



Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



# Sikkerhet i norsk luftfart og jernbane - hva kan veisektoren lære?

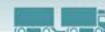
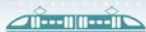
Inga Margrete Ydersbond, Rune Elvik

2015/2024

Oppdragsgiver:



Statens vegvesen



Tittel:	Sikkerhet i norsk luftfart og jernbane - hva kan veisektoren lære?
Tittel engelsk:	Safety in Norwegian Aviation and Norwegian Rail - what can the road sector learn?
Forfattere:	Inga Margrete Ydersbond, Rune Elvik
Dato:	05.2024
TØI-rapport:	2015/2024
Antall sider:	51
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1530-7
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5340 – Sikkerhetsmarginer under press
Prosjektleder:	Inga Margrete Ydersbond
Kvalitetsansvarlig:	Trine Dale
Fagfelt:	Sikkerhet og resiliens
Emneord:	Sikkerhet, sikkerhetsmarginer, luftfart, jernbanesektoren, veisektor

## Kort sammendrag

I denne studien har vi undersøkt hva som gjør at den kommersielle tunge luftfarten og jernbanesektoren i Norge er ekstremt sikre. Vi finner at begge sektorene har oppgradert infrastrukturen grundig de siste tiårene, at begge har et stort kontroll- og dokumentasjonsregime, og at sektorene har omfattende og velutviklede sikkerhetskulturer. Veisektorens myndigheter kan lære av de andre sektorene gjennom at den ved anbud kan innføre krav om sikkerhetsstyrings-systemer, følge opp varslene fra publikum til veitrafikksentralene mer systematisk og kontrollere veger og vegutstyr enda mer.

## Summary

In this study, we have enquired into why the commercial railway sector and the aviation sector in Norway are extremely safe. We find that both have upgraded their infrastructure significantly the last decades, that both have a large regime for control and documentation, and that the sectors have encompassing and well-developed safety cultures. The road sector authorities can learn by introducing demands for safety management systems in procurements, follow up the notifications from the public to the road information centres more systematically, and by controlling roads and road equipment even more.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



# Forord

Denne rapporten tar utgangspunkt i en studie Transportøkonomisk institutt har gjort på oppdrag for Statens vegvesen. Studien var todelt. Hovedtema var å studere sikkerhetsmarginer under press i vegsektoren og hvordan endringer i enkeltelementer kan ha forsterkende samvirkende effekt. Resultatene fra denne delen er presentert i rapporten *Sikkerhetsmarginer under press. Hva betyr vegutforming for trafiksikkerhet og hva betyr samfunnsutvikling for vegutforming* (TØI-rapport 2008/2023).

I tillegg ønsket Statens vegvesen at vi skulle undersøke om det fantes andre sektorer/bransjer/land hvor systemer for slike samlede effekter er håndtert, og om dette hadde overføringsverdi til vår virksomhet. Det ble tidlig klart at de to andre sektorene vi valgte å se på ikke opplevde tilsvarende press på sikkerhetsmarginer og dermed ikke hadde prosesser for å håndtere samvirkende effekter. Gjennom arbeidet kom det likevel frem elementer som var interessante for vegsektoren. Vi valgte derfor å se nærmere på hva vegsektoren eventuelt kan lære av luftfarten og av jernbanesektoren, og dette er hovedtema i denne rapporten. Hovedfunnene fra *Sikkerhet i norsk luftfart og jernbanes – hva kan veisektoren lære?* presenteres også kortfattet i kapittel 7 i rapport 2008/2023, samt i konklusjonen der.

Transportøkonomisk institutt vurderte funnene for luftfarten og jernbanesektoren til å være så interessante og relevante at de fortjente videre drøfting og å få oppmerksomhet som egne temaer. Derfor inneholder denne rapporten en detaljert beskrivelse av funnene i den delen studien og dens metoder. TØI har ferdigstilt denne rapporten gjennom egen finansiering. Statens vegvesen har fått mulighet til å lese og kommentere.

Kontaktpersonene hos Statens vegvesen var Mona Tveraaen og Arild Ragnøy. De kom med mange nyttige innspill og refleksjoner underveis. Tusen takk også til informantene for å ha stilt opp til gruppeintervjuer, dybdeintervjuer, e-postintervjuer, og å bidra med sitatsjekk og kommentarer etterpå. Det var uvurderlig for oss. Denne rapporten ville ikke blitt mulig i sin nåværende form uten deres bidrag. Vi vil spesielt takke våre kontaktpersoner i Bane NOR som har bidratt med ulykkesdata og ekstra kommentarer i flere omganger.

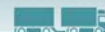
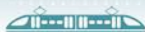
Inga Margrete Ydersbond har hovedansvar for kapittel 1-4 og 7, mens Rune Elvik og Inga Margrete Ydersbond har delt ansvaret for kapittel 5 og 6. Vibeke Milch Uhlving har bidratt til å kalle inn til, utforme og gjennomføre gruppeintervjuene. Alena Katharina Høye har bidratt til å gjøre analysene av trafiksikkerhet i TØI-rapport 2008/2023. Kvalitetssikrer er Tor-Olav Nævestad og kvalitetsansvarlig er Trine Dale. Takk til Trude Kvalsvik for sluttredigering, og til Kjell Werner Johansen og Marika Kolbenstvedt for nyttige innspill og forslag til forbedringer.

Oslo, mai 2024  
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud  
Administrerende direktør

Trine Dale  
Avdelingsleder



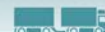
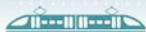


# Innhold

## Sammendrag

### Summary

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn .....	1
1.2	Formål/hypoteser .....	4
1.3	Avgrensninger i studien .....	4
1.4	Rapportstruktur .....	5
1.5	Ord- og begrepsforklaring.....	5
<b>2</b>	<b>Metode og data.....</b>	<b>6</b>
2.1	Fokusgruppeintervjuer.....	6
2.2	Dybdeintervjuer .....	7
2.3	Dokumentstudier .....	8
2.4	‘Most different’ og ‘most similar systems design’ .....	8
2.5	Kvantitative analyser.....	9
2.6	Fremgangsmåte for å utarbeide anbefalinger .....	9
<b>3</b>	<b>Luftfartens ulykkesstatistikk og tekniske sikkerhetsmarginer .....</b>	<b>10</b>
3.1	Overordnede målsettinger og måloppnåelse .....	10
3.2	Oppgradering og vedlikehold av Avinors flyplasser, samt stadig bedre fly .....	11
3.3	Kontroll- og dokumentasjonsregime .....	13
3.4	Særnorske forhold, særnorske tekniske tilpasninger .....	14
3.5	Sikkerhetskultur .....	15
3.6	Andre faktorer.....	17
<b>4</b>	<b>Jernbanesektoren .....</b>	<b>21</b>
4.1	Overordnede målsettinger og måloppnåelse .....	21
4.2	Oppgradering og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur, samt stadig bedre tog .....	22
4.3	Kontroll- og dokumentasjonsregime .....	23
4.4	Særnorske forhold og særnorske tilpasninger.....	24
4.5	Sikkerhetskultur og sikkerhetsstyring .....	26
<b>5</b>	<b>Sikkerheten i veisektoren .....</b>	<b>31</b>
5.1	Overordnede målsettinger og måloppnåelse .....	31
5.2	Oppgradering og vedlikehold av veinettet .....	33
5.3	Kontroll- og dokumentasjonsregime .....	35
5.4	Tiltaksplaner for trafiksikkerhet på vei .....	35
<b>6</b>	<b>Sammenlikning mellom sektorene .....</b>	<b>37</b>
6.1	Grunnleggende ulikheter mellom de tre sektorene .....	37
6.2	Drøfting: likheter som kan bidra til å forklare den gode sikkerheten.....	37



6.3	Hva vegsektoren kan lære av de andre sektorene .....	39
<b>7</b>	<b>Oppsummering og videre forskning .....</b>	<b>41</b>
7.1	Studiens spørsmål .....	41
7.2	Oppsummering og konklusjon .....	41
7.3	Diskusjon/perspektiv .....	42
7.4	Videre forskning.....	42
<b>Referanser</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>
Vedlegg 1.	Intervjuguide 1 .....	49
Vedlegg 2.	Intervjuguide 2 .....	51

# Sikkerhet i norsk luftfart og jernbane - hva kan veisektoren lære?

TØI rapport 2015/2024 • Forfattere: Inga Margrete Ydersbond, Rune Elvik • Oslo 2024 • 51 sider

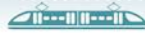
I denne studien har vi undersøkt hva som gjør at luftfarten og jernbanen i Norge er ekstremt sikre. Vi finner at begge sektorene har oppgradert infrastrukturen grundig de siste tiårene, at begge har et stort kontroll- og dokumentasjonsregime, og at sektorene har omfattende og velutviklede sikkerhetskulturer. Veisektoren kan lære av de andre sektorene gjennom at den ved anbud kan innføre krav om sikkerhetsstyringsystemer, følge opp varslene fra publikum til veitrafikksentralene mer systematisk og kontrollere veger og vegutstyr enda mer.

Nasjonal transportplan (2022–2033 og 2025–2036) har et overordnet mål om et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. I transportsektoren er det en visjon om null drepte og hardt skadde i 2050 (Samferdselsdepartementet, 2021, 2024). I nasjonal transportplan (NTP) loves det omfattende investeringer i transportsektoren, og jernbanen skal få et stort løft. De ulike delene av transportsektoren har forskjellige utfordringer og må i forskjellig grad ta hensyn til felleseuropeiske regelverk. De har imidlertid til felles at alle opplever krav om økt kostnadseffektivitet og høyere miljøstandarder samtidig som sikkerheten skal bli enda bedre. Norge ligger svært godt an når det gjelder trafikksikkerhet i Europa målt i antall døde per million innbyggere og i forhold til kjørearbeidet i veisektoren. Sikkerheten i sjøfarten er god, og Norge er i europatoppen når det gjelder sikkerhet i luftfarten og i jernbanesektoren. Veisektoren i Norge har likevel muligheter for å bedre sikkerheten ytterligere, og kan kanskje lære av luftfarten og jernbanesektoren.

Denne studien har derfor stilt fem overordnede spørsmål:

- 1) Hva forklarer den høye sikkerheten i norsk luftfart og i norsk jernbanesektor?
- 2) Hvilke sikkerhetsutfordringer opplever norsk luftfart og jernbane eventuelt i dag?
- 3) Hvis jernbanesektoren og luftfarten opplever press på sikkerhetsmarginene, hvordan arter dette presset seg eventuelt?
- 4) Hva er veisektorens utfordringer, inkludert når det gjelder press på sikkerhetsmarginer i de nye veinormalene?
- 5) Hva kan veisektoren eventuelt lære av luftfarten og jernbanesektoren i Norge?

Disse spørsmålene er blitt besvart gjennom bruk av gruppeintervjuer, dybdeintervjuer og e-postintervjuer med nøkkelinformanter i luftfarten og i jernbanesektoren, dokumentanalyse, samt komparativ analyse av de tre sektorene.



De delene av luftfarten og jernbanesektoren som her er studert har svært høy sikkerhet og har ikke hatt noen dødsulykker det siste tiåret. Denne studien finner at den høye sikkerheten i disse sektorene forklares av disse faktorene:

- a) at infrastrukturen er blitt grundig oppgradert de siste tiårene,
- b) at begge har et stort kontroll- og dokumentasjonsregime,
- c) at sektorene domineres av profesjonelle aktører (store organisasjoner som har transport som primær virksomhet), og
- d) at sektorene har omfattende og velutviklede sikkerhetskulturer.

Våre informanter i de to sektorene opplevde generelt ikke press på sikkerhetsmarginene, men at standardene tvert imot stadig blir skjerpet og at infrastrukturen nå generelt er bedre enn noen gang tidligere. En av faktorene som bidrar til den stadig høyere sikkerheten i sektorene er at de felleseuropeiske regelverkene for luftfarten og jernbanesektoren blir strengere. Sikkerheten i begge sektorer blir også styrket av at teknologien i togene og flyene er bedre enn noen gang tidligere. Andre faktorer kan selvfølgelig også spille inn her.

Sektorene opplever imidlertid fortsatt ulike utfordringer som skaper press på sikkerheten. I luftfarten opplever aktørene GPS-jamming i nord, at droner flys rundt flyplasser, og ikke minst at de ansatte strever med at arbeids- og hviletidsbestemmelsene tillater svært lange arbeidsdager og -uker. I jernbanesektoren er fortsatte sikkerhetsutfordringer at det er et stort antall usikrede planoverganger, et stort vedlikeholdsetterslep, at enkelte naturfarer vedvarer, og at klimaendringer og ekstremvær blir vanskeligere å håndtere. I jernbanesektoren er også uvedkommende personer i sporet stadig en utfordring.

Vår analyse viser at veisektoren kan lære følgende av de andre sektorene:

Vegmyndighetene kan, både i egen regi og ved kjøp av tjenester fra andre, stille krav om at bedriftene har flåtestyringssystemer og arbeider for å utvikle en bedre sikkerhetskultur. For (større) transportbedrifter, er det mulig å kreve at disse har innført ISO 39001 som sikkerhetsstyringssystem. Ved å stille krav om dette ved offentlige innkjøp, kan vegmyndighetene stimulere til utvikling av sikkerhetskultur og sikkerhetsstyring i transportbedrifter.

Vegsektoren har ikke et system for obligatorisk hendelsesrapportering slik luftfart og jernbane har. Det er heller ikke mulig å etablere et slikt system, gitt at de fleste operatører i vegtrafikk er privatsjefører. Det er imidlertid dokumentert (Riksrevisjonen, 2023) at vegtrafikksentralene ofte får henvendelser fra trafikanter om uheldige forhold ved veier. Dette kan for eksempel være glatt føre, at vegbelysning ikke virker, at skilt er uleselige eller at det er skader på vegdekket. Hvis det etableres et system for mer systematisk oppfølging av henvendelser fra publikum, kan det føre til at feil det meldes om rettes raskere. I tillegg kan trafikantene oppmuntres til i enda større grad å si ifra om forhold de mener burde endres.

En tredje ting veisektoren kan lære av de andre sektorene er å kontrollere enda oftere. Hyppigere og mer systematiske kontroller av veier og vegutstyr kan føre til at feil og mangler som har betydning for trafiksikkerheten utbedres raskere enn i dag. Dette forutsetter imidlertid også tilstrekkelig kapasitet til vedlikehold og tilstrekkelig finansiering av dette vedlikeholdet. Spesielt fylkesveiene har i dag et stort vedlikeholdsetterslep, noe mange aktører ønsker å få gjort noe med.



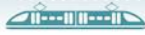
# Safety in Norwegian Aviation and Norwegian Rail - what can the road sector learn?

TØI Report 2015/2024 • Authors: Inga Margrete Ydersbond, Rune Elvik • Oslo 2024 • 51 pages

In this study, we have investigated what makes aviation and the railway sector in Norway extremely safe. We find that both sectors have upgraded their infrastructure thoroughly in recent decades, that both have an extensive control and documentation regime, and that the sectors have well-developed safety cultures. The road sector can learn from the other sectors by introducing requirements for safety management systems through tenders, following up notifications from the public to the road traffic centres more systematically, and inspect roads and road equipment more often.

In the National Transport Plan (2022–2033 and 2025–2036), there is an overarching goal of an efficient, environmentally friendly and safe transport system in 2050. In the transport sector, there is a vision of zero fatalities and serious injuries in 2050 (Ministry of Transport, 2021 and 2024). In the National Transport Plan (NTP), extensive investments in the transport sector are promised, and the railways are to receive a major boost. The various parts of the transport sector have different challenges and must accommodate common European regulations to varying degrees. However, they have in common that they all experience demands for increased cost efficiency and higher environmental standards, while safety must be (even) better. Norway ranks very high when it comes to road safety in Europe, measured in the number of deaths per million inhabitants in the road sector. Safety in shipping is good, and Norway is at the top in Europe when it comes to safety in aviation and in the railway sector. The road sector in Norway still has opportunities to further improve safety and can perhaps learn from the aviation and railway sectors. This study has therefore asked the following four main questions:

1. What explains the high level of safety in Norwegian aviation and in the Norwegian railway sector?
2. What safety challenges do Norwegian aviation and the Norwegian railway sector possibly experience today?
3. If the railway sector and aviation experience pressure on the safety margins, what type of pressure would this possibly be?



#### 4. What can the road sector possibly learn from the aviation and railway sectors in Norway?

These questions have been answered by means of focus group interviews, in-depth interviews and e-mail interviews with key informants in the aviation and railway sectors, document analysis, as well as comparative analysis of the three sectors.

The parts of the aviation and railway sector studied here have a very high level of safety and have not had any fatal accidents in the last decade. This study finds that the high level of safety in the two sectors we find here is explained by these factors:

- that the infrastructure has been thoroughly upgraded in recent decades,
- that both feature a large control and documentation regime, and
- that the sectors are dominated by professional actors (large organizations whose primary business is transport), and
- that the sectors have comprehensive and well-developed safety cultures.

Our informants from the two sectors expressed that in general they did not experience pressure on safety margins, but that, on the contrary, the standards are constantly being tightened and that the infrastructure is now generally better than ever before. One of the factors contributing to the increasingly high level of safety in the sectors is that the common European regulations for the aviation and railway sectors are becoming stricter. Safety in both sectors is also strengthened by the fact that the technology in the trains and planes is better than ever before. Of course, other factors can also come into play here.

However, the sectors still experience various challenges that create pressure on safety. In aviation, the airlines are experiencing GPS jamming in the north, that drones are being flown around airports, and not least that the employees are struggling with the fact that the working and rest time regulations allow for very long working days and weeks. In the railway sector, continuing safety challenges are that there are many unprotected level crossings, that the sector is struggling with a maintenance backlog, that certain natural hazards persist, and that climate change and extreme weather are becoming more difficult to deal with. In the railway sector, unauthorized persons on the track are also a constant challenge.

We find that the road sector can learn the following from the other sectors:

The road authorities can, both under their own auspices and when purchasing services from others, demand that companies have fleet management systems and work to develop a better safety culture. For (larger) transport companies, it is possible to demand that these have introduced ISO 39001 as a safety management system. By requiring this in public procurement, the road authorities can stimulate the development of a safety culture and safety management in transport companies.

The road sector does not have a system for mandatory incident reporting like aviation and railways do. It is not possible to establish such a system, given that most operators in road traffic are private drivers. However, it has been documented (Riksrevisjonen, 2023)<sup>1</sup> that road traffic centers often receive notifications from road users about unfortunate conditions on roads. Such notifications could be, for example, that the road is slippery, that road lighting is not working, that signs are illegible or that there is damage to the road surface. If a system is established for more systematic follow-up of inquiries from the public, it could lead to

---

<sup>1</sup> Office of the Auditor General of Norway.



reported errors being corrected more quickly. In addition, road users can be encouraged to speak up about conditions they believe should be changed to an even greater extent.

A third lesson the road sector can learn from the other sectors is to intensify the level of control. More frequent and more systematic checks of roads and road equipment can lead to errors and deficiencies that have an impact on traffic safety being rectified more quickly than today. However, this also requires sufficient capacity for maintenance and sufficient funding for this maintenance. Currently, county roads in particular, have a large maintenance backlog. Many stakeholders want to ameliorate this situation.



