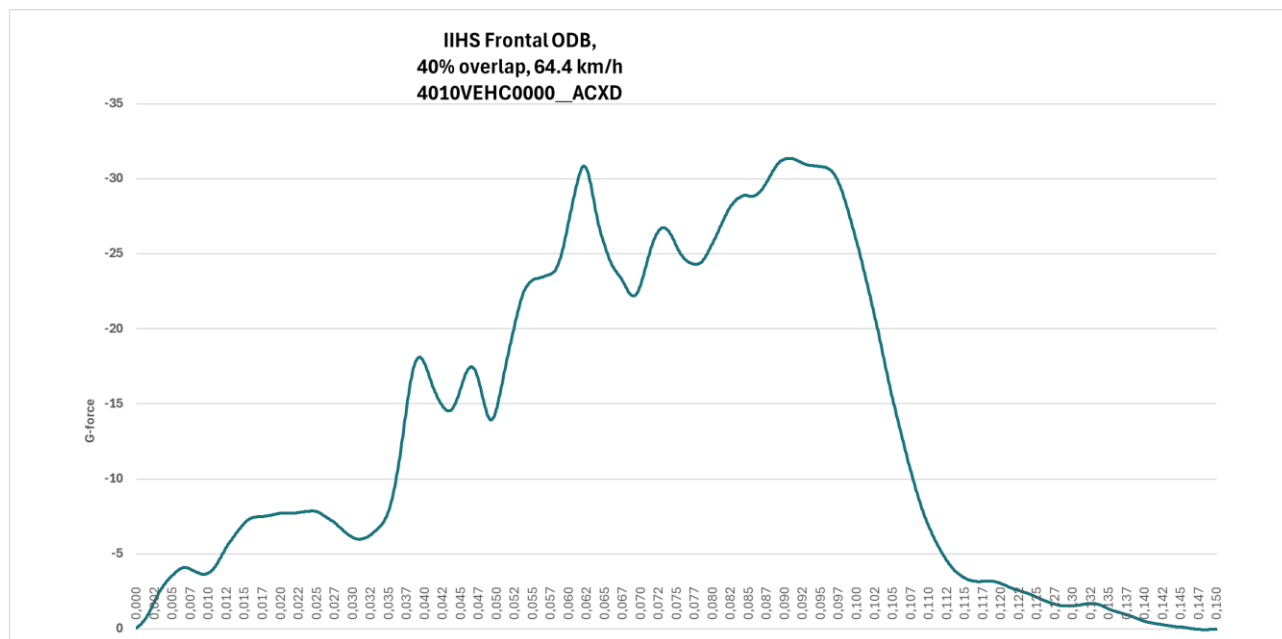
Referanser

- Edwards, M. &. (2023, april). DEVELOPMENT OF REAR-SEAT OCCUPANT SAFETY METRICS FOR THE MODERATE OVERLAP FRONTAL EVALUATION TEST. *Conference: 27th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV)*, (p. 26). Yokohama, Japan. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383467420_DEVELOPMENT_OF_REAR-SEAT_OCCUPANT_SAFETY_METRICS_FOR_THE_MODERATE_OVERLAP_FRONTAL_EVALUATION_TEST
- Guettler, A. B. (2023). "Frontal-Crash Occupant Protection in the Rear Seat: Submarining and Abdomen/Pelvis Response in Midsized Male Surrogates," *Stapp Car Crash Journal*. 67(1):112-170, 2023,. *Stapp Car Crash Journal*. 67(1):112-170, 2023,. Retrieved from <https://saemobilus.sae.org/articles/frontal-crash-occupant-protection-rear-seat-submarining-and-abdomen-pelvis-response-midsized-male-surrogates-2023-22-0005>
- Shanahan, D. F. (2004). Human Tolerance and Crash Survivability. *Pathological Aspects and Associated Biodynamics in Aircraft Accident Investigation*, (p. 16). Madrid. Retrieved from <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Educational%20Notes/RTO-EN-HFM-113/EN-HFM-113-06.pdf>