# 1 Innledning

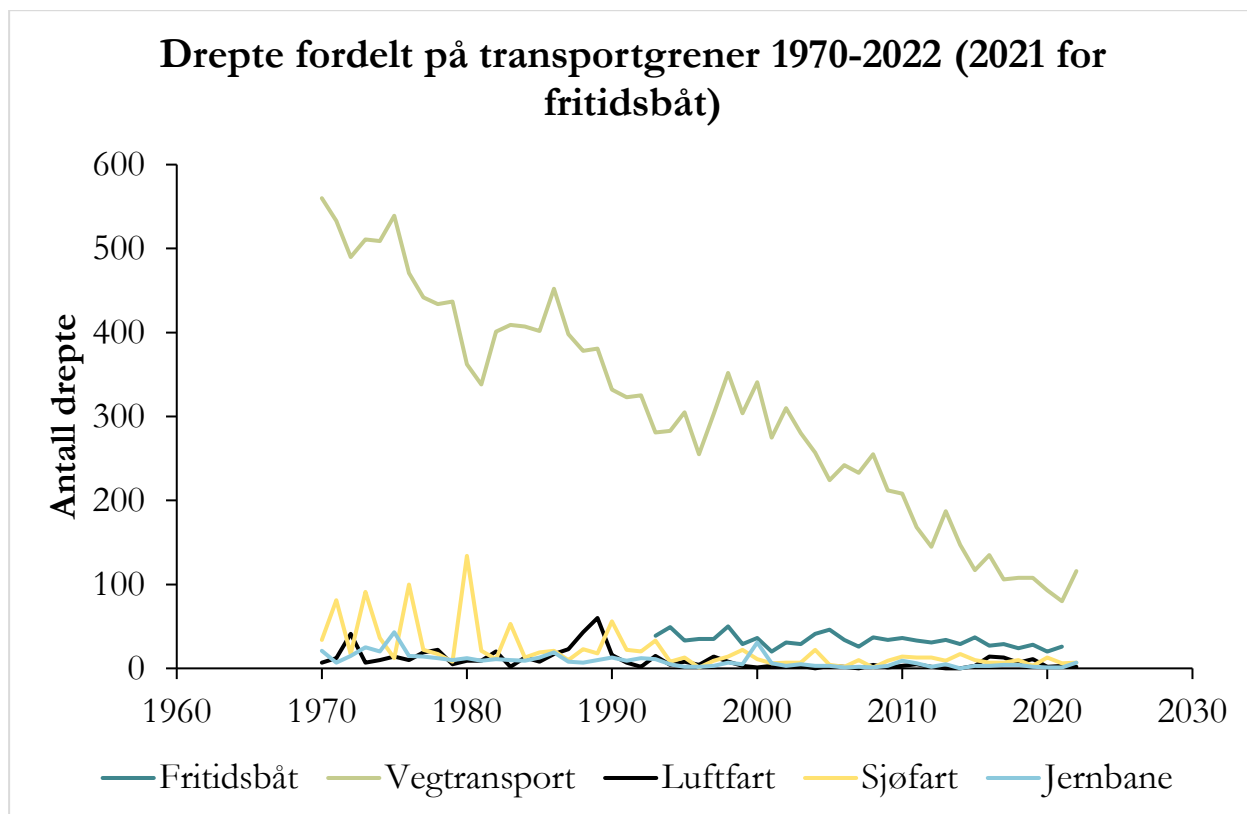
## 1.1 Bakgrunn

De ulike delene av den norske transportsektoren har arbeidet systematisk med sikkerhet i mange år, og sikkerhet er et hovedmål for sektoren. Enda bedre sikkerhet nevnes blant annet som et hovedmål i ulike utgaver av nasjonal transportplan (NTP) (Samferdselsdepartementet, 2016; Samferdselsdepartementet, 2021). I Nasjonal transportplan (2022–2033 og 2025–2036) er det et overordnet mål om 'et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050.' I transportsektoren er det videre en visjon om null drepte og hardt skadde innen 2050, 'Nullvisjonen,' som utgjør ett av de likestilte hovedmålene for å oppnå de overordnede målet (Samferdselsdepartementet, 2021, 2024). Nullvisjonen ble vedtatt av Stortinget i 2001.

Transportsektoren deles gjerne i fire: veitransport, luftfart, jernbane og sjøtransport. De ulike delene har hver sine utfordringer, og noen utfordringer har de også til felles. Trafikksikkerheten på veiene i Norge, i form av antall drepte og hardt skadde per million innbyggere, og i forhold til antall kjørte kilometer, er lavest i Europa og i verden (International Transport Forum, 2021, 2024; Samferdselsdepartementet, 2023b; Statens vegvesen et al., 2021). Antall drepte og hardt skadde er imidlertid vesentlig høyere enn i jernbanesektoren og i luftfarten i Norge. Sikkerheten i jernbanesektoren er på Europatoppen, og luftfarten er også svært sikker. Det samme gjelder sjøtransporten (Samferdselsdepartementet, 2021, 2024). I kommersiell luftfart med norskregistrerte fly har det ikke forekommet dødsulykker etter 1993 (Luftfartstilsynet, 2023). I jernbanesektoren i Norge har ulykker der reisende har omkommet ikke skjedd siden 2006.

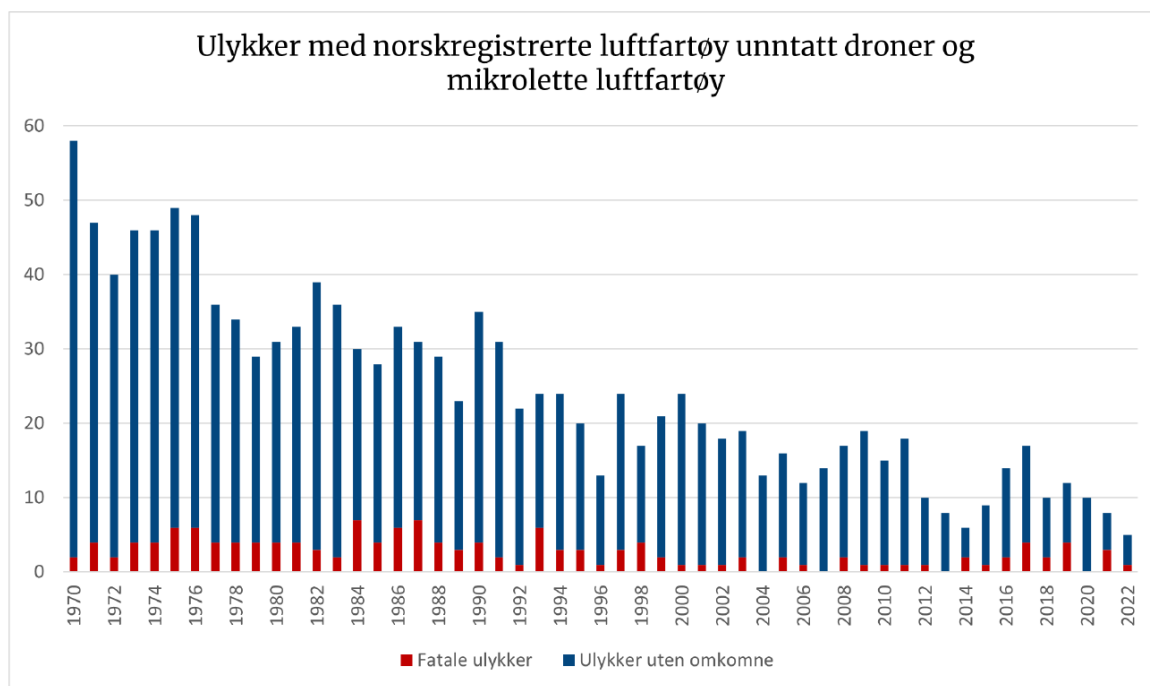
Selv om sikkerheten i de ulike delene av transportsektoren er meget god, er det, som blant andre Samferdselsdepartementet understreker, fortsatt rom for forbedring, spesielt i veitransporten (Samferdselsdepartementet, 2021, s. 14-15; 2024, s. 8). De ulike delene av transportsektoren har forskjellige utfordringer og må i forskjellig grad ta hensyn til felleseuropeisk regelverk. De har imidlertid til felles at alle opplever krav om økt kostnadseffektivitet og høyere miljøstandarder, samtidig som sikkerheten skal bli enda bedre.

Figur 1.1 viser utviklingen av antall drepte i trafikken fra 1970 til 2022 fordelt på transportgrener. Den viser blant annet en sterk reduksjon i antall drepte i veitrafikken. I sjøfarten, luftfarten og i jernbanesektoren har det også vært en nedgang, og gjennomsnittlig antall drepte har de siste årene vært svært lavt. Den sektoren som skiller seg ut negativt er fritidsbåter (se også Samferdselsdepartementet, 2024, s. 108). Der er antall drepte høyere enn i jernbane, luftfart og sjøfart, trass i at omfanget av transportarbeid er mye lavere. Risikoen for personskadeulykke er, ifølge tidligere studier, imidlertid høyere for personer som bruker sykkel, elsparkesykkel og motorsykkel enn for dem som bruker fritidsbåt (Amundsen & Bjørnskau, 2017; Fearnley et al., 2020).



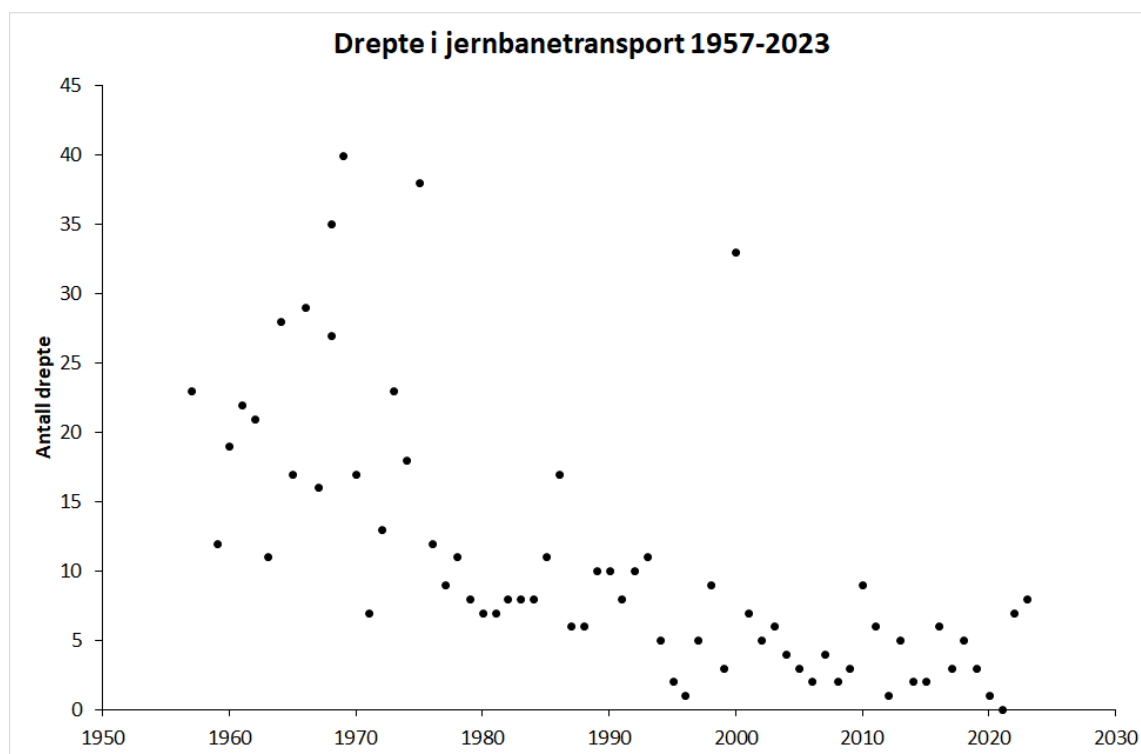
Figur 1.1: Antall drepte i transportsektoren fra 1970 til 2022. Den lysegrønne streken er for vegtransporten, den mørkegrønne streken markerer antall døde for fritidsbåter, den gule streken viser sjøfarten, den svarte streken viser luftfarten og den lyseblå streken representerer antall døde i jernbanesektoren i Norge. Figuren er hentet fra et tidligere prosjekt ved TØI, 'Uregistrert transport – mobilitet, sikkerhet og ny teknologi (UTMOST)' og oppdatert med tallene fra 2015 til 2022.

Figur 1.2 under viser ulykker med norskregistrerte luftfartøy fra 1970 til i dag, som er den lengste dataserien Luftfartstilsynet har. Figuren viser en tydelige nedadgående trend, spesielt når det gjelder ulykker uten omkomne.



Figur 1.2: Ulykker med norskregistrerte luftfartøy fra 1970 til i dag. De røde søylene er fatale ulykker og de blå er ulykker uten omkomne. Ulykker med droner og mikrolette luftfartøy er ikke inkludert (Kilde: Luftfartstilsynet 2023, 8).

Figur 1.3 under viser antall drepte i jernbanetransport fra 1957 frem til og med 2023. Den viser at det har vært en stor nedgang, og at det eneste året i nyere tid der det var oppgang var år 2000, da det til sammen var 33 drepte. Dette skyldes Åsta-ulykken der 19 personer omkom.



Figur 1.3: Antall drepte i jernbanesektoren fra 1957 og fremover. Hvert år er markert med en prikk. Antall drepte hvert år har gått betydelig ned i gjennomsnitt. Dataene som figuren bygger på har blitt delt av Bane NOR.

## 1.2 Formål/hypoteser

Veitrafikken har, slik myndighetene ser det, størst utfordringer med sikkerheten i Norge i dag i transportsektoren (Samferdselsdepartementet, 2021, s. 87). Alle sektorene opplever krav om å redusere kostnader og bli mer effektive, noe som kan tenkes å gi press på sikkerhetsmarginene i sektorene. Derfor er det relevant å spørre:

- 1) Hva forklarer den høye sikkerheten i norsk luftfart og i norsk jernbanesektor?
- 2) Hvilke sikkerhetsutfordringer opplever norsk luftfart og jernbane eventuelt i dag?
- 3) Hvis jernbanesektoren og luftfarten opplever press på sikkerhetsmarginene, hvordan arter dette presset seg eventuelt?
- 4) Hva er veisektorens utfordringer, inkludert når det gjelder press på sikkerhetsmarginer i de nye veinormalene?
- 5) Hva kan veisektoren eventuelt lære av luftfarten og jernbanesektoren i Norge?

Formålet med studien er å kaste lys på hva som fremmer og hemmer sikkerheten i norsk luftfart og norsk jernbanesektor, samt hva veisektoren eventuelt kan lære av de andre sektorene. Vi ønsker også å vite mer om hvilke utfordringer luftfarten og jernbanesektoren opplever. Dette vil være verdifull kunnskap både for forskning og for offentlig forvaltning. Videre kan kunnskap om suksessfaktorer i Norge bidra til kunnskapsgrunnlaget og dermed muligens også gjøre det enklere å iverksette riktige tiltak for å bedre sikkerheten i transportsektoren i andre land.

## 1.3 Avgrensninger i studien

Vi har avgrenset vår undersøkelse av sikkerhet i luftfarten til å handle om kommersiell tung luftfart til og fra flyplassene som opereres av statseide Avinor, og med søkelys på frakt av passasjerer og gods. Dermed inngår ikke militær luftfart, redningstjenestene, taxifyging, skoleflyging, privat kommersiell flyging, aktiviteter på alle de små regionale flyplassene, eller hobbyflyging i undersøkelsen. Infrastrukturen som omfattes i studien er primært fysiske, faste installasjoner, slik som rullebaner, belysning, hangarer og så videre. Dermed vil rapporten i mindre grad drøfte drift og vedlikehold av flyene, samt hva som skjer når flyene er i lufta.

Når det gjelder sikkerhet i jernbanesektoren, så avgrenses undersøkelsen til å handle om kommersiell jernbane og infrastrukturen som eies og driftes av statseide Bane NOR. Altså inkluderer studien ikke t-baner, bybaner, museumsjernbaner og annen infrastruktur som også utgjør skinnegående transport. I likhet med i luftfarten konsentrerer rapporten seg mest om den fysiske infrastrukturen, altså jernbaneskinne, jernbanestasjonene, sporvekslere og så videre, og mindre på drift og vedlikehold av togene og manøvrering av disse.

Sikkerhetsmarginene i veisektoren er definert med utgangspunkt i vegnormalene og de krav de stiller til veiutforming. I tillegg omfatter sikkerhetsmarginer i veisektoren tekniske elementer knyttet til veier, som veibelysning og rekkverk. Et hovedspørsmål er om samtidige endringer i flere elementer i de tekniske sikkerhetsmarginer, for eksempel samtidige endringer av krav til skulderbredde, horisontalkurveradius og overhøyde, kan ha større virkninger for trafiksikkerheten enn summen av de individuelle virkninger av hver av endringene sett isolert (såkalte samspillseffekter). Mens prosjektet pågikk ble vegnormalene endret, slik at de opprinnelige premisser for undersøkelsen i betydelig grad ble endret. Kunnskap om eventuelle samspillseffekter ved samtidige endringer i flere elementer i sikkerhetsmarginen, er imidlertid uansett nyttige med tanke på å vurdere konsekvensene av eventuelle fremtidige endringer i vegnormalene eller tekniske elementer knyttet til veier.



## 1.4 Rapportstruktur

I kapittel 2 forklares metoder og datakilder som benyttes. Kapittel 3 drøfter luftfartens ulykkesstatistikk, hvilke faktorer som ifølge våre informanter og andre data kan forklare den høye sikkerheten i sektoren, og trusler mot sikkerheten i luftfarten. I kapittel 4 går jernbanesektorens overordnede sikkerhetsstatistikk gjennom, før faktorer som forklarer den høye sikkerheten drøftes. Til sist viser kapitlet ulike trusler mot sikkerheten i jernbanesektoren. Kapittel 5 presenterer kortfattet sikkerhet i veisektoren, oppgraderinger og vedlikehold, kontroll og dokumentasjonsregime og tiltaksplaner for trafiksikkerhet. I kapittel 6 drøftes hvilke likhetstrekk mellom jernbanen og luftfarten som kan bidra til å forklare de gode resultatene, og også hvordan disse virker sammen, samt hva veisektoren kan lære av de andre to sektorene. Kapittel 7 oppsummerer studien og foreslår videre forskning.

## 1.5 Ord- og begrepsforklaring

AIP: aeronautical information publication

AMC: alternative means of compliance

EASA: European Union Aviation Safety Agency, EUs luftfartstilsyn

ERTMS: European Rail Traffic Management System

ESA: EFTA Surveillance Authority, EFTAs overvåkningsorgan

FTL: flight time limitations, arbeids- og hviletidsbestemmelsene i luftfarten

GA: general aviation

GPS: Global positioning system

HOF0-regelverk: regelverk for offshore helikopteroperasjoner

Horisontalkurveradius: radius til en kurve i horisontalplanet angitt i meter

ICAO: International Civil Aviation Organization, FNs sivile luftfartsorganisasjon

ISO 39001: en standard som setter krav til operatører i veitrafikken om å ha sikkerhetsstyringssystemer for å redusere dødsfall og alvorlige ulykker<sup>2</sup>

Just culture: en kultur der det å melde fra om feil eller uønskede hendelser blir oppmuntret og ikke medfører sanksjoner mot dem som melder om feil og uønskede hendelser

Klotoidelengde: lengden i meter av en overgangskurve der radius gradvis blir mindre inntil kurvens minste radius er nådd

NTP: Nasjonal transportplan

Overhøyde: hvor mye høyere ytre kant av en kurve ligger enn indre kant av kurven, angitt i prosent

SMS: Safety management systems

Spoofing: falske signaler

SPWR: specially prepared winter runways

Vegnormal: en standard for hvordan en veg og et veganlegg skal være utformet<sup>3</sup>

TXP: trafikkstyrer

---

<sup>2</sup> [ISO 39001:2012 - Road traffic safety \(RTS\) management systems — Requirements with guidance for use](#)

<sup>3</sup> [Vegnormalene | Statens vegvesen](#)

## 2 Metode og data

### 2.1 Fokusgruppeintervjuer

Fokusgruppeintervju er en kvalitativ datainnsamlingsmetode hvor flere deltakere intervjues samtidig om ett eller flere forhåndsdefinerte temaer. Det kan betraktes som en form for strukturert gruppediskusjon. Metoden er særlig godt egnet når målet er å få detaljrik kunnskap om noen få forhåndsdefinerte komplekse temaer, og når det er viktig å belyse nyanser i et tema gjennom å innhente ulike synspunkter og perspektiver. Dette oppnår man gjennom gruppedynamikken som skapes i et fokusgruppeintervju (Frey & Fontana, 1991; Statistisk sentralbyrå, 2006). Det er usikkert i hvilken grad fokusgruppeintervjuer kan generaliseres til en større befolkning. I denne studien var generaliserbarhet ikke et hovedmål, men derimot å få mest og best mulig kunnskap om hva som påvirker sikkerheten i luftfarten og jernbanesektoren positivt og negativt, og hva veisektoren eventuelt kan lære av de andre sektorene.

Det ble gjennomført to fokusgruppeintervjuer, et for luftfart og et for jernbane, samt supplerende intervjuer av dem som ikke hadde anledning til å stille på fokusgruppeintervjuene. Vi valgte å sette sammen fokusgrupper med deltakere som reflekterte spennet av aktører som har en rolle i sikkerhetsarbeidet. For at diskusjonene skulle være mest mulig relevante for oppdragets hovedproblemstilling, valgte vi å gjøre intervjuer med aktører som har gode kunnskaper om tekniske sikkerhetsmarginer og sikkerhetsarbeid i de to sektorene. Alle informanter var å regne for eksperter innenfor sine felt, og ble valgt ut av sine respektive organisasjoner som den best egnede personen til å delta i intervjuene når det gjelder luftfart. I jernbanesektoren tok vi utgangspunkt i tips fra en godt informert kollega, samt at vi forhørte oss, før vi kalte inn til fokusgruppeintervju. Aktørene representerte der hver sine interessegrupper innenfor jernbanesektoren. Vi presiserte da vi tok kontakt at vi først og fremst ville snakke om teknisk infrastruktur, slik som flyplassenes eller jernbanens fysiske utforming, selv om andre aspekter som påvirker sektorenes sikkerhet også kunne være relevante å høre om. Informantene fikk tilsendt en midlertidig intervjuguide for å kunne forberede seg best mulig.

Siden det opprinnelige prosjektet som rapporten er basert på ikke inkluderte en direkte komparativ analyse av jernbanesektoren, luftfarten, og veisektoren, gjennomførte vi ikke intervjuer med ulike representanter for veisektoren. Intervjuer med slike representanter hadde imidlertid vært en styrke for prosjektet, og til senere eventuelle oppfølgingsstudier er det relevant å intervju disse.

Når det gjelder luftfart, inkluderer informantene representanter for sentrale aktører som Luftfartstilsynet, interessegrupper for ulike yrkesgrupper i sektoren, Norsk Flygerforbund, Kabinansattes Forbund, Norsk Flyteknikerorganisasjon, Norsk Flygelederforening, representanter for arbeidsgiverne i sektoren, NHO Luftfart (to informanter) og for eieren av infrastrukturen på de fleste kommersielle flyplassene i Norge, det statseide selskapet Avinor. I tillegg inkluderte vi en transportforsker som har arbeidet med luftfarten i flere tiår. Noen informanter ble kontaktet direkte basert på forhåndskunnskap om deres rolle i sine organisasjoner, mens vi i andre tilfeller kontaktet organisasjonene og ba om å få kontakt med den best egnede representanten.

Anbefalt gruppestørrelse for å oppnå best mulig gruppedynamikk varierer i forskningslitteraturen, og avhenger blant annet av sammensetning av gruppen og hva man ønsker å belyse. Dynamikken i en fokusgruppe vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet om og hvor godt deltakerne kjenner hverandre fra før, hvor sensitive temaene er, kjønns- og alderssammensetning, hvordan fokusgruppen ledes, og eksisterende maktstrukturer mellom deltakere (for eksempel mellom selskap eller mellom ledere og ansatte). Deltakerne representerte ulike aktører i sektoren og kjente ikke nødvendigvis hverandre godt fra før. Derfor var det viktig at gruppene ikke ble for store, noe som kunne medføre at kun noen tar del i diskusjonen. I tillegg var det viktig at de fikk presentert seg før gruppeintervjuet startet slik at alle skulle vite hvem de andre var. Samtidig var det sentralt at representanter for alle organisasjoner som var forventet å frembringe viktige perspektiver ble inkludert.

Deltakerne ble kontaktet via telefon og e-post med forespørsel om å delta i fokusgruppeintervju. Det ene fokusgruppeintervjuet ble avholdt fysisk i TØI sine lokaler i Forskningsparken og på Teams, mens det andre ble avholdt digitalt på Teams. Grunnet at ikke alle informantene hadde mulighet til å stille fysisk til fokusgruppeintervjuet for luftfarten, deltok enkelte i intervjuer digitalt. Fokusgruppeintervjuet for luftfart ble avholdt den 9. oktober 2023, mens fokusgruppeintervjuet for jernbane ble arrangert 27. oktober 2023. Begge gruppeintervjuene varte drøyt 90 minutter. I fokusgruppeintervjuet for luftfart deltok tre av deltakerne via Teams (Luftfartstilsynet, Avinor og Norsk flyteknikerorganisasjon). Notater ble tatt underveis. Det ble gjort videoopptak av alle intervjuene, og disse ble lagret i en sikret digital sone der kun prosjektlederne har tilgang. Grunnet at temaene kunne oppfattes for å være sensitive ble informantene lovet anonymitet slik at det skulle være enklere for dem å uttale seg. I etterkant fikk informantene anledning til sitatsjekk. Prosjektet er meldt til personverntjenesten Sikt. Representanten fra Statens havarikommisjon valgte å trekke seg og vedkommendes innspill er derfor ikke med i teksten.

Både gruppeintervjuene og enkeltintervjuene var semistrukturerte og tok form som systematiske samtaler. Underveis i intervjuene ble måten spørsmålene ble stilt på justert for i størst mulig grad å trekke på allerede opparbeidet kunnskap gjennom blant annet foregående intervjuer. Dette er noen av fordelene ved en semi-strukturert tilnærming, spesielt i intervjuer med eliteinformanter (for drøfting, se Andersen, 2006). Informantene hadde alle hver sine perspektiver. I luftfarten utgjorde disse sannsynligvis en representativ presentasjon av hva eksperter innen sektoren mener i og med at 'alle' relevante grupper var representert. Intervjuguidene er presentert i Vedlegg 1 og Vedlegg 2. De reflekterer at hovedmålet med den opprinnelige studien var å studere sikkerhetsmarginer under press, ikke ulike faktorer som gjør at luftfarten og jernbanesektoren har svært høy sikkerhet.

Fokusgruppeintervjuer er sårbare gjennom for eksempel at enkelt deltakere kan dominere diskusjonene slik at andre ikke kommer til. En person hadde mye på hjertet i fokusgruppa i jernbanesektoren og snakket mye mer enn de andre. Vi opplevde imidlertid ikke dette som noen stor utfordring, da det virket som de andre stort sett var enige. Videre var deltakerne i denne fokusgruppa representanter for ulike interessegrupper og derfor på omtrent 'samme nivå' slik vi oppfattet det. I etterkant av fokusgruppeintervjuet kom de fleste med sine innspill og kommentarer til teksten, og da kom det frem nyanser som ikke hadde blitt presentert under selve intervjuet. Enkelte informanter bidro med innspill i flere runder, noe som var svært verdifullt. Deltakerne virket komfortable med sluttresultatet.

## 2.2 Dybdeintervjuer

Representantene som ikke hadde anledning til å delta i fokusgruppeintervjuene fikk tilbud om å delta enten i et individuelt intervju på telefon eller Teams, eller svare skriftlig på intervju spørsmålene. Derfor utførte vi også to intervjuer på e-post (med Kabinansattes Forbund og Norsk Flygelederforening) og to intervjuer på Teams (med NHO Luftfart og med én person i BaneNor). Disse individuelle intervjuene ga oss verdifull informasjon og utvidet perspektivene våre. Under intervjuene tok vi utgangspunkt i de samme intervjuguidene som i fokusgruppeintervjuene.

I tabell 2.1 gis en oversikt over deltakerne i fokusgruppen og de supplerende intervjuene for luftfart.

Tabell 2.1: Medlemmer av fokusgruppe for luftfart.

Rolle	Navn på organisasjon	Antall informanter	Form
Tilsynsmyndighet	Luftfartstilsynet	1	Gruppeintervju
Arbeidsgiverorganisasjon	NHO Luftfart	2	Gruppeintervju på Teams
Arbeidstakerorganisasjoner	Norsk Flygerforbund	1	Gruppeintervju
	Kabinansattes Forbund	1	E-postintervju
	Norsk Flyteknikerorganisasjon	1	Gruppeintervju
	Norsk Flygelederforening	1	E-postintervju
Infrastrukturoperatør	Avinor	1	Gruppeintervju
Transportforskning	Transportøkonomisk institutt	1	Gruppeintervju

Tabell 2.2 gir en oversikt over fokusgruppemedlemmer for jernbane.

Tabell 2.2: Medlemmer av fokusgruppe for jernbane.

Rolle	Navn på organisasjon	Antall informanter	Form
Fagforening for ansatte i jernbanen, avdeling for dem som arbeider i Bane NOR	Norsk Jernbaneforbund, Banepersonalets landsråd	1	Gruppeintervju på Teams
Fagforening for dem som arbeider med trafikkstyring, teknikk og administrasjon	Norsk Jernbaneforbund, Landsrådet for trafikk, teknikk og administrasjon	1	Gruppeintervju på Teams
Fagforening for dem som arbeider i Baneservice	Norsk Jernbaneforbund, Baneservice fellesforening	1	Gruppeintervju på Teams
Infrastrukturforvalter	Bane NOR	2	Gruppeintervju på Teams og intervju

## 2.3 Dokumentstudier

Dokumentstudier ble også benyttet for å kaste lys på de ulike temaene. Offentlige dokumenter, slik som nasjonal luftfartsstrategi, *Bærekraftig og sikker luftfart* (Ministry of Transport, 2023), Nasjonal transportplan (Samferdselsdepartementet, 2021, 2024) og ulike rapporter fra Jernbanetilsynet, Jernbanedirektoratet, Luftfartstilsynet, Statens vegvesen, Politiet og Transportøkonomisk institutt var viktige for å få overordnede blikk på de tre sektorene. Andre kilder inkluderer forskningslitteratur, mediedekning og nettsidene til organisasjonene som deltar.

## 2.4 'Most different' og 'most similar systems design'

Most different systems design (*mest ulike caser oppsett på norsk*) metoden går ut på å sammenlikne to eller et fåtall caser som er like på avhengig variabel/i utfall, men ulike på de fleste uavhengige variabler/ forklaringsfaktorer. Resonnementet er at den eller de få faktorene/uavhengige variablene som er felles for casene kan bidra til å forklare det like utfallet. Metoden er basert på tankegodset i method of agreement', formulert av John Stuart Mill. Mest ulike caser oppsett egner seg imidlertid ikke som metode brukt alene. Derfor benyttes denne tilnærmingen omtrent alltid sammen med andre metoder, slik som most similar systems design (*mest like caser oppsett på norsk, se under*) og prosess sporing (George & Bennett, 2005, s. kap. 8; Gerring, 2007, s. 139-144; Levy, 2008, s. 10-11; Lijphart, 1975).

I denne sammenhengen kan luftfarten og jernbanen sees som å være veldig ulike ('most different') fordi de har hver sine typer kjøretøy, hver sine typer reglementer, hver sine typer yrkesgrupper, hver sine fysiske avgrensede systemer, og operatørens vilkår er vidt forskjellige. Videre frakter luftfarten personer over landegrensene i mye større grad enn jernbanesektoren i Norge. Disse sektorene har ofte også hver sine bruksområder for passasjerene, spesielt i Norge. Til lange reiser nasjonalt og internasjonalt velges som regel flyet, mens toget brukes oftest til pendling og til regionale reiser.

Mest like caser oppsett handler om å sammenlikne to eller noen få caser som er like på nesten alle uavhengige variabler, men ulike i utfallet på avhengig variabel. Dette er inspirert av 'methods of difference' formulert av John Stuart Mill (Gerring, 2007; Levy, 2008; Lijphart, 1975). Jernbanesektoren og luftfarten i Norge har flere fellestrekk som peker i retning 'mest liknende caser oppsett.' For eksempel er de begge underlagt Samferdselsdepartementets styring. Infrastrukturen i den kommersielle delen av begge sektorer eies av statseide foretak (hhv. Bane NOR og Avinor). Begge er lokalisert i Norge, og begge er underlagt norsk og europeisk lovverk. Dersom det skjer en alvorlig ulykke er det Statens Havarikommisjon som skal undersøke denne. Sektorene har også flere berøringspunkter, slik som at mange av dem som reiser til Norges hovedflyplass Gardermoen, reiser dit med tog, og at begge sektorer inngår i Nasjonal transportplan.

Denne lille komparative studien vil la seg inspirere av mest ulike caser oppsett og mest liknende caser oppsett, og også til en viss grad benytte prosess sporing. Av ressurs hensyn vil studien imidlertid ikke kunne gå veldig mye i dybden, og funnene vil derfor først og fremst peke mot mulige forklaringer på hvorfor sikkerheten i norsk luftfart og norsk jernbane er blitt så god.

I tilfeller der mest like caser oppsett og mest ulike caser oppsett benyttes kan funnene som regel kun generaliseres til andre caser som har liknende egenskaper. Mulige sektorer som funnene kanskje også kan gjelde for inkluderer luftfarten og jernbanesektorene i Sverige, Danmark og Finland. Dette må imidlertid undersøkes nærmere. Det kan heller ikke utelukkes at faktorene som er viktige i Norge også er viktige i andre europeiske land som har oppnådd høy sikkerhet i disse sektorene, slik som i Storbritannia når det gjelder jernbanesektoren. De nordiske landene er forøvrig land som det i komparativ forskning ofte nettopp er mulig å trekke paralleller mellom når det gjelder ulike typer fenomener fordi de alle er velferdsstater, har partisystemer som likner på hverandre, nordiske demokratier, har flere kulturelle fellestrekk, og så videre.

Utfordringer med både mest like og mest ulike caser oppsett er ikke minst kausal kompleksitet; mange ulike forklaringsfaktorer påvirker hverandre, og flere typer faktorer kan forklare det samme utfallet (George & Bennett, 2005, s. 157; Levy, 2008, s. 11). I den grad ulike faktorer som denne studien identifiserer vil påvirke hverandre vil dette i noen grad bli diskutert.

## 2.5 Kvantitative analyser

Teksten om veisektoren, som er basert på TØI-rapport 2008/2023, er basert på kvantitative analyser og av litteraturgjennomgang og meta-analyser av tidligere studier. De kvantitative analysene handler om hvordan nye vegnormaler påvirker ulykkesrisikoen på vegene og ikke minst hvordan interaksjonseffekter kan påvirke ulykkesrisikoen. Disse presenteres i rapportens kapittel 3.

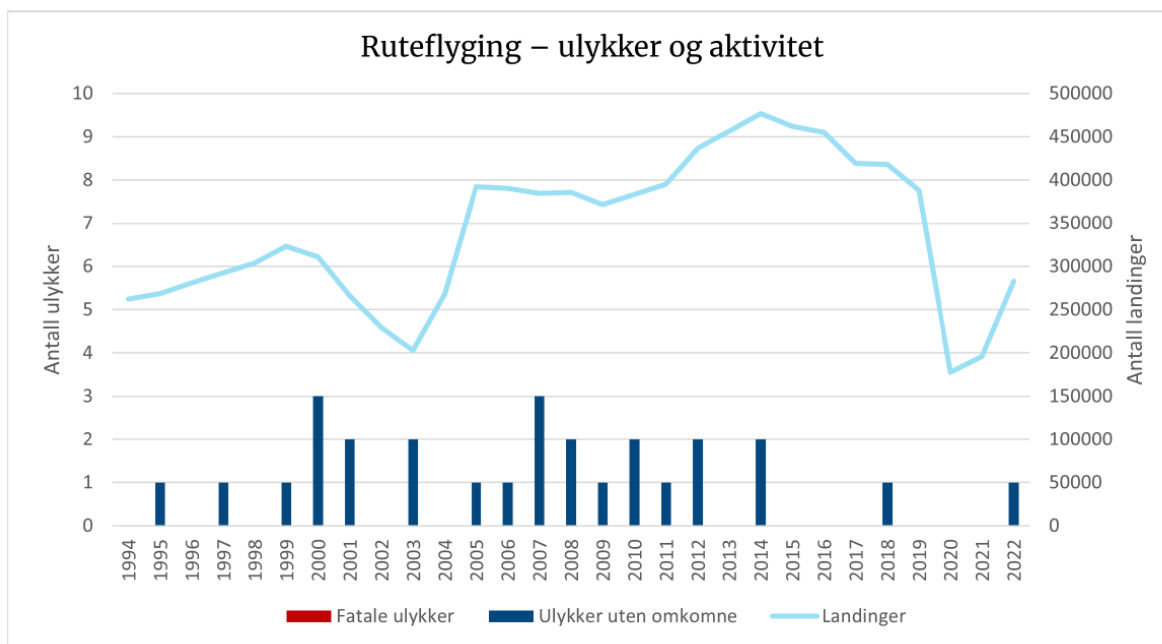
## 2.6 Fremgangsmåte for å utarbeide anbefalinger

Informantene ble systematisk spurt hva de mente at veisektoren kunne lære, og hva luftfarten og jernbanesektoren kunne lære til veisektoren slik at den skulle bli enda tryggere. Vi fikk svært mange ulike svar. Enkelte informanter hadde mange ideer, andre var usikre. De ulike ideene ble også presentert og drøftet med oppdragsgiver. Basert på alle innspill og våre øvrige analyser, metodene som er beskrevet ovenfor, samt vår eksisterende kunnskap, kom vi frem til anbefalinger om konkrete tiltak om hva norske myndigheter i veisektoren kan gjøre for at trafikksikkerheten på vei skal bli enda bedre.

## 3 Luftfartens ulykkesstatistikk og tekniske sikkerhetsmarginer

### 3.1 Overordnede målsettinger og måloppnåelse

I norsk tung kommersiell luftfart er målet når det gjelder null antall drepte oppnådd hvert år nådd de siste 20 årene. De andre hovedmålene som er satt av Luftfartstilsynet når det gjelder sikkerhet for kommersielle innenlands helikopter og offshore helikopter, er også oppnådd. Dette er i motsetning til skoleflyging og GA-flyging,<sup>4</sup> der slike mål fortsatt er et stykke unna å nås, med flere alvorlige ulykker hvert år (Luftfartstilsynet, 2023, s. 4). Dagens overordnede mål, som formulert blant annet i luftfartsstrategien *Bærekraftig og sikker luftfart* fra 2023, er under to omkomne i kommersiell norsk persontransport i perioden 2017–2026 per hundre millioner personflyturer (Samferdselsdepartementet, 2023a, s. 140). Statistikk viser at å fly med et tungt passasjerfly er den sikreste eller en av de sikreste måtene å reise på målt i antall dødsfall per milliard passasjerkilometer (Civil Aviation Authority, 2016, s. 3; Statens jernbanetilsyn, 2023).<sup>5</sup> I Norge har det med norskregistrerte aktører i kommersiell rutetransport ikke skjedd noen dødsulykker siden 1993, og antallet ulykker med norskregistrerte fly er generelt svært lavt. Det har variert mellom 0 og 3 hvert år (Luftfartstilsynet, 2023), slik figuren under fra Luftfartstilsynet (2023, 10) viser:<sup>6</sup>



Figur 3.1: Antall landinger og antall ulykker i tung, kommersiell luftfart med norskregistrerte fly. Figuren viser et skarpt fall i antall landinger fra 2019 til 2020, noe som kommer av Covid-19 pandemien.

<sup>4</sup> Betegnelse for ikke-kommersiell flyging, for eksempel hobbyflyging eller flyging med forretningsreisende.

<sup>5</sup> Dette er basert på tall som er hentet inn og analysert av samferdselsdepartementet i Storbritannia, basert på britiske tall.

<sup>6</sup> Luftfartstilsynet (2023, 10) påpeker at det var en ulykke der fire utenlandsfødte borgere døde på Stord lufthavn i 2006. Da var flyselskapet en utenlandskregistrert aktør.

Internasjonalt har også den tunge kommersielle luftfarten svært gode sikkerhetsresultater, og er over tid blitt stadig bedre (Barnett, 2020). I Nord-Amerika og Europa var det for eksempel ingen dødsulykker i 2022. Ulykkesfrekvensen per million avganger var lavest i verden med 1,02, mens tilsvarende tall for hele verden er 2,05. Videre var det totalt 7 dødelige ulykker med 160 omkomne totalt i 2022 (ICAO, 2023, s. 15). Ifølge analyser fra Harvard Universitet er sannsynligheten for en amerikansk statsborger å dø i en flyulykke 1 til 11 millioner, og for å dø i en dødsulykke med bil 1 til 5000 (Schmerling, 2024).

Våre informanter fremhever at det er flere faktorer som har gjort at luftfarten i dag er svært sikker, i motsetning til i luftfartens spede barndom, der det å være pilot/flyger var et svært farlig yrke (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju Kabinansattes Forbund, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Dette fremheves også i den nye nasjonale luftfartsstrategien (Samferdselsdepartementet, 2023).

Informantene (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023) og ulike skriftlige kilder peker på utviklingstrekkene som skisseres i påfølgende avsnitt som påvirker sikkerheten positivt, inkludert de tekniske sikkerhetsmarginene. Disse faktorene er blant andre:

- Avinors flyplasser er gjennom mange år gjennomgående blitt vesentlig oppgradert og blir også nøye vedlikeholdt;
- det er i luftfarten et stort kontroll- og dokumentasjonsregime;
- reglene for hva som er regnet for å være akseptabel sikkerhet er blitt strengere og strengere;
- alle avvik som påvirker sikkerheten, må møtes av tiltak som gjør at sikkerheten likevel skal være minst like god;
- luftfarten har jobbet mye med sikkerhetskultur;
- den kommersielle luftfarten består kun av profesjonelle aktører
- og andre faktorer, slik som at flyene har stadig høyere teknisk standard, og til sist at det norske regelverket for offshore helikoptervirksomhet (HOFO-regelverket) bygger på det felleseuropeiske regelverket, men at det er tatt inn enkelte særkrav.