Vedlegg

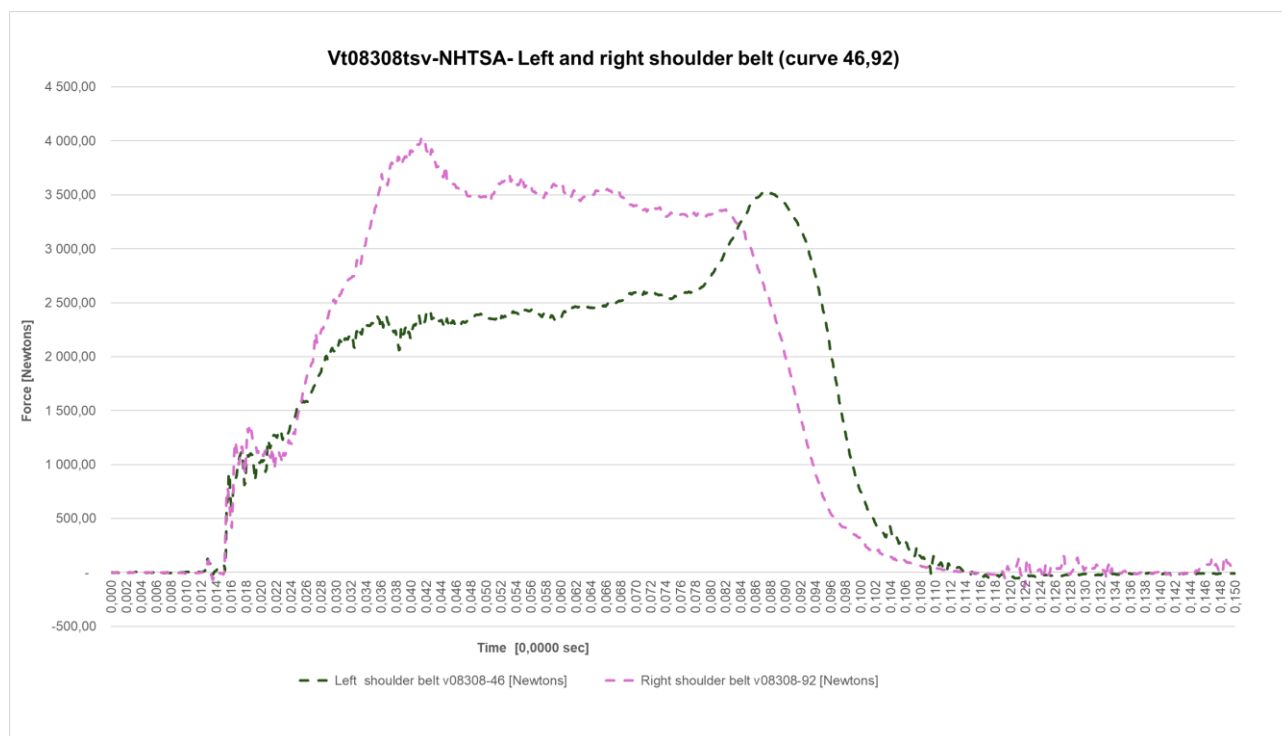
Vedlegg A Teknisk bakgrunnsinformasjon

Akselerasjonsdata fra IIHS moderat overlap front-test Tesla Model S 2016, CEF1611

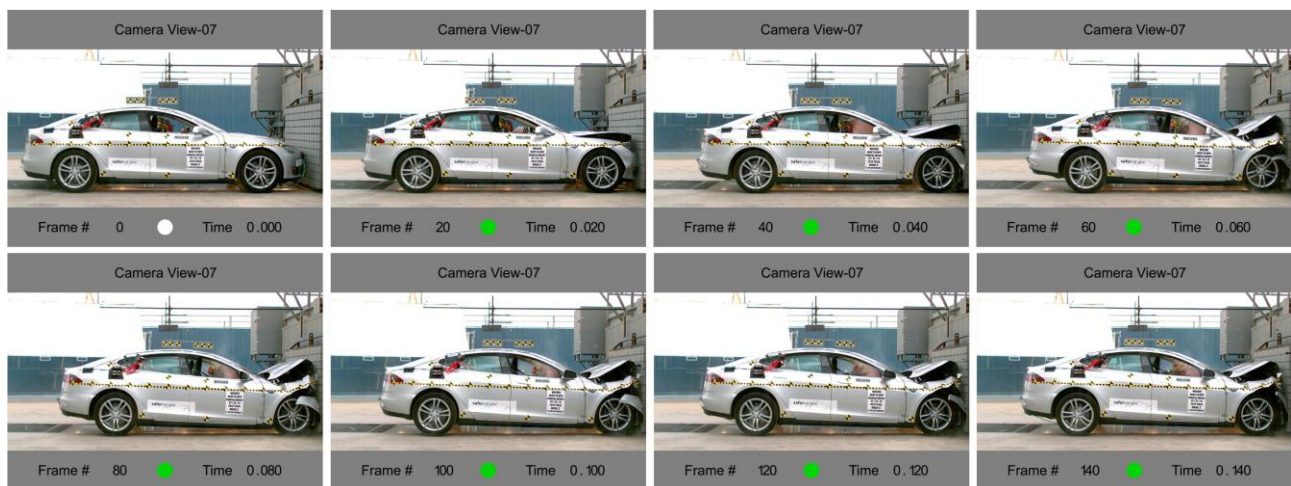


Figur 51: Akselerasjonsdata fra Insurance Institute for Highway Safety Crashworthiness Evaluation 2016 Tesla Model S (CEF1611) Moderate Overlap Front Test. Kilde: IIHS

Kraftfordeling over tid på skulderbeltet til fører og framsetepassasjer i NHTSA NCAP-testen



Figur 52: Kraft i skulderbelte på førerdokke (77,7 kg) og fremre passasjerdukke (50 kg). Beltestrammer, kraftbegrenser og airbag påvirker kreftene på skulderbeltet. Kilde: NHTSA, [Test Number 8308, Curve 46 and 92](#)



Figur 53: Aktivering av frontairbager i testen, 20 ms oppløsning. Kilde: NHTSA, [Test Number 8308, Camera 7](#)

Langsgående akselerasjon og utregnet Delta-V fra EDR-rapporten til personbilen i ulykken:

Longitudinal Acceleration Values (Event 1)