## 3.2 Oppgradering og vedlikehold av Avinors flyplasser, samt stadig bedre fly

Våre informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023) påpeker at Avinor har oppgradert flyplassene og den tekniske standarden når det gjelder rullebaner, utstyr og annen infrastruktur mye det siste tiåret, og at Avinor stadig justerer drift og prosedyrer for å sikre stabil og sikker drift for operatørene der (altså flyselskapene). For eksempel har Avinor endret og byttet belysning på alle flyplasser. Der de ikke har kunnet sette opp belysning i henhold til gjeldende regelverk, har de valgt løsninger som gir like sikre landingsforhold. Avinor justerer lufthavndriften slik at den til enhver tid skal være god og tilpasset vær og andre faktorer. Videre forteller flere informanter at Avinor også tar imot innspill og gode ideer fra ulike aktører, slik som at de kan forlenge Mesta sin kontrakt for å måke snø på Gardermoen dersom det trengs (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).



Regelverket som aktørene i luftfarten må forholde seg til er harmonisert internasjonalt gjennom FNs luftfartsorganisasjon, International Civil Aviation Organization (ICAO) og EUs flysikkerhetsbyrå (European Union Aviation Safety Agency, EASA) når det gjelder tekniske og operative krav, slik som krav til rullebanelengder, sikkerhetssoner og annet (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Dette tekniske regelverket er gradvis blitt strengere (f.eks. Europalov, 2015). Dette har bidratt til at Avinors flyplasser har fått bedre og bedre teknisk standard. Dermed blir sikkerhetsmarginene generelt bedre heller enn redusert, påpeker flere av våre informanter (Intervju NHO Luftfart, 2023).<sup>7</sup>

Trass i jevnlig press om å spare kostnader, og at både Avinor og flyselskapene har ulike effektiviseringsprogrammer, tillates det ifølge flere av våre informanter ikke kostnadskutt som kan gå utover sikkerheten i sektoren. Dette inkluderer kostnadskutt som gjelder tekniske sikkerhetsmarginer, som kan gå på bekostning av sikkerheten. Dermed settes heller ikke de tekniske sikkerhetsmarginene under press, og det oppstår ikke interaksjonseffekter mellom press på ulike tekniske sikkerhetsmarginer som samlet gir mer negative utfall enn press på sikkerhetsmarginene hver for seg, mener våre informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Det er ifølge våre informanter heller *ikke* press på forenkling med tanke på tekniske standarder og annet. Alle sektorene i luftfarten unntatt ground handling (bakkehåndtering av for eksempel bagasje) er strengt internasjonalt regulert på sikkerhetsområdet. Når det gjelder ground handling utarbeides det nå felles europeiske regler i EASA (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Luftfartstilsynet påpeker at selv om det er press på kostnader, og at det nå kan være mindre marginer enn tidligere, tillater de ikke aktiviteter som bryter med sikkerhetskrav i regelverket. Dersom de oppdager alvorlige brudd på regelverket som medfører en økt risiko, så vil aktiviteten i ytterste konsekvens bli stoppet. Dette er noe Luftfartstilsynet gjør flere ganger i året (Gruppeintervju luftfart, 2023).

Avinor har grundige risikostyringssystemer, påpeker flere av våre informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023). Disse inkluderer blant annet en endringslogg. Før ulike typer endringer med teknisk infrastruktur skjer, gjøres det grundige risikoanalyser av hva endringene eventuelt vil ha å si for sikkerheten. Generelt er luftfarten en internasjonal og konservativ bransje der det tar mange år å gjøre regulative endringer, også dem som har med tekniske forhold å gjøre. Total risiko for ulike operasjoner ved flyplasser vurderes fortløpende, som for eksempel antall samtidige aktører på en rullebane (Gruppeintervju luftfart, 2023).

En informant opplever imidlertid at Avinor driver virksomheten med større risiko enn tidligere når det gjelder personellhåndtering, slik at vintervedlikeholdet for eksempel tas 'på overtid, og det er ikke lov da det er planlagt overtid.' Dette gjør de ansatte slitne på grunn av svært lange arbeidsdager og lavere bemanning enn ønsket, noe de mener kan gi økt risiko. 'Det oppleves som en trend at man senker standardene til 'godt nok' for å spare penger. Det er vi sterkt kritiske til' kommenterer informanten fra Norsk Flygelederforening (Intervju, 2023).<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Avinor har fjernstyrte kontrolltårn på 11 flyplasser per februar 2024. Dette skal ikke påvirke sikkerheten negativt [Fjernstyrte tårn - Avinor](#)

<sup>8</sup> Arbeidstilsynet har svart dette på en henvendelse fra Norsk Flygelederforening: 'Det er lagt til grunn at arbeidstid over åtte timer gir en økt risiko for ulykker på rundt 50 prosent, og over 12 timer på rundt 100 prosent, med en kumulativ effekt utover i arbeidstiden. Videre tyder forskning på at lange arbeidsøkter og skift- og nattarbeid også øker risikoen for hjerte- og karsykdom og diabetes. Dette må videre vurderes opp mot arbeidets art og karakter, arbeidstidens lengde og plassering i døgnet, pausenes varighet og antall, grad av egenkontroll under utførelsen av arbeidet samt risiko for feil og ulykker i det aktuelle yrket. Generelt må det legges til grunn at jo større risiko som foreligger ved det aktuelle arbeidet, desto mer betenkelig er det å arbeide lange dager, samtidig som arbeidstakerne har redusert arbeidsfri.'



Informantene påpeker også at flyene som i dag opereres i vestlige land har høyere teknisk standard enn noen gang tidligere, og dermed også er sikrere og involvert i færre ulykker (Gruppeintervju luftfart, 2023). Dagens nye biler har også høyere og høyere teknisk standard, som bidrar til å øke sikkerheten i trafikken, men dagens passasjerfly kan regnes for å være mange ganger mer avanserte enn en ordinær ny personbil.

### 3.3 Kontroll- og dokumentasjonsregime

Flere av informantene påpeker at kravene i luftfarten blir stadig strengere, inkludert tekniske sikkerhetsmarginer (Intervju NHO Luftfart, 2023, Gruppeintervju luftfart, 2023). I luftfarten utføres det eksepsjonelt mange kontroller, også relatert til tekniske sikkerhetsmarginer. Infrastrukturen, det vil si flyplassene, inkludert rullebanene, kontrolleres daglig. Kjøretøyene, det vil si flyene, kontrolleres daglig og mellom hver flyging.

Personellets egnethet, for eksempel om pilotene oppfyller EASAs helsekrav, sjekkes regelmessig. En til to ganger i året (avhengig av alder) vurderer for eksempel godkjente flyleger om pilotene er medisinsk skikket. Flyvende personell skal alltid vurdere om de er *fit for flight* før de går på jobb i luften. Det er innført et nasjonalt rustestingsprogram med tilfeldig rustesting i regi av Politidirektoratet ved alle norske lufthavner. I alle deler av luftfarten er det strenge krav til såkalt *recurrent training* (kontinuerlig trening) av piloter, kabinansatte og andre med luftfartsrelaterte oppgaver som er regulert av regelverkene. Dette er delvis regulert gjennom et felles-europeisk regelverk, men også gjennom selskapenes egne rutiner og etter krav fra Avinor som lufthavnoperatør. I luftfarten er det også krav fra EU om Safety Management Systems (SMS).<sup>9</sup>

Luftfartstilsynet (CAA Norway) har en viktig rolle i å inspisere og føre tilsyn med flyplasser, flyselskapene og andre luftfartsvirksomheter. Dette inkluderer å gi veiledning til de ulike aktørene. Luftfartstilsynet er underlagt en rekke krav til seg som myndighet gjennom felleseuropeisk regelverk og blir jevning inspirert av EASA. Gjennom disse inspeksjonene er også EASA ute hos norske luftfartsaktører for å verifisere hvordan Luftfartstilsynet har fulgt opp sine forpliktelser som myndighet. Luftfartstilsynet på sin side er underlagt overnasjonalt tilsyn fra EASA, EFTAs overvåkningsorgan (ESA) og ICAO (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).<sup>10</sup>

Informantene (Gruppeintervju luftfart, 2023) mener også at dokumentasjon og informasjon om flyplassenes tekniske utforming bidrar til god sikkerhet. Flyplassene og annen infrastruktur blir meget godt dokumentert gjennom kart og ulike typer beskrivelser av hva som finnes der eller mangler av infrastruktur, tjenester og annet. Piloter som ikke fra før kjenner de ulike flyplassene kan sette seg godt inn i alle flyplassene til Avinor fordi de er beskrevet grundig i en elektronisk manual på engelsk, AIP (*Aeronautical Information Publication*). Eventuelle avvik og forandringer i drift, status og tekniske tjenester ved de ulike flyplassene og kontrollområdene, publiseres i Notam-systemet.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> <https://www.easa.europa.eu/en/domains/safety-management/safety-management-system-sms> og <https://www.easa.europa.eu/en/domains/safety-management/safety-management-system/sms-easa-rules>

<sup>10</sup> De arbeider også både nasjonalt og i EASA med spesifikke temaer som kan utgjøre en trussel mot sikkerheten, slik som rullebaneinntregning (*runway incursion*).

<sup>11</sup> Notice to airmen og AIP.

Flyplassene i Norge kategoriseres blant annet med tanke på hvor krevende de er å operere på. Luftfartstilsynet har sammen med Avinor og flyselskapene nylig gått gjennom kategoriseringen av ulike flyplasser i Norge, der noen nå er blitt kategorisert strengere og noen mildere enn tidligere (Gruppeintervju luftfart, 2023). Alta er for eksempel en kategori C-flyplass fordi det er regnet for å være en mer krevende flyplass å operere fly på. Det er derfor satt strengere krav til opplæring og trening av piloter som skal fly på kategori C-flyplasser. I veitransporten driver transportselskapene derimot ikke på samme måte med risikostyring, og har generelt ikke begrensninger på når de skal kjøre, for eksempel kjøre to etasjers busser i sterk vind, mener noen av våre informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023).

Det er systemer for å overvåke infrastrukturen, slik som friksjonen på rullebanene for å sikre at den oppfyller myndighetspålagte sikkerhetskrav, påpeker informantene. Dersom det er krevende værforhold som kan påvirke flysikkerheten, for eksempel stort snøfall eller mye ising, skal flyplassen stenges til det igjen er trygt å fly. Dette skjer regelmessig i Norge, særlig i Nord-Norge. Ulike flyplasser har sine typiske værforhold som fører til stengning hvert år, og stengekriteriene er strenge.<sup>12</sup> Rundt 70 prosent av hendelsene med snø på flyplass i verden ('SNOWTAMS')<sup>13</sup> registreres på Avinors flyplasser ifølge noen av våre informanter (Intervju NHO Luftfart, 2023).

Internasjonalt kan organisasjoner slik som EASA legge press på at myndigheter i et land skal påvirke flyselskaper til å forbedre sine sikkerhetsrutiner gjennom for eksempel å forby flygninger eller flyselskaper inntil standarden er blitt bedre (Bailey et al., 2023).

### 3.4 Særnorske forhold, særnorske tekniske tilpasninger

Informantene påpeker flere topografiske og værmessige forhold som gjør Norge spesielt krevende for luftfartsoperasjoner og lufthavndrift, og som på noen områder krever norske tilpasninger til felles-europeiske krav. Infrastrukturen i form av kortbanenettet, værforhold som mye vær og vind, mye fjell, og stor offshore helikoptervirksomhet i Norge, er faktorer som kan påvirke sikkerheten og sikkerhetsmarginene i hele sektoren (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). I den grad en flyplass ikke kan følge tekniske standarder og regelverk fra ICAO og EASA, iverksettes det kompensierende tiltak slik at sikkerheten likevel skal bli minst like god. Et eksempel er at flyplassene i Norge ikke alltid har de anbefalte lengdene på rullebanene. Slike avvik må i så fall godkjennes etter en grundig prosess av EASA<sup>14</sup> (Europalov, 2015; Intervju NHO Luftfart, 2023). Norsk implementering av gjeldende regelverk overvåkes av EASA, mens det EØS-rettslige kontrolleres av EFTA Surveillance Authority (ESA). Kortbaneoperasjonene i Norge gjør det nødvendig å stille spesielle krav til flyflåte og personell som skal operere på disse. Flyene som skal ta av og lande på kortbaneflyplassene og personellet som opererer dem må være egnet til dette (Gruppeintervju luftfart, 2023).

---

<sup>12</sup> 'Finnmark har tåke cirka ti dager hver sommer, de to siste ukene av august, Trondhjem lufthavn Værnes stenger på grunn av sidevind med jevne mellomrom, Bodø lufthavn stenger på grunn av totalvind, Tromsø lufthavn på grunn av turbulens og bremseeffekt, Hammerfest lufthavn har vinterregularitet på 91-92 prosent på grunn av vind og snø, vi er jo vant til denne type problemstillinger' (Intervju NHO Luftfart, 2023).

<sup>13</sup> SNOWTAM er en rapport, til flygende personell, om snø og isforhold på en rullebane.

<sup>14</sup> Dette kalles *alternative means of compliance* (AMC).

Videre stilles det strenge krav til friksjon på rullebanene.<sup>15</sup> ICAO (International Civil Aviation Organization), utviklet og satte i effekt et program, GRF (Global Reporting Format) november 2021 for å standardisere rapportering og observasjon av bremseeffekter og forhold på rullebaner. Dette for å minske risikoen for fly til å kjøre utenfor rullebanen ('Runway Excursion'). I dette systemet finnes et felleseuropeisk regelverk for operasjoner på rullebaner med snø og isforhold, SPWR ('Specially Prepared Winter Runways'), som må brukes for å kunne ha regularitet i luftfarten. Internasjonalt regelverk stiller krav til friksjon på rullebanene. Rullebanestandarden må være slik at flyenes bremseeffekt er tilstrekkelig. Den enkelte flyplass publiserer de gjeldende bremseeffekter. Pilotene kalkulerer forventet landingsdistanse før hver landing under krevende vinterforhold slik at gjeldende sikkerhetsmarginer overholdes. At flyenes bremseeffekt er tilstrekkelig, må kunne dokumenteres basert på estimert banefriksjon for å få lov til å lande (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Data om den reelle bremseeffekten kan hentes ut av flyenes systemer etter gjennomført landing (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Norske myndigheter og aktører er aktive når det er høringsrunder i EU rundt utformingen av regelverk som påvirker norske interesser, inkludert teknisk infrastruktur. I noen tilfeller har Norge greid å få aksept for særnorske regler. Enkelte ganger, slik som når det gjelder å sørge for sikker vinterdrift av flyplasser, har Norge også bidratt til å utrede og sette standardene i Europa (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Andre ganger har Luftfartstilsynet og andre som representerer Norges interesser derimot ikke fått gjennomslag for sine synspunkter (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Flere informanter påpeker at når det gjelder kommersiell helikoptertrafikk til og fra sokkelen opererer denne etter et eget særnorsk regelverk som i stor grad speiler EASAs HOF0-regelverk, men der det også stilles noen flere krav enn det som følger av EUs regelverk.<sup>16</sup><sup>17</sup> Disse ekstra standardene muliggjøres av at myndighetene argumenterte og fikk aksept for at frakt til og fra sokkelen ikke faller inn under EØS-avtalen geografisk, siden den ligger utenfor fastlandet. Den høye standarden er kostnadskrevende, men petroleumsindustrien besitter store ressurser og har dermed råd til å opprettholde den (Gruppeintervju luftfart, 2023).

### 3.5 Sikkerhetskultur

Tidligere studier viser at sikkerhetskulturen i luftfarten har inspirert og er blitt inspirert av andre sektorer som er forbundet med høy sikkerhet, slik som i petroleumsbransjen (Hudson, 2003; Nævestad et al., 2018). Det er ifølge våre informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju Kabinansattes Forbund, 2023) en unikt god sikkerhetskultur i luftfarten. Dette inkluderer blant annet det som kalles *Just Culture* ('rettferdighetskultur') internasjonalt, der ansatte blir oppmuntret, belønnet og pålagt å melde fra om ulykker og alvorlige hendelser slik at andre ansatte, flyselskapet, myndighetene og andre

<sup>15</sup> Noen steder der sikkerhetsområdet er for kort, er det etablert hindre i den tekniske infrastrukturen, kalt *engineered materials arresting system* (EMAS), slik som på Kjevik lufthavn, for å stoppe fly fra å kjøre av rullebanen<sup>15</sup> (Gruppeintervju luftfart, 2023).

<sup>16</sup> For å få et inntrykk av debatten kan denne artikkelen være nyttig: [Frykter EU-regler kan rive ned 18 års arbeid med 'verdens beste helikoptersikkerhet' - Tu.no](#)

<sup>17</sup> EU og ESA er uenige med Norge i hvor langt EØS-avtalen rekker, og presser stadig norske myndigheter for at regelverket for offshore helikoptervirksomhet skal bli innlemmet i EØS-avtalen. Se <https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/EU-EOS-informasjon/EU-EOS-nytt/2024/eueos-nytt---19.-januar-2024/ny-strid-om-helikoptertransport-og-eos-pa-norsk-sokkel/>

kan lære av dette.<sup>18</sup> Med mindre grov uaktsomhet, villet eller destruktiv handling, er involvert, er de som melder fra om ulike typer feil fritatt for en eventuell straff (prinsippet om ikke-straff, *non punitio*). Ansatte i luftfarten rapporterer stadig hvis det har vært en uønsket hendelse, en nesten-hendelse, om det er noe andre kan lære av, og så videre, også når det involverer dem selv (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju Kabinansattes Forbund, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023; Intervju Norsk Flygelederforening, 2023).<sup>19</sup>

Når det er avvik rapporteres disse internt i de respektive flyselskapene. Ved hendelser og ulykker, som er rapporteringspliktige, rapporterer de ansatte i luftfarten til sitt selskap, som så rapporterer til myndighetene. Hver enkelt kan også rapportere direkte i en felles portal som gir data til flyselskapene, til Luftfartstilsynet, og også til EASA. Luftfartstilsynet får rapporter om 10–12 000 hendelser og ulykker hvert år, ifølge våre informanter i gruppeintervjuet, alt som innsenderne har klassifisert som alvorlig luftfartshendelse eller ulykke.<sup>20</sup> Dette gir bakgrunnen for at:

- Luftfartstilsynet får data til å analysere utviklingstrekk gjennom statistisk analyse og se hvilke områder som er viktigst med tanke på å iverksette tiltak for å forhindre fremtidige ulykker og for å kunne drive risikobasert tilsyn,
- flyselskapene og de ansatte kan lære av egne feil, og
- EASA kan rette fokus mot områder der det er spesielt mye press i luftfarten.

Informantene understreker også at luftfarten er ekstra sårbar dersom det skulle oppstå hendelser som for eksempel resulterer i en dødsulykke. Det er eksempler på at alvorlige ulykker for eksempel tidligere har medført at flyselskaper har gått konkurs. Informanter kommenterte at: 'Vi har ikke råd til å ha ulykker i luftfarten,' 'Ulykker kan gjøre at flyselskaper går konkurs' og 'Dødsulykker i luftfarten aksepteres ikke på samme måte som dødsulykker i veitransporten' (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Store ressurser brukes på å følge opp, og rapportere ulike risikofaktorer i luftfarten, herunder det å lære av ulike typer hendelser. Svært mye data samles inn, som gjør at det blir enklere å gjøre gode risikoanalyser før nye typer tiltak implementeres. Det kreves mye administrativ og analytisk kapasitet, som er kostbart. Hvert fly samler blant annet inn mye data som analyseres for de ulike flyturene (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju Kabinansattes Forbund, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). 'Vi jager daglig rapportering på våre lufthavner, for å sikre tilstrekkelig rapportering' forteller Avinors representant. En gang årlig går Avinor gjennom egne rutiner og ulike faktorer som kan påvirke lufthavnens sikkerhet sammen med flyselskapene og andre, og diskuterer om de skal endre risikobildet. 'I tillegg diskuteres de viktigste risikoene månedlig, så det er høy oppmerksomhet rundt risikostyring' (Avinor i Gruppeintervju luftfart, 2023). Det er også krav til flyselskapene og annen luftfartsvirksomhet at de skal ha systemer for risikostyring, *safety management systems*. Luftfarten har standardiserte prosedyrer og krav, slik at ulike operatører/flyselskap gjør de samme operasjonene på noenlunde like

---

<sup>18</sup> Hendelser defineres som: 'et luftfartstilfelle som ikke en ulykke, assosiert med operasjonen til et luftfartøy som har påvirket eller kunne ha påvirket operasjonens sikkerhet.' Alvorlige hendelser er tilfeller som 'med høy sannsynlighet kunne ha resultert i en ulykke.' Ulykker som inkluderer personer defineres som tilfeller som 'finner sted i tidsrommet fra en person har gått om bord i et luftfartøy med intensjon om en flygning, til alle om bord har forlatt fartøyet, som førte til' fatale eller alvorlige skader fordi personen var i fartøyet eller i direkte kontakt med en fartøydell, jetstrøm fra motorene med unntak av spesielle tilfeller (Luftfartstilsynet, 2023, p. 6).

<sup>19</sup> Enkelte informanter nevner nå at det personlige ansvaret som styrmannen ble tillagt i Helge Ingstad-ulykken bekymrer piloter og andre i luftfarten fordi alle gjør ulike typer feil iblant (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

<sup>20</sup> I årsrapporten til Luftfartstilsynet (2023) står det at de mottok rapport om 5265 hendelser i 2022, av dem én alvorlig hendelse og én ulykke.

måter rundt om i verden. Til grunn ligger det alltid at sikkerhet er første prioritet, påpeker våre informanter (Intervju Kabinansattes Forbund, 2023).

### 3.6 Andre faktorer

Flere informanter trekker også frem at luftfarten kjennetegnes av et tre-partssamarbeid mellom myndighetene, operatørene av flyene (altså flyselskapene), og de ulike fagforeningene, som også er positivt for sikkerheten i luftfarten. Den ekstra strenge reguleringen av offshore helikoptertransport mellom fastlandet og sokkelen blir fremhevet som et resultat av dette samarbeidet, i denne sammenheng samarbeid mellom oljeselskaper, helikopteroperatører og fagforeninger (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Alle aktører som har å gjøre med infrastrukturen på flyplassene er profesjonelle, er spesialistutdannende, og på jobb, i motsetning til i veitransporten. Der er svært mange av brukerne privatpersoner og er der i mange typer anledninger og med ulike fremkomstmidler (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Det er i luftfarten og i jernbanesektoren også grundig kontroll med alle aktører involvert, understreker et par av informantene.<sup>21</sup> Et annet område som ulike aktører jobber med, er hva slags krav som stilles når det er utlysninger for ulike tilbud på luftfartsområdet. Dette handler blant annet om at selskapene skal kunne ta tilstrekkelig hensyn til dårlig vær, og at de ansatte skal være godt kvalifisert (Gruppeintervju luftfart, 2023). I veisektoren er også dem som arbeider med infrastrukturen, for eksempel entreprenørselskapene som bygger og vedlikeholder veier, profesjonelle.

### 3.7 Trusler mot sikkerheten i luftfarten

Aktørene i luftfarten trekker frem fire trusler mot sikkerheten per i dag (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Disse og andre beskrives også av Luftfartstilsynet (Luftfartstilsynet, 2023).

#### 3.7.1 GPS-jamming, satellittnavigasjon og elektronisk krigføring

Luftfarten opplever i dag i økende grad jamming av GPS-signaler i satellittbaserte systemer,<sup>22</sup> spesielt etter at Russland invaderte Ukraina i februar 2022. Luftfartstilsynet skriver at de forholdsvis ofte mottar meldinger om slike forstyrrelser (Luftfartstilsynet, 2023, s. 54). Jammingen har økt tydelig de siste årene (NTB, 2024a). Heldigvis har ikke disse signalforstyrrelsene foreløpig medført alvorlige ulykker. Grunnet slike forstyrrelser beholder Avinor noen konvensjonelle radarsystemer, selv om dette er kostbart ifølge flere informanter (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023).

Slik GPS-jamming er spesielt et problem i nordlige deler av Troms og i Finnmark, der den settes i sammenheng med bevisst bruk av infrastruktur på russisk side av grensen for å stoppe satellittsignaler i Norge. Dette er også beskrevet som trussel blant annet av myndighetene. Dersom flyselskapene i fremtiden vil få forstyrrelser i form av spoofing (falske signaler) vil dette kunne gjøre at det blir vanskeligere å navigere fly (Luftfartstilsynet, 2023, p. 54). Foreløpig foregår jammingen med bakkebasert utstyr, som gjør at flyene ikke jammes lenger når de kommer under en viss høyde, fordi jammingen ikke treffer flyet lenger (Intervju NHO Luftfart, 2023).

<sup>21</sup> 'Det finnes ikke en underskog av useriøse selskaper, ikke i Norge i alle fall' (Intervju NHO Luftfart, 2023).

<sup>22</sup> Kalles på fagspråket GNSS-forstyrrelser (Global Navigation Satellite Systems-forstyrrelser), altså forstyrrelser av satellittbaserte navigasjons- og posisjoneringssystemer med global dekning.

Signalforstyrrelser er krevende fordi mer og mer av luftfarten etter tilrådning fra EASA er basert på navigering etter satellittdata som dermed vil kunne rammes av GPS-jamming. Satellittbasert flygning gjør at flyene kan fly raskere ruter og dermed også spare tid og flydrivstoff, som er bra for miljøet (Intervju NHO Luftfart, 2023). EU-programmet Single European Sky regulerer blant annet dette. Et mål er å bli mindre avhengige av bakkeinstallerte systemer (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023; Luftfartstilsynet, 2023).

### 3.7.2 Droneflygning rundt flyplasser

Informantene trekker også frem at flygning av droner rundt flyplassene har vært et økende problem (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju NHO Luftfart, 2023). Avinor, Luftfartstilsynet og andre har iverksatt tiltak for å forebygge at det skal oppstå alvorlige hendelser og ulykker som følge av droneflygning. Antallet rapporterte dronetilfeller som involverer bemannet luftfart har steget fra 2018 frem til 2022, men antall konflikttilfeller har sunket. Størparten av tilfellene i Luftfartstilsynets database er droner som befinner seg et sted droneoperatøren ikke har tillatelse til å fly dem, og et lite mindretall, i underkant av 20 tilfeller i 2022, er tilfeller der det har vært konflikt mellom en drone og et annet luftfartøy. Luftfartstilsynet påpeker at økningen i rapporterte tilfeller kan skyldes høyere rapportering fra aktører i og utenfor luftfarten, ikke nødvendigvis at det er flere droner ulovlig i luften nå enn tidligere (Luftfartstilsynet, 2023, s. 39).

### 3.7.3 Endrede vedlikeholdsrutiner

For å spare penger og møte konkurransen i luftfarten har flyselskapene endret sine vedlikeholdsrutiner ved å sette ut mer tungt vedlikehold. Vedlikeholdsintervallene for både tungt og løpende vedlikehold er regulert av EASA, og ifølge en informant i NHO Luftfart er disse ikke endret i senere år (Intervju NHO Luftfart, 2023). Mangel på teknikere og for tiden komponenter er krevende for bransjen. Dette gjør at det i dag kan ta lenger tid å få reparert et fly enn tidligere, for eksempel, fordi de mangler teknikere og flydeler i Norge til å gjøre krevende (tungt) vedlikehold og reparasjoner (Gruppeintervju luftfart, 2023).

### 3.7.4 Arbeids- og hviletidsbestemmelsene

Enkelte informanter påpeker at arbeids- og hviletidsbestemmelsene (*flight time limitations*, FTL) gjør at piloter og kabinpersonale opplever fatigue (utmattelse). De kan arbeide opptil 60 timer i en arbeidsperiode der de før var begrenset til 42,5 timer. Dette kan videre gjøre at de ikke greier å være like oppvakte og gjøre en like god jobb som vanlig. Mange av rapportene Luftfartstilsynet mottar handler om fatigue (Gruppeintervju luftfart, 2023; Intervju Kabinansattes Forbund, 2023). Fatigue i luftfarten er et kjent fenomen internasjonalt<sup>23</sup> og er også dokumentert i ulike spørreundersøkelser av norsk flygende personale (f.eks. Luftfartstilsynet, 2016).

---

<sup>23</sup> Se for eksempel: <https://www.eurocockpit.be/news/infographic-pilot-fatigue-report-baines-simmons>



Fagforeningene for pilotene og de kabinansatte har i flere år fremhevet at luftfarten ikke ivaretar topp sikkerhet fordi ansatte kan arbeide opp til 15-16 timer i strekk, noe som gjør at de i større grad enn andre yrkesgrupper opplever fatigue. 'Flere ganger er vi så slitne at vi ikke orker å skrive fatigue-rapporter, engang' kommenterer Norsk Flygerforbund (Gruppeintervju luftfart, 2023). Dette underbygges blant annet av statistikk fra ulike spørreundersøkelser de siste årene. Derfor arbeider de for at arbeids- og hviletidsbestemmelsene skal bli snevret inn, for eksempel til standarden i USA. Der er maksimal tillatt arbeidstid er 10 timer, i motsetning til i Europa der den er 13–14 timer, og ansatte arbeider opptil 15–16 timer dersom det er spesielle omstendigheter. Dette settes i sammenheng med liberaliseringen av luftfarten med innføring av felleseuropeiske regelverk, der kostnadskonkurransen i sektoren er ekstrem (se Ydersbond, 2022). Kabinansatte opplever også at de blir tildelt stadig nye arbeidsoppgaver, slik som å utføre renhold, for samme lønn, noe som blant annet innebærer at de må greie å gjøre mer på kortere tid. Vedkommende formulerer seg slik:

*Presset om å jobbe mer for samme lønn er altoppslukende hos enkelte operatører på jakten etter besparelser. Kollektivavtalene er under stadig press. Det er også viktig å merke seg at flyvende personell er unntatt 'de fleste paragrafer i arbeidsmiljøloven,' så begrensningene bl.a. på arbeidstid må ligge i kollektivavtalen (Intervju Kabinansattes Forbund, 2023).*

EASA gjennomfører nå en evaluering av om de felles-europeiske arbeids- og hviletidsbestemmelsene bør endres slik at de nærmer seg for eksempel dem i USA. Luftfartstilsynet deltar i dette arbeidet (Gruppeintervju luftfart, 2023). EASA arbeider også med å undersøke hvordan flygelederens fatigue påvirker luftfarten, hvordan dette kan forebygges og håndteres (EASA, 2022), og har uttrykt bekymring for presset personellet i luftfarten utsettes for (f.eks. EASA, 2023). NHO Luftfart (Intervju, 2023) påpeker at sikkerhetsnettet rundt operasjoner er svært finmasket. Derfor skal situasjoner der en ansatt i luftfarten er svært sliten likevel ikke kunne lede til ulykker eller alvorlige hendelser.

Norsk Flygelederforening understreker at bedre teknologisk utvikling er positivt fordi det skaper bedre systemer, men at menneskelige faktorer uansett er avgjørende 'for sikkerheten innen luftfarten generelt og flysikkerheten spesielt' (Intervju Norsk Flygelederforening, 2023). Vår informant fra Norsk Flygelederforening (Intervju, 2023) forteller om liknende utfordringer for dem som for flygende personell i luftfarten. De må ofte jobbe overtid de verste vinterdagene, trass i at de mener at arbeidsgiver Avinor kan forutse at det vil være behov for økt bemanning disse periodene. Det hender at flygelederne må arbeide 16 timer i strekk uten å kunne forlate posisjonen sin. Dette medfører slitenhet/ fatigue, som de mener også skaper økt risiko for hendelser og ulykker.

Norsk Flygelederforening (Intervju, 2023) peker på en uttalelse fra Arbeidstilsynet om at arbeidsdager over 8 timer medfører økt risiko for ulykker på 50 % og arbeidsdager over 12 timer medfører økt ulykkesrisiko på 100 %.<sup>24</sup> Vår informant påpeker at situasjonen er ekstra krevende fordi flygeleder i posisjon (det vil si ansvarlig på jobb) er strafferettslig ansvarlig og kan bli dømt dersom det oppstår en luftfartsulykke<sup>25</sup> (Intervju Norsk Flygelederforening, 2023). Informanten mener at økonomiske hensyn er grunnen til at det tas mer risiko nå enn tidligere:

*Det er et konstant fokus på kostnadsreduksjon og effektivisering - og når dette får overtaket på 'sunn fornuft' går det i feil retning. Det er ikke bare Avinor som er gjenstand for dette 'presset' - det gjør seg gjeldende i hele næringskjeden (Intervju Norsk Flygelederforening, 2023).*

<sup>24</sup> Disse opplysningene stemmer godt overens med kunnskap om hvordan bilkjøring i lang tid uten pause påvirker ulykkesrisikoen; se Trafikksikkerhetshåndboken, kapittel 6.10, kjøre- og hviletid.

<sup>25</sup> Eksempler: Überlingen-ulykken og Linate-ulykken.

### 3.7.5 Brannvern

Personer med ansvar for brannvern på flyplassene, pilotene, de kabinansatte og flygelederne er bekymrede for at det etter 2016 ikke lenger er egne personer på flyplassene med røykdykkerkompetanse, med unntak av ved Oslo Lufthavn Gardermoen. Dermed blir flyplassene avhengige av brannmenn fra de lokale brannstasjonene med røykdykkerkompetanse dersom det skulle oppstå situasjoner med alvorlig røykutvikling inne i fly (Intervju Kabinansattes Forbund, 2023; Intervju Norsk Flygelederforening, 2023; Stensrud, 2023). Arbeidsgiversiden, det vil si Avinor og NHO Luftfart deler ikke dette synspunktet.

### 3.7.6 Andre mulige trusler

I enkelte tilfeller er ny teknologi blitt introdusert i markedet før den har vært testet tilstrekkelig, slik som Boeing Max-flyene. Derfor er det viktig 'å skynde seg langsomt' i luftfarten. Enkelte studier indikerer at det nye været som kommer på grunn av klimaendringer, med flere stormer, økt turbulens i klar luft, og så videre, kan gjøre at det også kan bli flere hendelser relatert til turbulens i luftfarten. Samtidig utvikler luftfarten stadig nye systemer og prosedyrer for å håndtere nettopp slike fenomener (Baran, 2023; Kim et al., 2023). Informantene og Luftfartstilsynet trekker også frem uregjerlige passasjerer som en mulig trussel. Videre er det økt risiko rundt å fly under instrumentelle meteorologiske forhold ansett som hovedutfordringer for luftfarten når det gjelder sikkerhet (Gruppeintervju luftfart, 2023; Luftfartstilsynet, 2023).<sup>26</sup>

---

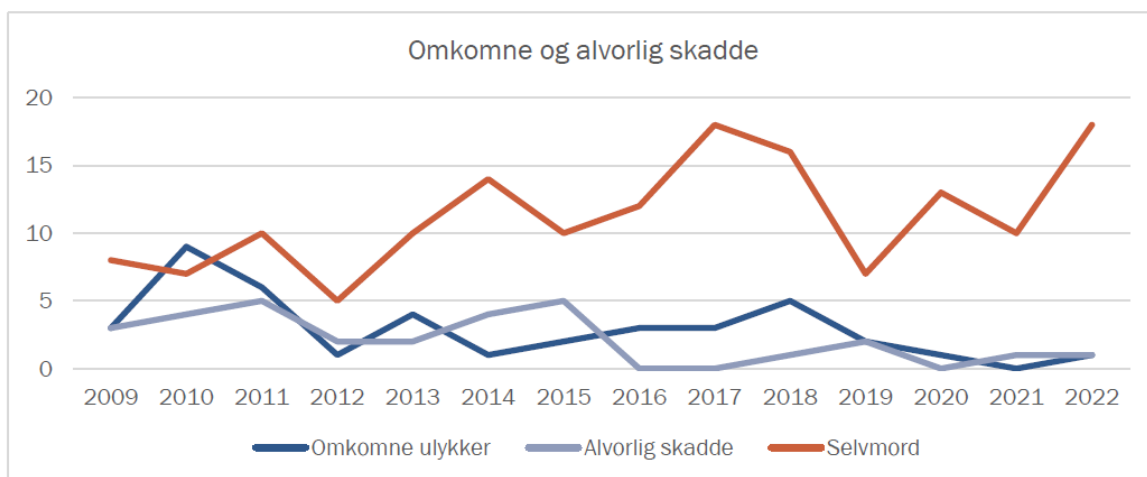
<sup>26</sup> Luftfartstilsynet (2023) nevner fem vesentlige sikkerhetstemaer i sin rapport Norske flysikkerhetsresultater 2022. Når det gjelder styring av flyene drøfter de konflikt i lufta, rullebaneinntrengning, rullebaneutforkjøring, tap av kontroll i lufta og konflikt med terreng.



## 4 Jernbanesektoren

### 4.1 Overordnede målsettinger og måloppnåelse

De siste tiårene har antallet ulykker i jernbanesektoren vist en nedadgående trend (f.eks. Elvik & Voll, 2014). Jernbanen i Norge er regnet for å være svært sikker, og er blant de beste i Europa målt i antall omkomne per millioner togkilometer ifølge Det europeiske jernbanedirektoratet (European Union Agency for Railways).<sup>27</sup> Sikkerheten i jernbanesektoren når det gjelder antall dødsfall er omtrent den samme som i luftfarten (European Union Agency for Railways, 2022, s. 42; Jernbanedirektoratet, 2022). I henholdsvis 2020 og i 2021 var det én dødsulykke i jernbanetransporten i Norge, og i 2021 var dette en tredjeperson ved en planovergang (altså ikke en ansatt eller passasjer) (Statens jernbanetilsyn, 2023).<sup>28</sup> Sektorens mål er reduksjon av antall ulykker og antall omkomne med -4,5 % sammenliknet med 2015 (Jernbanedirektoratet, 2018). Det sektoren derimot sliter med når det gjelder omkomne og alvorlig skadde, er selvmord og selvmordsforsøk, som vises som henholdsvis rød og lilla strek i figur 4.1<sup>29</sup>.



Figur 4.1: viser samlet en nedadgående trend når det gjelder alvorlig skadde og omkomne i ulykker i jernbanesektoren fra 2009-2022. Trenden når det gjelder det som inngår i statistikken for selvmord er derimot i en økende. Når det gjelder selvmord inkluderer statistikken tilfeller som fortsatt er under etterforskning (Jernbanedirektoratet, 2023, s. 41).

Det høye sikkerhetsnivået i jernbanesektoren støttes opp av at det er få rapporter hvert år om ulykker som involverer mangler eller feil på infrastruktur i jernbanesektoren publisert av Statens havarikommisjon og Statens jernbanetilsyn sammenliknet med antall kjørte kilometer i sektoren. På all skinnegående transport var det til sammen 30 jernbaneulykker i 2021, hvorav 24 var i det nasjonale jernbanenettet. Et flertall av disse involverte persontog og ble klassifisert som sammenstøt med gjenstand (Statens jernbanetilsyn, 2023). De fleste ulykkene skjer der jernbanesektorens aktører har mindre kontroll, slik

<sup>27</sup> Tallene kommer fra Eurostat: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Railway\\_safety\\_statistics\\_in\\_the\\_EU#Persons\\_killed\\_in\\_railway\\_accidents](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Railway_safety_statistics_in_the_EU#Persons_killed_in_railway_accidents)

<sup>28</sup> Den mest alvorlige togulykken i Norge i nyere tid var i Åsta i år 2000 der et lokaltog på Rørosbanen kolliderte med et tog fra Trondheim. Der omkom 19 personer.

<sup>29</sup> Selvmord og selvmordsforsøk er også en utfordring i veisektoren.

som ved planoverganger, og ofte med tredjepersoner involvert (Gruppeintervju jernbane, 2023; Intervju Bane NOR, 2023).

## 4.2 Oppgradering og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur, samt stadig bedre tog

Generelt er jernbaneinfrastrukturen som blir bygget sikrere og sikrere og bedre og bedre, ifølge våre informanter. Dagens standarder for bygging er mye høyere enn de var for noen tiår siden, men de påpeker også at det fortsatt er mange gamle signalanlegg i Norge. Bane NOR bygger ifølge våre informanter generelt svært sikker infrastruktur. Deres krav tar hensyn til sikkerhet, klimaendringer og fremtidig vedlikehold slik at anleggene skal sikres lang levetid. Videre legger Bane NOR seg på gode marginer når det gjelder sikt for lokføreren. Komfort er et hovedstikkord i jernbanesektoren: det skal være behagelig å ta toget. Det er blitt etablert ulike grenseverdier (tiltaksgrenser/vedlikeholdsgrenser) der infrastrukturforvalteren skal gripe inn og iverksette tiltak slik at sikkerhetsfeil unngås (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Det er jevnlig inspeksjon og måling av sporgeometrien, skinnene og kontaktledningen, avhengig av strekning og risiko der. Det samme gjelder sporvekslene. Denne infrastrukturen undersøkes gjennom bruk av ulike målevogner i skinnegangen. Signalanleggene følges oftere opp nå enn tidligere. Skinnegangen med sporvidder og vindskjevheter kan endre seg over tid. Skinnene slites, spesielt i kurver der de slites av hjulflensene. Målevogner kjører kontinuerlig over jernbanenettet, fra én til seks ganger årlig avhengig av typen spor, og vanligvis minimum to ganger i året. For sporgeometrien blir det målt kontinuerlig ved hjelp av blant annet lasertriangulering for å se på innbyrdes posisjonering mellom skinnene. Disse målingene blir vurdert opp mot grensene for vedlikehold. Infrastrukturforvalter ser på feil-lister, altså hvilke feil som passerer og ikke passerer vedlikeholdsgrensen. Hvis det er større endringer fra måling til måling utover det som kommer fra slitasje, slik som at svillene er dårlige, må Bane NOR vurdere å iverksette tiltak slik at tiltaksgrensene ikke overskrides og sikkerheten ikke påvirkes (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Togene som benyttes holder en stadig høyere teknisk standard, og er stadig sikrere. Dette gjør at 'den menneskelige faktoren blir mindre viktig' ifølge en informant (Intervju Bane NOR, 2023). Både fly og tog har meget avansert teknologi som bidrar til den gode sikkerheten i sine respektive bransjer. Generelt er togene som kjøres nå sikrere og bedre enn togene som ble kjørt i tidligere tider, i likhet med at flyene som nevnt er sikrere og bedre enn fly med tidligere tiders teknologi. Togene er bygget etter en meget streng brannstandard, og dersom det likevel skulle oppstå brann vil det være mulig å evakuere innvendig i toget til nabovogn mens toget kjøres til egnet evakueringssted (Gruppeintervju jernbane, 2023; Intervju Bane NOR, 2023).