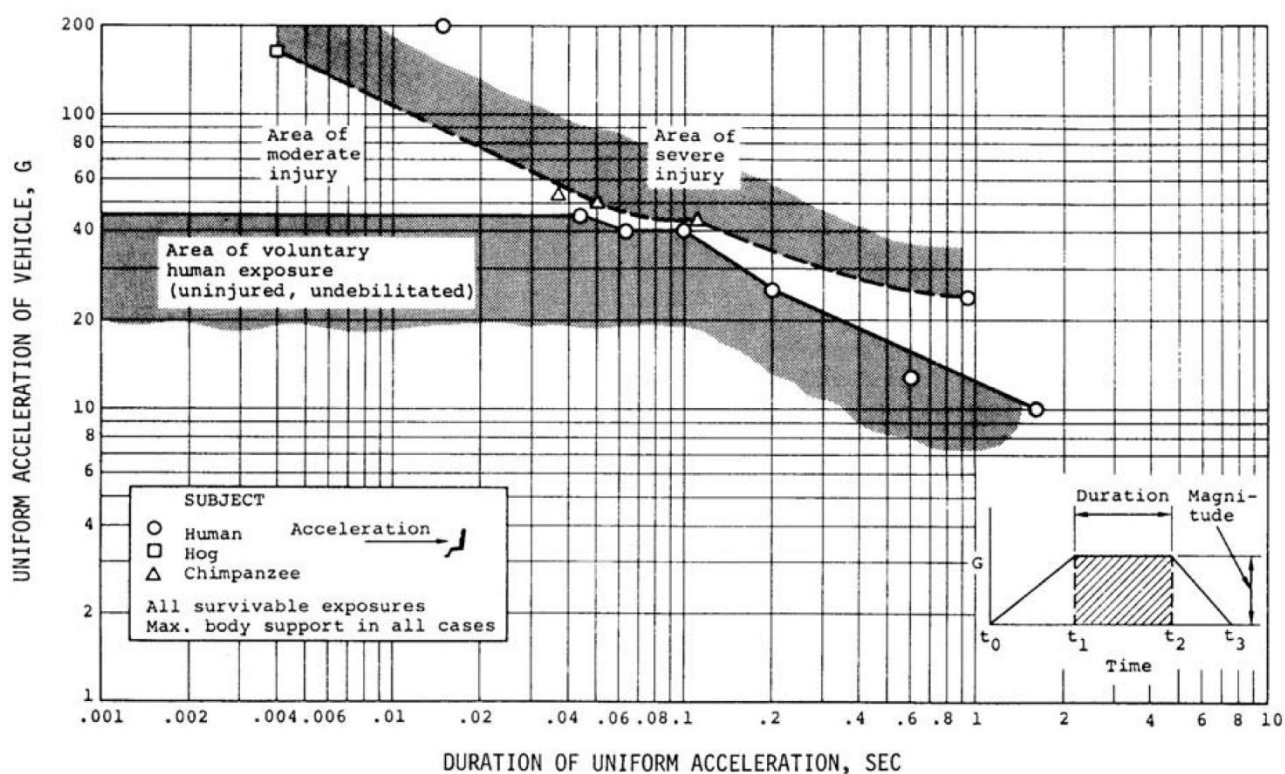
Time (ms)	Acceleration (g)	Time (ms)	Acceleration (g)	Time (ms)	Acceleration (g)	Time (ms)	Acceleration (g)
0	-7.5	88	-5.0	176	0.5	264	0.0
2	-0.5	90	-7.5	178	1.0	266	0.0
4	-6.5	92	-3.5	180	0.5	268	0.0
6	-6.5	94	-6.5	182	1.0	270	0.0
8	-11.5	96	-1.0	184	0.5	272	0.0
10	-2.0	98	-2.5	186	1.0	274	0.0
12	-23.0	100	-2.5	188	0.5	276	0.0
14	5.5	102	0.0	190	1.0	278	0.0
16	-39.5	104	-5.0	192	0.5	280	0.0
18	5.5	106	-1.0	194	1.0	282	0.0
20	-14.5	108	-3.5	196	0.5	284	0.0
22	-16.5	110	-2.0	198	0.5	286	0.0
24	-11.5	112	-4.0	200	0.5	288	0.0
26	-37.0	114	0.5	202	0.5	290	0.0
28	-4.0	116	-5.0	204	0.0	292	0.0
30	-22.5	118	-0.5	206	0.0	294	0.0
32	-19.5	120	0.0	208	0.5	296	0.0
34	-23.0	122	0.0	210	0.0	298	0.0
36	-29.5	124	0.0	212	0.0	300	0.0
38	-25.0	126	-0.5	214	0.0		
40	-34.0	128	2.5	216	0.0		
42	-54.5	130	-0.5	218	0.0		
44	-40.5	132	2.0	220	0.0		
46	-48.5	134	2.0	222	0.0		
48	-12.0	136	1.0	224	0.0		
50	-53.5	138	0.0	226	0.0		
52	-14.5	140	1.0	228	0.0		
54	-44.0	142	0.5	230	0.0		
56	-33.0	144	0.5	232	-2.5		
58	-37.5	146	0.5	234	2.0		
60	-26.0	148	0.5	236	-0.5		
62	-43.5	150	1.0	238	0.0		
64	-34.0	152	0.0	240	0.0		
66	-37.0	154	1.0	242	0.0		
68	-32.5	156	1.0	244	0.0		
70	-37.5	158	0.5	246	-0.5		
72	-34.0	160	0.5	248	0.0		
74	-10.5	162	2.5	250	0.0		
76	-13.5	164	2.0	252	0.0		
78	-13.5	166	2.0	254	0.0		
80	-14.5	168	1.0	256	0.0		
82	-3.5	170	1.0	258	0.0		
84	-12.0	172	1.0	260	0.0		
86	-8.5	174	0.5	262	0.0		

Figur 54: Langsgående akselerasjon (Event 1) fra EDR rapport til ulykkesbilen i undersøkelsen. Kilde: Tesla

Time (ms)	Delta-V (km/h)	Time (ms)	Delta-V (km/h)	Time (ms)	Delta-V (km/h)
0	0	140	-74	280	-71
10	-2	150	-73	290	-71
20	-6	160	-73	300	-71
30	-13	170	-72		
40	-22	180	-71		
50	-36	190	-71		
60	-48	200	-71		
70	-61	210	-70		
80	-68	220	-70		
90	-71	230	-70		
100	-73	240	-71		
110	-74	250	-71		
120	-74	260	-71		
130	-74	270	-71		

Figur 55: Langsgående Delta-V (Event 1) fra EDR rapport til ulykkesbilen i undersøkelsen. Kilde: Tesla

Eiband-kurve for uniform akselerasjon:



Figur 56: "Human Tolerance and Crash Survivability, figure 6, Eiband Curve for $-G_x$ ", (Shanahan, 2004).

Merk:

- “93-Vt08308tsv-NHTSA rear sill accelerometer (0, 2, 4... milliseconds)” og “93-Vt08308tsv-NHTSA rear sill accelerometer (1, 3, 5 milliseconds)”.

Statens havarikommisjon