Vedlikeholdskontraktene for tog gjør at togselskapene (operatørene) ikke har sterke nok insentiver for å holde dem i stand utover kontraktperioden på ti år, mener flere av informantene. Dette påpekes også i en evaluering av jernbanereformen (Gruppeintervju jernbane, 2023; KPMG, 2023). Dette gjør at togene ifølge flere av informantene vedlikeholdes mindre enn de burde, noe som videre gjør at hjulene blir mer slitte. Mer slitte hjul skaper også større slitasje på jernbaneskinne. Økt slitasje på pantografen gir mer slitasje på kontaktledningen. Gamle og ikke godt nok vedlikeholdte tog gjør at kontaktledningene oftere rives ned. Informantene påpeker at dette har å gjøre med at togselskapene skal gå med overskudd. Insentivstrukturen deres gjør at de ikke vil gjøre mer vedlikehold enn det som strengt tatt er nødvendig, og gjerne leverer tilbake materiellet 'rett før det kollapser,' slik at noen andre i stedet blir belastet for vedlikeholdet. Leie-leasingmodellen til Norske Tog har derfor en stor svakhet, mener flere av våre informanter (Gruppeintervju jernbane, 2023). Én informant mener imidlertid at dette ikke stemmer, fordi det

benyttes detektorer for å oppdage hjulslag. Videre påpeker vedkommende at problemet var mye større i tidligere tiår med gamle og dårlig vedlikeholdte tog (Intervju Bane NOR, 2023).

Informantene presenterer ulike eksempler på hvordan denne mangelen på vedlikehold kan sees i praksis; Bremsene på togene piper mer nå enn for noen år tilbake på grunn av mindre vedlikehold. Dårligere hjul kan lage skinnebrudd, og dårligere brems kan gjøre at toget sklir forbi der det skulle stoppet. Én informant mener at også Bane NORs kontroll på detektor(oppdager)-siden er svakere enn tidligere, etter omorganisering i Bane NOR der oppgaver er blitt omfordelt og flyttet (Gruppeintervju jernbane, 2023). Det var tidligere lagt opp til at vedlikehold av jernbanespor skulle gjøres av leverandøren som kunne tilby lavest pris. Dette ble stoppet, da det er svært viktig for selskapene som vedlikeholder jernbanesporene å være godt kjente på strekningene. Dette kalles *skjult kunnskap*. Informantene i gruppeintervjuet påpeker også at vedlikehold på høyfjellet nå utføres med skinne/vegmaskiner som har fått påmontert skinnehjul, noe som ifølge dem kan gi økt risiko for at togene ikke kommer frem dersom det er store snøfall (Gruppeintervju jernbane, 2023).

### 4.3 Kontroll- og dokumentasjonsregime

I likhet med i luftfarten, stilles det egne kompetansekrav til personer med funksjoner med betydning for sikkerheten, og det er også der et strengt sikkerhetsregime. Mange<sup>30</sup> som jobber med drift og vedlikehold i jernbanesektoren må inn på periodiske kurs og eksaminering for å ivareta sine sertifiseringer og deres virksomheters sikkerhetsattestater. Togene monitorerer/overvåker helse hos lokførere. Det finnes en funksjon som kalles 'SIFA' (årvåkenhetssystem)<sup>31</sup> – dersom lokfører ikke gir livstegn fra seg på cirka 45 sekunder, vil toget automatisk stoppe. Hvis toget kjører mot rødt lys eller forbi rødt lys og holder for høy hastighet, vil det automatisk bremse ned. Toget kan likevel i noen tilfeller kjøre videre, men da må lokfører i så fall kjøre mot rødt lys i lav hastighet, gitt at vedkommende har fått egen tillatelse til dette av togleder. Slike kontrollsystemer bygges ut nå (2023/2024). Jernbaneinfrastrukturen samler inn og bidrar til analyser av store mengder data (Gruppeintervju jernbane, 2023; Intervju Bane NOR, 2023).

Signalanleggene utgjør en del av sikkerhetsbarrierene. Disse fungerer ved at en eller flere binære betingelser må være oppfylt for at signalanlegget skal gi kjøretillatelse. Det foregår for tiden og i flere år fremover et nasjonalt fornyelsesprogram for signalanlegg som vil innføre *European Rail Traffic Management System (ERTMS)*<sup>32</sup> for hele nettet. Mye signalinfrastruktur ligger i skinnegangen, og hvis det er skinnebrudd kan det også medføre signalfeil. Signalsystemet regulerer ulike deler av infrastrukturen i jernbanen (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Dersom en lokfører kjører forbi et rødt signal, iverksettes togets nødbrems. Det skal alltid være minst to barrierer mot en ulykke, men ved spesielle hendelser, slik som hvis det faller en stor stein ned på sporet, har de ikke dette. Oftest er det flere barrierer: automatisk iverksettelse av nødbrems (ATC), ikke oppkjørbare sporveksler (fører til avsporing dersom toget passerer en sporveksel), alarm til togleder (akustisk alarm) og togleder sender nødalarm til alle relevante tog og fjerning av kjørestrøm. Alle disse er barrierer som alene kan forhindre sammenstøt mellom tog. Togene har også nødradio og andre

<sup>30</sup> Det vil si: de som har en kontrollfunksjon, personer som arbeider med strøm, skinnesveisere og andre.

<sup>31</sup> Tidligere kalt 'dødmannsknappen.'

<sup>32</sup> ERTMS er et felleseuropeisk signalsystem som skal bygges i hele EU og i Norge. Målene med ERTMS er blant andre å utnytte kapasiteten i jernbanenettene bedre, høyere punktlighet og forbedret sikkerhet. Se <https://www.ertms.net/>. Se også kap 4.7.4.

systemer for å si ifra dersom noe skjer. Det er imidlertid ikke alle steder at Bane NOR har alle sikkerhets-tiltak/barrierer på plass, slik at strømmen for eksempel kan skrus av (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>33</sup>

Informantene påpeker en rekke forskjeller mellom jernbane og veisektoren som kan bidra til å forklare hvorfor det er så høyt sikkerhetsnivå i jernbanesektoren. Vesensforskjeller inkluderer for eksempel at infrastrukturoperatørene i jernbanesektoren til enhver tid vet hvor de ulike togsettene er, og har iverk-satt en rekke tekniske barrierer så tog aldri skal kunne krasje med hverandre. Togene har ikke ratt, må følge skinner, og kan derfor ikke kjøres ut av en kjørebane slik for eksempel en bil kan. I likhet med i luft-farten, stenges jernbanen dersom det er trusler mot sikkerheten, slik som fare for flom ved jernbane-sporene (Intervju Bane NOR, 2023). I veisektoren stenges også imidlertid veier, men sannsynligvis ikke i samme utstrekning som infrastrukturen i luftfarten og i jernbanesektoren.<sup>34</sup>

## 4.4 Særnorske forhold og særnorske tilpasninger

Våre informanter trekker frem en rekke forhold som gjør jernbanen i Norge annerledes det som er vanlig ellers i Europa. En faktor de trekker frem er svært store temperaturforskjeller i skinnene. I Norge får vi, grunnet solens helning, store temperaturforskjeller i skinnene: Differansen kan være på helt opptil 85 grader mellom de varmeste og kaldeste dagene (fra +40 til -45 grader),<sup>35</sup> som er en spesiell utford-ring for jernbanen i landene i nord. Varme skinner øker risikoen for farlige tilstander slik som solslyng,<sup>36</sup> på grunn av skinnespenningene som det det per i dag ikke er mulig å måle på en god måte, ifølge noen av informantene (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>37</sup> Informantene har litt ulike oppfatninger når det gjelder solslyng som utfordring. Én påpeker at infrastrukturforvalter Bane NOR ikke har så god kontroll på gamle anlegg, slik som mot solslyng (Gruppeintervju jernbane, 2023). En annen informant mener derimot at solslyng ikke er noe problem så lenge deres egne [Bane NORs] prosedyrer følges (Intervju Bane NOR, 2023).

Det har vært noen få ulykker i Norge knyttet til solslyng. Solslyng har ved noen tilfeller resultert i avsporing, er en større kilde til avsporing enn skinnebrudd, og fører gjerne til større konsekvenser enn hva som er tilfelle ved skinnebrudd; Jernbanesektoren hadde over 100 hendelser knyttet til solslyng i 2020, mens det er cirka 50 skinnebrudd i året i nyere tid. Tidligere, som på 1980-tallet, var det derimot 7-800 skinnebrudd i året. Etter det er jernbaneinfrastrukturen som nevnt blitt vesentlig oppgradert, blant annet med sterkere jernbaneskinner og skinnevekter (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Lange og bratte nedoverbakker er en annen bekymring, spesielt dersom vogner eller tog mister kontrol-len og er løpske. 'Vi er det det landet med lengst nedoverbakker,' mener én informant (Gruppeintervju jernbane, 2023), mens en annen informant mener at andre land har vel så lange og bratte bakker som

---

<sup>33</sup> 'Det skjer ulykker hos oss, men det skjer få av disse siden vi har såpass mange lag med sikkerhetssystemer rundt oss' kommenterte en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023).

<sup>34</sup> <https://www.vegvesen.no/trafikk>

<sup>35</sup> Ulike kilder oppgir ulike data om variasjonen i temperaturen. Ifølge denne artikkelen er det målt temperaturer opp til 56 varmegrader i Hallingdalen, og ned til -45 grader om vinteren, altså en differanse på 101 grader. <https://www.tu.no/artikler/se-hva-sommervarmen-gjor-med-jernbanen/197087>

<sup>36</sup> Solslyng er ifølge Store norske leksikon: 'en skade som kan oppstå på jernbaneskinner under ekstrem oppvarming. Ved solslyng utvider skinnene seg så mye at de stedvis er presset ut til siden.' <https://snl.no/solslyng>

<sup>37</sup> Dette er en norsk oppfinnelse, og er en ny type betongsviller, friksjonssviller. Disse skal holde sporene på plass og redusere risikoen for solslyng. Slike friksjonssviller ble tatt i bruk av Bane NOR fra 2021. Disse gjør at spor kan hel-sveises, noe som er nyttig spesielt i krappe svinger. I tillegg skal de gi mindre støy og kreve mindre vedlikehold. <https://www.banenor.no/nyheter-og-aktuelt/nyheter/2021/kan-en-norsk-oppfinnelse-lose-problemet-med-solslyng/>

Norge (Intervju Bane NOR, 2023). Det er stor høydedifferanse og lange stigninger/fall på baner som passerer høyfjell, slik som Bergensbanen, Dovrebanen og Nordlandsbanen. Store høydedifferanser og lange bakker øker risikoen for løpske tog. Historisk sett er løpske tog ett av de største problemene i sektoren, men ulykkesfrekvensen for løpske tog er så lav at den regnes for å være 'innenfor.' Løpsk togmateriell kan resultere i sammenstøt og avsporinger (velting), og har forårsaket alvorlige ulykker, inkludert dødsulykker<sup>38</sup> (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Videre er flere av informantene skeptiske til beliggenheten på mange av landets godstogterminaler. En godstogterminal som ble stengt av sikkerhetsgrunner ved Trondheim ble forholdsvis nylig gjenåpnet. Der kan godsvogner i verste fall skli rett ned til Trondheim sentrum, dersom de ikke er forskriftsmessig parkert og håndtert, mener disse informantene (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>39</sup>

En fjerde risiko er måten jernbanen er bygd på i Norge, der jernbaneskinnene følger landskapet. Krappe kurver og skinnegeometri gir utfordringer på ulike strekninger. Det er hastighetsskilter for 'hver kilometer i Norge,' påpeker en informant, mens i andre land kan togene kjøres i mer konstant hastighet, for eksempel i to mil. Det er også mye høyere frekvens av krappe overganger fra høyrekurver til venstresvinger enn det som er typisk i andre europeiske land, ifølge et par informanter (Gruppeintervju jernbane, 2023). En kurverik bane begrenser ikke antall godstog, men hvor lange/ tunge de kan være med samme type trekkraft (lokomotiv) som på baner med slakere kurver. Noen ganger har dette mindre betydning, fordi lengden på togene uansett begrenses av lengden på kryssingssporene, påpeker en informant (Intervju Bane NOR, 2023). Mesteparten av tida har togene i Norge heller ikke omkjøringsmuligheter fordi nettverket av jernbaneskinne i Norge er formet som en stjerne med Oslo i midten (Intervju Bane NOR, 2023).

Vi har valgt noen særnorske tilpasninger her til lands ifølge informantene (Gruppeintervju jernbane, 2023); I lokaltog kan det sitte fem personer i bredden i stedet for fire. Norge har sagt nei til tog med virvelstrømsbremses, bremses for høyhastighetstog, fordi vi er bekymret for at det vil kunne gi varmeutvikling og bidra til solslyng. Norge kan si nei til noe, men må søke om å si nei til andre ting i EU-regelverket. Som regel er norske regler og standarder compatible med de svenske, som er det eneste landet som kan sende tog hit. Norge har tradisjonelt hatt samme systemene som de svenske. For eksempel har Norge, sammen med Sverige, fått unntak fra EU-regelverket for måten man beregner kurveutslag (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Samtidig er det noen viktige forskjeller mellom Norge og Sverige, for eksempel er det ulike signalanlegg i Sverige og i Norge, og lokførerne sitter på forskjellige sider av toget når de kjører. 'Svenske jernbanehjul passer egentlig ikke mot norske skinner,' kommenterer en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023). I Norge har vi ulik skinnehelning, og de er ikke like skinneprofilene i Sverige, men skinnene blir satt opp slik at det likevel skal gå bra å kjøre svenske tog her. De svenske togsettene får ikke gunstige forhold, og må derfor ha noe hyppigere hjuldreining (Gruppeintervju jernbane, 2023).

På gamle skinner har de mindre kontroll enn på nye, inkludert spenningen i skinnene. Jernbanen flytter seg hele tiden, for eksempel i kurver. Sporet 'synker' på grunn av setninger, nedknusing av ballast/ ballastrensing og 'stiger' på grunn av pakking/tilførsel av ny ballast (Gruppeintervju jernbane, 2023). Noen steder er det dårlig kontroll, andre steder er det god kontroll på hvor spor skal ligge. Kun cirka 20 prosent av togsporene i Norge er koordinatfestede, i hovedsak dem som er bygd etter 1990, inkludert på stasjonsområder. Kombinert med krappe svinger fordi jernbanelinjene er bygd for å følge landskapet, gir dette ekstra utfordringer for infrastrukturforvalter Bane NOR (Gruppeintervju jernbane, 2023).

---

<sup>38</sup> For eksempel: [Sjursøya-dommen blir stående – NRK Oslo og Viken – Lokale nyheter, TV og radio](#).

<sup>39</sup> 'Vi er det landet i Europa som er dyktigst til å legge godstogterminaler på toppen av bratte bakker,' mener en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023).

Våre informanter oppfatter at EUs regelverk i liten grad hensyntar norske forhold. Sektoren opplever EU-press for å fjerne unntakene. Et eksempel er en pålagt utvikling mot å benytte bremses i kompositt,<sup>40</sup> som er et EU-krav, blant annet for å begrense støy. Dette er uheldig i Norge, mener flere informanter, fordi de gamle togene smører skinnene og smelter bort snø og is ved at det utvikles friksjon mellom jernhjul og støpejernskinner. Med bremsesklosser i kompositt skjer ikke denne smøringen, og det blir derfor lettere løpske tog i vinterforhold. Derfor prøver Norge sammen med Finland, som er i samme situasjon, å påvirke hva som kreves gjennom implementering lovverket fra EU. Sverige derimot, har smøreapparater i kurvene, men i Norge er ikke dette en mulig løsning fordi antallet kurver er så høyt (Gruppeintervju jernbane, 2023). De nye EU-reglene gjør, ifølge flere informanter, at togene må kjøres stadig saktere, og det blir strengere og strengere krav til bremseskurver gjennom europeiske signalanlegg. Tidligere ble togene kjørt hardere, og togene kom også oftere raskere frem enn i dag (Gruppeintervju jernbane, 2023):

*Før, da jeg kom inn i jernbanen, var det snakk om å vinne tid 'over alt,' mens det nå er snakk om å tape tid 'over alt' på grunn av innføringen av felles europeisk regelverk (Gruppeintervju jernbane, 2023).*

## 4.5 Sikkerhetskultur og sikkerhetsstyring

I likhet med i luftfarten, rapporteres det et stort antall hendelser hvert år fra aktørene i jernbanesektoren. I 2020 var antall rapporterte hendelser rundt 20 000. Dette skjer på oppmuntring fra operatørene (togselskapene) og andre, og etter krav fra nasjonal lovgivning. Alvorlige hendelser skal rapporteres innen 72 timer, mens andre uønskede hendelser skal rapporteres senest innen åtte dager (Statens jernbanetilsyn, 2020). Disse faktorene, sammen med forholdene som beskrives i de kommende avsnittene, gjør at risikoen for ulykker og uønskede hendelser blir veldig redusert:

I jernbanesektorens handlingsplan og i forskning forklares reduksjon av risiko blant annet med at en rekke tekniske barrierer mot at ulykker inntreffer er blitt innført (Elvik & Voll, 2014, s. 120-122; Jernbanedirektoratet, 2018). Handlingsplanen beskriver også at jernbaneforetakene foretar risikobasert sikkerhetsstyring. Dette inkluderer samarbeid om å oppdatere risikobildet, identifisere endrede risikofaktorer tidlig og bruke risikovurderinger når tiltak vurderes (Jernbanedirektoratet, 2018).

Når det gjelder jernbane omfattes den, i likhet med i luftfart, av EØS-avtalen. Viktige deler av kravene om sikkerhet i sektoren er formulert i EUs reviderte jernbanesikkerhetsdirektiv (European Parliament & Council of the European Union, 2016). *Safety management systems* (SMS) utgjør en bærebjelke i jernbanesektorens regulatoriske rammeverk for å trygge sikkerheten, i likhet med i luftfarten. Alle aktørene i sektoren har fullt ansvar for hver sin del av sikkerheten i systemet. Disse systemene skal sikre at aktørene får utført sine oppgaver, samtidig som de greier å oppnå sikkerhetskravene. For å operere må de ulike operatørene ha sikkerhetssertifikat, og for å få godkjent dette, må aktøren dokumentere sitt SMS (European Union Agency for Railways, 2022). På lignende måte må Bane NOR, som infrastrukturforvalter, ha sin sikkerhetsgodkjenning. I tillegg fremføres det vedlikeholdsmaskiner på jernbanen innenfor Bane NORs sikkerhetsgodkjenning. Disse må også håndteres innen Bane NORs styringssystem gjennom krav til kontroller og liknende.

---

<sup>40</sup> Kompositt gir ikke brannfare under bremsing, da det ikke utvikles varme på samme måte som med jernhjul mot jernskinner.



## 4.6 Trusler mot sikkerheten i jernbanesektoren

Våre informanter i jernbanesektoren trekker frem fire hovedutfordringer i sektoren i dag: usikrede planoverganger, stort vedlikeholdsetterslep, naturfarer og klimatilpasning, personer som oppholder seg i jernbanesporene, og en restkategori med andre utfordringer (Gruppeintervju jernbane, 2023). En annen informant påpeker imidlertid at det ved alle planoverganger er økt ulykkesrisiko, også ved de som har ulike former for sikring (Intervju Bane NOR, 2023).

### 4.6.1 Usikrede planoverganger

Det er over tusen usikrede planoverganger i Norge (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>41</sup> Disse kan sikres bedre enn i dag, og Statens havarikommisjon har tilrådet Bane NOR å arbeide videre med sikring av slike. Det skjer nesten hvert år ulykker på slike usikrede planoverganger. I verste fall kan de skape en alvorlig ulykke som også involverer tog, dersom toget krasjer med et stort og tungt kjøretøy, for eksempel et fullastet vogntog (Jernbanedirektoratet, 2022; Statens havarikommisjon, 2023). En informant påpeker imidlertid at ikke bare usikrede planoverganger, *men også planoverganger generelt*, er kilde til ulykker (Intervju Bane NOR, 2023).

### 4.6.2 Vedlikeholdsetterslep

Informanter opplever at sektoren som sådan ikke er underfinansiert, men at det benyttes enormt mye penger på store infrastrukturprosjekter, for eksempel ny jernbanetrasé og stasjon gjennom Moss sentrum, der det ble funnet kvikkleire. Det er samtidig blitt et vedlikeholdsetterslep på en del jernbaner. En informant påpeker at politikerne de siste årene generelt har prioritert å bygge nytt heller enn å vedlikeholde, noe som har gitt et stadig større vedlikeholdsetterslep. Vedlikeholdsetterslepet påvirker regulariteten, da feil i infrastrukturen påvirker regulariteten, og slike feil finnes det gjerne i eldre anlegg (Gruppeintervju jernbane, 2023; Intervju Bane NOR, 2023). Bane NORs egen infrastrukturrapport, InfraStatus 2022, påpeker det samme som informantene: at infrastrukturen har et stort vedlikeholdsetterslep, og at 21 % trenger vedlikehold og fornyelse i løpet av de neste 12 årene (Bane NOR, 2022). Vedlikeholdsetterslepet gjør jernbanesektoren mer sårbar:

*Vi har en relativt sårbar infrastruktur. Det er ikke så mange omkjøringsruter i Norge, i motsetning til i de fleste andre land, som også har dobbeltspor. Her er enkeltspor vanligst (Gruppeintervju jernbane, 2023).*

Vedlikeholdsbudsjettet til jernbanesektoren i Norge har imidlertid økt med 800 millioner kroner i statsbudsjettet for 2024. Disse midlene skal blant annet gå til å reparere skader i kjølvannet av ekstremværet 'Hans' sommeren 2023 (Bane NOR, 2023).

Fra før var tognettets kapasitet i Norge per 2023 mer eller mindre fullt utnyttet. Samtidig ønsker togselskapene å kjøre enda mer enn før, noe som gjør det enda mer krevende å få utført vedlikehold (Gruppeintervju jernbane, 2023). Informantene påpeker imidlertid også at vedlikehold kan utføres på andre måter nå enn tidligere, og at vedlikeholdsrutiner er blitt endret. Nå kan selskapene som gjør dette ta seg bedre tid, og er ikke like bekymret for at vedlikehold kan gi forsinkelser. En grunn til dette er at det i dag i stor grad benyttes buss for tog når det er vedlikehold av ulike togstrekninger, og passasjerene

<sup>41</sup> Se også: [Over 1.000 usikrede planoverganger i Norge: – Risikoen for ulykker øker – Dagsavisen](#)

er blitt vant til denne løsningen (Gruppeintervju jernbane, 2023). Dermed kan strekningene stenges når det er vedlikehold, i stedet for at vedlikeholdet i stor grad må tilpasses ruteplanen til togene.<sup>42</sup>

### 4.6.3 Naturfarer og klimatilpasning

Solslyng vurderes som farligere enn skinnebrudd i jernbanesektoren ifølge flere informanter, og er vanskelig å overvåke og forutsi.<sup>43</sup> Jernbanen flytter seg hele tiden, ved at den beveger seg ut i kurver, går opp i høyder når det 'pakker' seg under den, og går nedover når det gjøres noe med fundamentet. Sporene degenereres på grunn av den store trafikken (Gruppeintervju jernbane, 2023). Ras og utglidninger kan gjøre at infrastruktur kollapser (Jernbanedirektoratet, 2022), er økende problemer i jernbanesektoren. Et eksempel er jernbanebroen Randklev bru over Gudbrandsdalslågen på Ringebu etter ekstremværet Hans sommeren 2023. Det tar månedsvis å få gjenoppbygget denne, blant annet fordi brua går rett inn i en tunnel, så det er mye mer krevende å reparere infrastrukturen der enn mange andre steder ifølge flere informanter (gruppeintervju jernbane, 2023). I tillegg er det tidkrevende å planlegge, lage dokumentasjon og få grundig kontrollert slik infrastruktur som også griper inn i vassdrag (intervju Bane NOR, 2023). Stengningen av Randklev bru har store negative følger for muligheten til å frakte personer og gods mellom Oslo og Trondheim.<sup>44 45</sup>

Med det nye været kommer økt erosjon, mer rennende vann og mer styrtregn som kan gi vannføring som kan ødelegge for infrastrukturen under jernbaneskinnene. Dette gjelder spesielt for den delen av jernbanenettverket som er regnet for å være første generasjon og ble bygget før år 1900 (Gruppeintervju jernbane, 2023). Nybygd infrastruktur er derimot svært solid og beregnet for å tåle en 200-årsflom, ifølge en informant. Dermed er den også mindre utsatt for ulike typer ekstremvær (Intervju Bane NOR, 2023).

### 4.6.4 Andre utfordringer

Jernbanedirektoratet skriver i sin årsrapport at en annen hovedrisiko i jernbanesektoren er personer som oppholder seg i sporene eller på planovergangene, og som ikke bør være der (Jernbanedirektoratet, 2022). Enkelte informanter mener at modellen der totalentrepriser bygger ulike typer infrastruktur gjør at det blir vanskeligere å sikre at det bygges de løsningene de ønsker. Noen ganger bygger entreprenørene unødvendig kompliserte løsninger, som kan være 'vanskelige å bli kvitt,' andre ganger løsninger som

---

<sup>42</sup> 'Vi er det eneste landet i Europa der vi kan kjøre buss for tog uten å endre ruteplanen. Vi har reisehastigheter som er såpass trege at det ikke gjør en reise mer tidkrevende å bytte ut toget med en buss, i motsetning til for eksempel TGV i Frankrike,' kommenterer en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023).

<sup>43</sup> 'Den største trusselen mot sikkerheten som vi ikke greier å monitorere, er solslyng, fordi det finnes ikke målinger som sier hvor mye spenning vi har i skinnene. Det mangler i hele verden, og man leter etter en metode for å måle dette. Man får sikkert Nobelprisen dersom man greier det' (Gruppeintervju jernbane, 2023).

<sup>44</sup> Det første bruelementet fra Randklev bru ble løftet på land mandag 30. oktober 2023. Samtidig er jernbanen igjen åpnet mellom Trondheim og Dombås, og den vil også åpnes mellom Lillehammer og Fåvang før jul, slik at mesteparten av strekket mellom Lillehammer og Trondheim igjen vil være på skinner: <https://www.banenor.no/nyheter-og-aktuelt/nyheter/2023/her-bli-270-tonn-med-bruelement-lofta/>

<sup>45</sup> Bane NOR fant ut at de ikke hadde fulgt egne retningslinjer om kontroll for over 100 broer i etterkant av at Randklev bru brøt sammen: <https://www.tu.no/artikler/hastekontrollerer-32-bruer-etter-avsloring-om-regelbrudd/538578>



ikke fungerer, slik som i den nye tunnelen til Follobanen som medførte at den måtte stenges kort tid etter første åpning (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>46</sup>

Mange flere aktører enn tidligere i sektoren gjør at det noen ganger blir uklart hvem som egentlig sitter med ansvaret, mener flere informanter. Dette er en konsekvens blant annet av jernbanereformen (se Samferdselsdepartementet, 2015). Det har i nyere tid ikke alltid vært klart hvem som har ansvar for hva. Det er nå 18 togselskaper som har lisens for å kjøre tog i Norge. For eksempel er det ikke alltid opplagt lenger hva slags tog som skal brukes når det er langvarig stopp i tunnelene. Et lokaltog settes ikke alltid inn, og samspillet mellom togselskaper og infrastrukturforvalter har 'vært utfordrende å få på plass.' Et eksempel er togstansen i tunnelen Romeriksporten i desember 2022. Da var det uklart hvem som hadde ansvar for hva mellom togleder, lokfører og ombordpersonale, ifølge flere av våre informanter (Gruppeintervju jernbane, 2023).<sup>47</sup>

Lokalkunnskap er også viktig for å utføre vedlikehold i riktige intervaller og sikre kostnadsoptimal drift. En informant nevner at i Nord-Norge har de ansvarlige for vedlikeholdet av jernbanen svært god lokalkunnskap. De vet at strekninger som er preget av fjell av typen gneis ikke trenger å bli vedlikeholdt på langt nær så ofte som for eksempel strekninger der det er lagdelt fjell. Mangel på lokalkunnskap kan gjøre at strekninger undersøkes og vedlikeholdes langt oftere enn det som er nødvendig noen steder, og for lite andre steder, for eksempel dersom det kun gjøres ved faste intervaller på to år (Gruppeintervju jernbane, 2023).

En annen utfordring er at ulike foretak er svært sårbare hvis personer med spesialistkompetanse skulle slutte, enten det gjelder spesifikke jernbaneanlegg eller spesielle maskiner til for eksempel vedlikehold. Selskapene i sektoren må ha dette for å beholde sine sikkerhetsattesterte. Det er færre som har kompetanse om veldig spesifikke problemstillinger nå enn tidligere, ifølge en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023). I tillegg er ikke organiseringen av for eksempel Bane NOR veldig oversiktlig, opplever de, så de ansatte vet ikke nødvendigvis hvem de skal henvende seg til om ulike problemstillinger. Tidligere kunne mange arbeide i samme selskap i hele sin karriere og dermed besitte svært mye tause kunnskap og spesialistkompetanse. Nå er det vanligere at ansatte skifter arbeidsgiver etter 3-4 år, noe som gjør det krevende å beholde 'tause kunnskap' og bygge opp spesialistkompetanse, påpeker en informant (Gruppeintervju jernbane, 2023). Fagområder risikerer få et 'kompetansevakuum' frykter noen av informantene. Derfor driver de involverte med dokumentasjon av kunnskap, utarbeiding av lærebøker, og så videre. For få personell med spesialistkompetanse kan påvirke sikkerheten i sektoren, for eksempel i håndteringen av daglige problemer/ utfordringer.

Enkelte informanter mener at innføring av ERTMS<sup>48</sup> kan bidra til økt risiko fordi trafikkstyrerne (TXP-er), som ofte besitter stor lokalkunnskap, ikke lenger vil trenge i like stor grad som i dag (Gruppeintervju jernbane, 2023). I dag er mange lange strekninger fjernstyrt, og der er det ingen TXP (togstyrer), men derimot en togleder som sitter enten i Oslo eller i Bergen. Mange av dagens togledere har tidligere vært TXP-er og dermed kjenner de trekkninger og utfordringene på disse godt. Med generasjonsutskiftning er det en risiko for at nye togledere med kort erfaring fra strekningene og dermed lite praktisk erfaring vil være de eneste igjen, noe som er en ulempe med tanke på lokalkunnskap om infrastrukturen de bidrar til å styre. Dermed kan håndteringen for eksempel av forsinkede tog blir mindre effektiv.

---

<sup>46</sup> Se <https://www.aftenposten.no/oslo/i/RGgIIW/naa-er-feilene-paa-skandale-strekningen-til-37-milliarder-funnet-de-kommer-fra-et-ikke-ukjent-problem> og <https://www.tu.no/artikler/snart-stenges-blixtunnelen-igjen-skal-bruke-235-dager-a-skifte-ut-kontaktledningene-i-den-splitter-nye-tunnelen/542456>

<sup>47</sup> Oppsplittingen i jernbanesektorens negative konsekvenser for samarbeid mellom aktørene ble også påpekt i NOU-en etter Åsta-ulykken, [NOU 2000: 30 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

<sup>48</sup> ERTMS er et felles europeisk digitalt signalsystem som skal gjøre det enklere for togselskapene å kjøre tog mellom landene i Europa. I Norge inkluderer dette fornying av over 4000 kilometer jernbane og 300 togstasjoner,

Flere informanter opplever at det er vanskelig å få aksept for tilpasninger til norske forhold i det felles-europeiske ERTMS-prosjektet. De er også bekymret for at bremsekurvene ikke tar hensyn til termisk belastning på materiellet, fordi det er lengre fall i Norge enn i andre europeiske land, og fordi skinnebrudd oftere oppstår i lave temperaturer (Gruppeintervju jernbane, 2023). En annen risiko er at det på strekninger med ERTMS er akseltellere i stedet for isolerte sporfelt, og der går det ikke lenger signalstrøm slik at skinnebrudd oppdages gjennom at det oppstår kortslutning. Dette gjør at det er høyere risiko for at tog kjører over skinnebrudd, som igjen gir økt risiko for: 1) Avsporinger i linjehastighet med personer om bord eller tog fullastede med dyrebart gods. 2) Større følgeskader der tog får hjulskade som en konsekvens av å kjøre i linjehastighet over et sporbrudd. Da kan hjulet få en skade som ødelegger geometrien på hjulet. Når toget så kjører videre kan dette hjulet da slå i stykker skinnegangen på sin ferd. Informantene forteller at de har sett eksempler på at milevis med skinnegang må repareres som en følge av at tog med såkalt 'hjulslag' har kjørt over en strekning (Gruppeintervju jernbane, 2023). En annen informant mener derimot at ERTMS generelt vil forenkle vedlikeholdet og øke sikkerheten i jernbanen (Intervju Bane NOR, 2023).

---

og skal være 'Norges største digitaliseringsprosjekt.' Systemet skal innføres trinnvis. Første strekning fikk dette i 2015 og siste vil få det i 2034: [Nytt digitalt signalsystem | Bane NOR](#)

## 5 Sikkerheten i veisektoren

For å gi et grunnlag for å drøfte hva veisektoren kan lære av jernbanesektoren og luftfarten med sikte på å bedre sikkerheten, vil dette kapitlet beskrive utviklingen av sikkerheten i veitrafikken etter 1970. Det er ikke gjennomført fokusgruppeintervjuer eller andre intervjuer om veisektoren. Beskrivelsene her bygger derfor på eksisterende kunnskap og litteraturgjennomgang. Avsnitt 5.2.3 bygger på TØI-rapport 1945/2023 og ytterligere referanser finnes der.

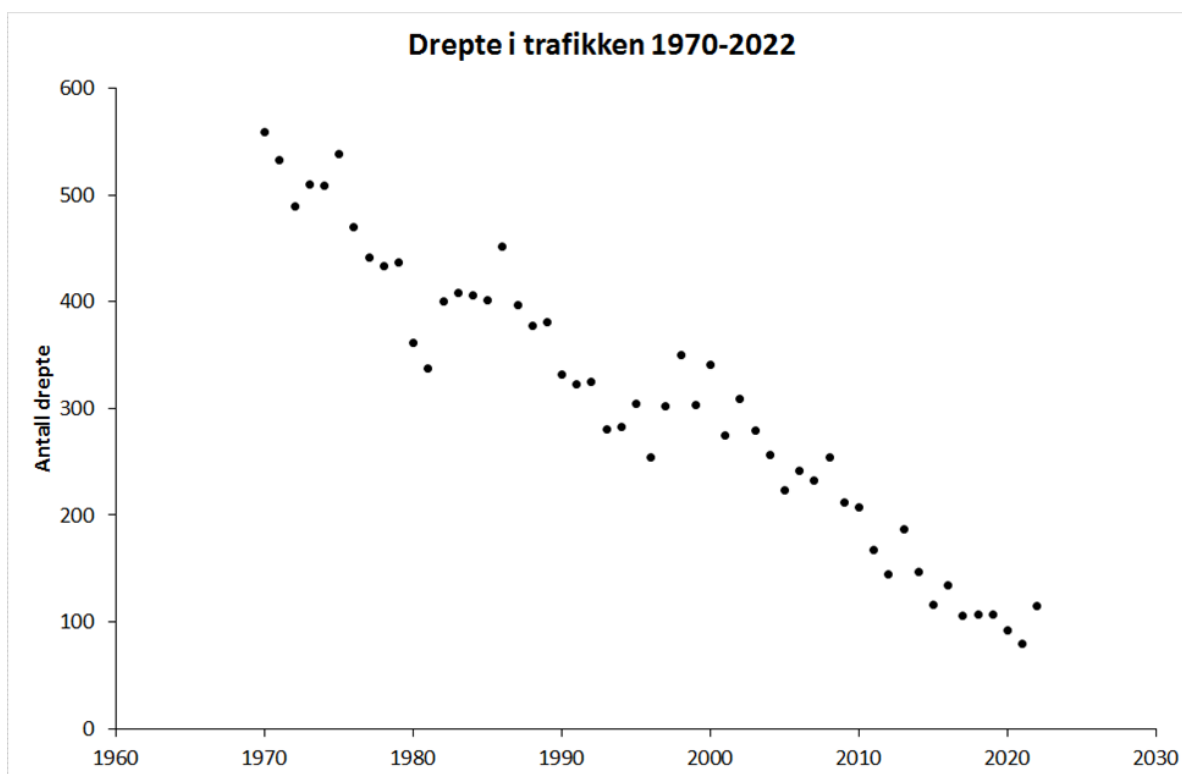
### 5.1 Overordnede målsettinger og måloppnåelse

I 2001 sluttet Stortinget seg til tanken om at Nullvisjonen skulle være det langsiktige idealet for transportsikkerheten i Norge. Nullvisjonen sier at ingen skal bli drept eller pådra seg varige skader som følge av ulykker i transportsystemet. Dette målet skal nås innen 2050. Innen 2030 er målet at det maksimalt skal være 50 drepte i trafikken, og 350 drepte og hardt skadde totalt (Samferdselsdepartementet, 2021, s. 87-88; 2024, s. 96). For å nå de overordnede målene er det blitt laget en nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet som setter delmål for perioden frem til 2025–2026. Disse delmålene gjelder temaer som overholdelse av fartsgrenser, rus, bilbeltebruk, risikoreduksjon for alle trafikantgrupper og drift og vedlikehold (Statens vegvesen et al., 2021).

Det høyeste antall drepte i veitrafikken in Norge var 560 i 1970. Figur 5.1 viser utviklingen av antall drepte i trafikken i Norge fra 1970 til 2022 og viser en stor reduksjon. Samtidig har det vært en vesentlig befolkningsvekst, stor vekst i antall kjøretøy og markant vekst i hvor mye folk kjører. Befolkningen har vokst fra i underkant av 4 millioner personer i 1970 til cirka 5,55 millioner personer i 2023.<sup>49</sup> Trafikkarbeidet har vokst fra rundt 30 til rundt 70 milliarder personkilometer hvert år.<sup>50</sup> Dette innebærer at risikoen for å bli drept i trafikken har sunket med om lag 95 % fra 1970 til i dag. Nedgangen i antall drepte og hardt skadde etter år 2000 og frem til 2021 forklares av Elvik og Høye (2021) med tre hovedfaktorer: generelt lavere fart, at veiinfrastrukturen er blitt bedre, og at kjøretøyene er blitt sikrere. Andre faktorer bidrar også, slik som at nesten alle bruker bilbelte i dag, men det er ikke mulig å forklare hele nedgangen i drepte og hardt skadde med kjente faktorer. Cirka 40 % av nedgangen i antall drepte kan ikke forklares av faktorene de undersøkte, som indikerer at det trengs mer forskning for å forstå enda mer om dette.

<sup>49</sup> [https://snl.no/Norge - befolkningsutvikling](https://snl.no/Norge_-_befolkningsutvikling) og <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning>

<sup>50</sup> <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2024-19-Veien-til-framtiden.pdf>



Figur 5.1: Antall drepte i veitrafikk i Norge 1970-2022. Figuren viser en bratt nedadgående kurve frem til 2021, der det var under hundre omkomne i trafikken i 2020 og 2021. I 2022 gikk tallet opp.

Det laveste antall drepte etter 1970 var 80 i 2021. Det er første gang etter 1947 at det har vært under 100 drepte i trafikken. I 2022 økte antall drepte til 116 (Trygg trafikk, 2023),<sup>51</sup> og antall drepte i 2023 var 118 (Statens vegvesen, 2024). Som man kan se av figuren, har ikke nedgangen i antall drepte vært jevn. Det har forekommet perioder på flere år der antall drepte ikke gikk ned. Siden 2021 har det vært en økning i antall drepte, men det betyr ikke nødvendigvis at den generelle trenden mot færre antall drepte er snudd. Det pågår en diskusjon om hva årsakene til økningen av antall drepte i trafikken fra 2021 til 2023 egentlig skyldes (f.eks. Statens vegvesen, 2024).<sup>52</sup> Tallene fra de siste to årene er et godt stykke over hva gjennomsnittskurvene viser at må være tilstanden for at trafikksikkerhetsmålene for 2030 og 2050 skal nås. Samferdselsdepartementet påpeker også at den offisielle statistikken når det gjelder hardt skadde har for lave tall, og at et sannsynlig tall for antall hardt skadde i trafikken er 1500 til 2000 personer i året (Samferdselsdepartementet, 2024, s. 97).

Kjøring i ruspåvirket tilstand har ifølge Utrykningspolitiets veitrafikantundersøkelse (2022), økt mye (Trygg trafikk, 2023). Eldre over 75 år, menn og motorsyklister/ATV-førere er overrepresentert i ulykkesstatistikken, og eldre er spesielt overrepresentert med tanke på hvor lite av trafikkmengden de bidrar til. Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG) finner i tillegg til faktorer knyttet til føreren, slik som uoppmerksomhet (42 % av dødsulykkene), at forhold knyttet til vegen og vegmiljøet vurderes å ha vært medvirkende faktorer i 21 % av dødsulykkene i 2022. Gjennomsnitt for perioden 2013–2022 er

<sup>51</sup> Se Politiet. (2023). *Årsaker og skyld. Dødsulykker i trafikken 2022*. Politiet. <https://www.politiet.no/globalassets/tall-og-fakta/trafikk/analyse-av-dodsulykkene-i-2022.pdf>

<sup>52</sup> Det er underrapportering av antall hardt skadde, så den offisielle statistikken er ikke presis på dette punktet Statens vegvesen, Politiet, Helsedirektoratet, Utdanningsdirektoratet & Trygg Trafikk. (2021). *Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på vei 2022–2025*. Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet/nasjonal-tiltaksplan-for-trafikksikkerhet-pa-vei-2022-2025.pdf>

28 %. De forholdene ved vegen og vegmiljøet som oftest har medvirket til dødsulykker, er vegens linjeføring, sikthindringer og skilting (Ringen, 2022). UAG finner også at i 15 % av dødsulykkene i 2022 har feil og mangler ved kjøretøyene sannsynligvis medvirket til ulykkene. Gjennomsnitt for perioden 2013–2022 er 25 %. Den faktoren som klart oftest går igjen i perioden er feil eller mangler ved dekk-/hjulutrustning på ett eller flere av de involverte kjøretøyene, samt dårlige sikt (blindsoner). Ytre forhold, som for eksempel vanskelige vær- og føreforhold med dårlig sikt, snø, is, og glatt føre, og distraksjoner langs vegen, antas å ha vært medvirkende faktor i 17 % av dødsulykkene i 2022 (Ringen, 2022).

## 5.2 Oppgradering og vedlikehold av veinettet

### 5.2.1 Store investeringer, men økende vedlikeholdsetterslep

De siste tiårene er veinettet i Norge blitt betydelig bygd ut og veier og annen infrastruktur i veitransporten er blitt oppgradert. Det er blant annet blitt bygd og åpnet 38 motorveier. Mange veier er blitt gjort møtrefrie ved hjelp av midtrekkverk, til sammen på mer enn 350 kilometer veg (Elvik & Høye, 2021, s. 20). Mer enn halvparten av prosjektene som inngår i statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2023), det vil si er estimert til å koste minst en milliard kroner siden denne ble etablert i 2005, har vært i samferdselssektoren. Mellom 2012 og 2020 har årlige investeringer i bygg, drift og vedlikehold av samferdselsanlegg (veier, bruer, tunneler, bane, havner og kaier) doblet seg fra om lag 25 milliarder kroner til 50 milliarder kroner. Størstedelen av disse investeringene har gått til investeringer i nye anlegg (Asp, 2015; Oslo Economics, 2020).

De årlige utgiftene til drift og vedlikehold utgjør en økende andel av veibudsjettene (Regjeringen, 2022; Riksrevisjonen, 2023). Det er et stort og økende vedlikeholdsetterslep i sektoren, særlig på de fylkeskommunale veiene. Riksrevisjonen (2023, s. 8) skriver: 'Kostnadene til drift og vedlikehold av riks- og fylkesveiene har økt betydelig, men veiene har verken blitt mer fremkommelige, miljøvennlige eller tryggere. Riksrevisjonen mener dette er kritikkverdig.' Rådgivende ingeniørers forening mener at det bare på fylkesvegene, for å opprettholde dagens standard i Norge, trengs 1,5 milliarder kroner mer hvert eneste år (AT, 2024).

I den nye versjonen av Nasjonal transportplan loves det betydelig mer penger til vedlikehold både i veisektoren og i jernbanesektoren sammenliknet med tidligere (Samferdselsdepartementet, 2024, s. 10). Fremover vil myndighetenes bruke mer midler på drift og vedlikehold og mindre på nybygging i veisektoren og i jernbanesektoren. Mange store prosjekter er blitt satt på vent i den nye nasjonale transportplanen som ble lagt frem 22. mars 2024. Statens vegvesen, som er ansvarlig for riksveinettet, har planlagt å øke budsjettet for drift og vedlikehold med cirka 20 % fra 2025–2030 (NTB, 2024b; Statens vegvesen, 2023).

### 5.2.2 EU-krav

I likhet med for luftfart og jernbane, implementeres stadig mer EU-regelverk i transportsektoren. Norges hovedferdselsårer, viktigste havner og lufthavner er en del av det transeuropeiske transportnett (TEN-T), som har sin egen forordning, TNT-forordningen. Ifølge denne forordningen skal den viktigste infrastrukturen ha en viss standard innen 2030, og innen 2050 skal et større nettverk også holde samme standard. Veisektoren påvirkes også av annet EU-lovverk, inkludert Eurovignett når det gjelder bompenger, alternative fuels infrastructure directive, AFIR-direktivet for alternative drivstoff, og *intelligent transport systems directive*,<sup>53</sup> ITS-direktivet når det gjelder intelligente transportsystemer og direktiver for tunnellsikkerhet (Samferdselsdepartementet, 2024, s. 17).

<sup>53</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2661>

### 5.2.3 Nye veinormaler – like sikre?

I motsetning til i luftfarten og i jernbanesektoren, er regelverket for veisektoren ikke fullstendig internasjonalt harmonisert. Det gjelder også veinormaler. Statens vegvesen innførte høsten 2023 to nye vegklasser for firefelts veger med midtrekkverk (H3 i vegnormalen N100). Mens den opprinnelige varianten har fartsgrense 110 km/t og er relativt bred (23 meter), er de to nye klassene smalere, har mindre strenge krav til linjeføringen og har lavere fartsgrenser (90 og 100 km/t). Smalere motorveger med mer liberale krav til linjeføringen er billigere å bygge og gir lavere inngrep i naturen; de krever mindre areal og gir større frihet ved trasévalget.

Kravene til vegers tverrprofil og linjeføring har en innebygget sikkerhetsmargin. Det betyr, for eksempel, at alle horisontalkurver har så stor radius at førere uten problemer kan kjøre gjennom dem i høyeste lovlige fart på vegen. Et kjørefelt er bredere enn største tillatte bredde på kjøretøy. Minste stoppsikt er lenger enn den korteste strekningen førere kan stoppe på fra høyeste lovlige fart. Vegskuldre som er brede nok til å romme et kjøretøy, gjør det mulig å fjerne et havarert kjøretøy fra et kjørefelt, slik at det ikke utgjør en fare for, eller hindrer trafikken, i kjørefeltet.

Beregninger som presenteres i kapittel 5 i TØI-rapport 2008/2023 tyder på at de nye middels og smale firefelts vegene vil ha lavere ulykkestall enn en vanlig firefelts veg. Man kan dermed spørre seg om presset på sikkerhetsmarginer som var knyttet til muligheten for å bygge smale firefelts veger med fartsgrense 110 km/t ikke lenger er til stede?

Det kan tilsynelatende se slik ut, men det er viktig å minne om at dette resultatet påvirkes avgjørende av at fartsgrensen forutsettes å være lavere. Dersom man kun ser på endringer i kravene til tverrprofil og linjeføring, forventes en middels bred firefelts veg å ha mellom 4 og 21 % flere personskadeulykker enn en vanlig firefelts veg, alt ettersom hvor mye man reduserer skulderbredden. Lavere fartsgrense forventes å redusere antall personskadeulykker med 13 %. Dette er en meget rimelig antakelse på bakgrunn av erfaringer som viser at nedsettelse av fartsgrensen med 10 km/t (her fra 110 til 100 km/t) i gjennomsnitt reduserer farten med litt over 3 km/t.

En smal firefelts veg har ifølge beregningene mellom 3 og 19 % flere ulykker enn en vanlig firefelts veg dersom man beholder fartsgrensen på 110 km/t. Når fartsgrensen settes ned til 90 km/t forsvinner denne ulykkesøkningen og blir til en nedgang i risiko på mellom 8 og 21 %. Igjen må de antakelser som er gjort om virkninger på farten betegnes som realistiske. En smal firefelts veg vil bli merkbart smalere enn en vanlig firefelts veg og vegbredde er en av de faktorene som sterkest påvirker farten. Fartsgrensen har naturligvis også stor betydning. Alt i alt tror vi derfor at det er realistisk å regne med at firefelts veger med fartsgrense 100 eller 90 km/t vil ha så mye lavere fart enn firefelts veger med fartsgrense 110 km/t, at ulykkesøkningen knyttet til endringer i tverrprofil og linjeføring helt forsvinner.

Økningen i ulykkestall på smale og middels brede firefelts veger dersom man beholder en fartsgrense på 110 km/t, skriver seg helt og holdent fra økt ulykkesrisiko knyttet til smalere vegskuldre. Sammenhengen mellom skulderbredde og ulykkestall er en av de mest entydige som er funnet i studier av sammenhengen mellom elementer i vegers tverrprofil og ulykkestall. Resultatene er mindre entydige når det gjelder kjørefeltbredde, men dette har ingen betydning for beregningene som er gjort, siden kjørefeltbredden ikke endres i noen av alternativene. Den beholdes på 3,5 meter ved både smal, middels og bred firefelts veg.

Det som kan virke mer overraskende, er at endringene i kravene til vegers linjeføring ser ut til å innebære et lavere beregnet ulykkestall. På vanlige firefelts veger er kravene: minste horisontal-kurve radius 800 meter; maksimal overhøyde 7,5 % og minste klotoidelengde 260 meter. På en smal firefelts veg er disse kravene redusert til: minste horisontalkurve radius 400 meter; største overhøyde 8 % og minste klotoidelengde 175 meter.

Kunnskapene er helt entydige når det gjelder radius på horisontalkurver. Elvik (2023A) har oppsummert 47 resultater av studier om sammenhengen mellom horisontalkurve radius og antall ulykker i kurver. Alle

disse 47 resultatene viste at ulykkestallet øker når radius avtar. Det er færre resultater som gjelder lengden på kurver, men også disse resultatene er nokså entydige. 18 av 19 resultater viste at ulykkestallet øker når en kurve blir lengre. I beregningene som er gjort i rapport 2008/2023, er medianverdier av resultater av tidligere undersøkelser benyttet. Disse resultatene er representative: halvparten viser sterkere sammenhenger, halvparten viser svakere. Når kravene til linjeføring for en vanlig firefelts veg erstattes med kravene til linjeføring for en smal firefelts veg, beregnes det at ulykkestallet reduseres med nær 6 %. Mindre kurveradius øker ulykkestallet med 43 % (1,429), kortere kurvelengde reduserer det med 39 % (0,611). Forutsatt at disse effektene er uavhengige av hverandre, mer enn oppveier nedgangen i ulykkestall ved kortere kurver økningen i ulykkestall med lavere radius.

Vi gjør oppmerksom på at dersom norske resultater (Elvik og Haugvik 2023) hadde vært benyttet her, ville resultatene blitt mer ekstreme. Beregnet forventet ulykkestall på smale firefelts veger sammenlignet med vanlige firefelts veger som følge av endringer i krav til linjeføring ville da ha vært drøyt 12 % lavere, mot knappe 6 % lavere ved de beregningsforutsetninger som er lagt til grunn. Hovedresultatet er likevel at med en uendret fartsgrense på 110 km/t, må smale og middels brede firefelts veger forventes å få flere ulykker enn vanlige firefelts veger.

### 5.3 Kontroll- og dokumentasjonsregime

Også infrastrukturen i veisektoren kontrolleres og dokumenteres, men det ser ut som kontrollintervallene skjer vesentlig sjeldnere enn for eksempel i luftfarten, og at det heller ikke er det samme enorme dokumentasjonsregimet som i de to andre sektorene som inngår i studien. Det fremkommer jevnlig i nyhetene og andre steder at deler av ulike type veiinfrastruktur ikke fullt ut er i henhold til dagens krav, for eksempel kravene i EU's tunneldirektiv (Stortinget, 2020). Kontrolltiltak for å sikre at trafikantene overholder fartsgrensene inkluderer blant annet automatisk trafikkontroll med fotobokser (ATK) og streknings-ATK. Disse har vist seg å være effektive (Elvik & Høye, 2021, s. 39). Personbiler og varebiler som er fire år eller eldre kontrolleres annet hvert år gjennom EU-kontroller.<sup>54</sup> Lastebiler, busser og andre kjøretøy skal kontrolleres hvert år.<sup>55</sup> Statens vegvesen utfører risikobasert tilsyn av transportvirksomheter, inkludert tungtransport (Samferdselsdepartementet, 2024, s. 99).

Statens vegvesen gir informasjon til førere om kjøreforhold og stenger veier dersom de vurderer at det trengs. De setter også opp skilt for å varsle om ulike forhold ved veien, slik som krappe svinger, bratte bakker, fare for å møte dyr, og så videre.

### 5.4 Tiltaksplaner for trafiksikkerhet på vei

Året etter at Nullvisjonen ble vedtatt, ble den første nasjonale tiltaksplan for trafiksikkerhet på vei lagt fram.<sup>56</sup> Senere er slike planer lagt fram hvert fjerde år. Den nåværende planen dekker perioden 2022–2025 og er den sjettede i rekken. Planen beskriver trafiksikkerhetstiltak som skal gjennomføres i løpet av en periode på fire år. Ved utgangen av perioden utarbeides en rapport som viser hvilke tiltak som er gjennomført. For tiltak som ikke er gjennomført, angis det hvorfor de ikke er gjennomført (Statens vegvesen et al., 2021).

En studie (Elvik, 2020) viser at antall drepte er redusert raskere etter at Nullvisjonen ble vedtatt enn før. I perioden 1970–2000 var den gjennomsnittlige årlige nedgangen i antall drepte på 2,1 %. Dette har økt

<sup>54</sup> <https://www.vegvesen.no/kjoeretoy/eie-og-vedlikeholde/eu-kontroll/>

<sup>55</sup> <https://www.tshandbok.no/del-2/5-kjoeretoeykontroll-og-verkstedgodkjenning/doc704/>

<sup>56</sup> Trusler mot sikkerheten på vei blir drøftet i rapport 2008/2023. Dette gjelder blant annet at en større andel av sjåførene vil være eldre, og økt press på infrastrukturen som følge av klimaendringer.



til en gjennomsnittlig nedgang på 6,0 % per år i perioden 2001–2022. Blant nye tiltak som er gjennomført etter at Nullvisjonen ble vedtatt kan nevnes: nedsettelse av fartsgrenser i 2001, innføring av prikkbelastning av førerkort i 2004 og endring av ordningen i 2011, bruk av streknings-ATK fra 2009 og innføring av faste grenser for påvirkning av medikamenter og narkotika i 2012. Studier (Høye, 2015; Ragnøy, 2004; Sagberg & Ingebrigtsen, 2018) viser at nedsettelse av fartsgrenser, endring av prikkbelastningsordningen og innføring av streknings-ATK har bidratt til å forbedre trafikksikkerheten.



## 6 Sammenlikning mellom sektorene

### 6.1 Grunnleggende ulikheter mellom de tre sektorene

Luftfart og jernbane er svært sikre transportformer. Risikoen for å bli drept eller hardt skadet som reisende med rutefly eller tog i Norge er lavere enn risikoen ved å ferdes på offentlige veier. Hva kan vegsektoren lære av luftfart og jernbane med tanke på å bedre sikkerheten? Før vi søker å svare på dette spørsmålet, minner vi om at det er en del forskjeller mellom luftfart og jernbane på den ene siden og vegtrafikk på de andre, som tilsier at luftfart og jernbane kan forventes å være sikrere enn vegtrafikk.

For det første er profesjonelle aktører enerådende eller dominerende både i den kommersielle luftfarten og jernbanesektoren. Med profesjonelle aktører menes transportbedrifter der de ansatte, spesielt dem som fremfører transportmidler, må gjennomgå omfattende opplæring og regelmessig gjennomgår helsekontroll. I luftfarten i Norge finnes det man kan kalle ikke-profesjonelle aktører i form av hobbyflygere, men disse står for en svært liten del av virksomheten. I jernbanesektoren finnes kun profesjonelle aktører.

Vegtrafikk er preget av uprofesjonelle aktører og kommer fortsatt til å bli det. Det aller meste som foregår av reiser og transport på veier utføres av privatpersoner som ikke har transport som yrke. Førere av motorkjøretøy må ha førerkort og gjennomgå opplæring for å få dette, mens fotgjengere og syklister ikke trenger formell opplæring i det hele tatt. Det finnes et segment av profesjonelle aktører i vegtrafikken. Dette segmentet består av transportbedrifter (for personer eller gods) og personer som kjører mye i sitt yrke (for eksempel håndverkere og ansatte i hjemmetjenesten). I transportbedrifter eller andre bedrifter og organisasjoner som tilhører det profesjonelle segmentet finnes det muligheter for å bedre trafikksikkerheten, blant annet gjennom bruk av flåtestyring og utvikling av bedre sikkerhetskultur, se mer om dette nedenfor.

For det andre er særlig luftfart, men i økende grad også jernbane, i større grad enn vegsektoren preget av internasjonal standardisering. Luftfarten er preget av omfattende internasjonale reguleringer og sikkerhetsforskrifter. Et land kan bare fravike disse med godkjenning fra internasjonale luftfartsorganisasjoner. Den omfattende internasjonale harmoniseringen i luftfart kommer av at luftfarten er internasjonal. Flere reisende fra norske flyplasser reiser til utlandet enn til andre steder i Norge. Jernbanen blir gradvis også mer internasjonalt standardisert, særlig gjennom EUs jernbanepakker. Det fremste uttrykk for dette er for tiden utbyggingen av ERTMS på det norske jernbanenettet.

For det tredje sørger overvåking og ulike systemer for at aktørene i jernbanesektoren og i luftfarten mye mer fysisk avskjermet fra hverandre enn aktørene i veisektoren. Til enhver tid vet de ansvarlige hvor både fly og tog befinner seg. Dermed tillates det også et høyere risikonivå enn i veisektoren.

Spørsmålet om hva vegsektoren kan lære av luftfart og jernbane for å bli sikrere blir et spørsmål om noen av de faktorer som er nevnt over, og som bidrar til å gjøre luftfart og jernbane til sikre transportformer, kan overføres til vegtrafikken.

### 6.2 Drøfting: likheter som kan bidra til å forklare den gode sikkerheten

Gjennomgangen av ulike faktorer som informantene i luftfarten og i jernbanesektoren vektlegger som avgjørende for å forklare den høye sikkerheten i deres respektive sektorer viser at det er noen faktorer som går igjen, trass i at sektorene kan regnes for å være veldig ulike hverandre. Disse faktorene inklud-

derer: a) at infrastrukturen i sektorene er blitt grundig oppgradert de siste tiårene, inkludert kjøretøyene, b) at begge har et stort kontroll- og dokumentasjonsregime, og c) at luftfarts- og jernbanesektorene har omfattende og velutviklede sikkerhetskulturer.

### 6.2.1 Grundig oppgradering av infrastruktur

Oppgraderingene av infrastrukturen i form av tog, jernbanestasjoner og tilhørende infrastruktur, og av flyplassene, fly og med tilhørende infrastruktur, de siste tiårene er omfattende, og har gjort at infrastrukturene aldri har vært bedre enn nå. Standardisering og krav fra norske myndigheter, og internasjonale krav som er kommet gjennom norsk implementering av direktiver og reguleringer fra EU og også ICAOs regelverk når det gjelder luftfarten har bidratt til dette. Videre justerer Avinor, som eier mesteparten av den kommersielle flyplassinfrastrukturen i Norge, og Bane NOR, som eier jernbaneinfrastrukturen, driften sin for å sikre at operatørene skal kunne drifte sikkert. En rekke tekniske og andre barrierer mot at ulykker inntreffer er blitt innført i infrastrukturen.

Videre er den tekniske standarden på nye fly og tog svært høy, og bidrar til sektorenes høye sikkerhet. Oppgradering av infrastrukturen i de delene av de valgte sektorene som her er studert har sannsynligvis vært avgjørende for at sikkerhetsnivået er blitt så høyt. Det ser imidlertid ut som de andre faktorene som er identifisert også er essensielle. De ulike faktorene som er identifisert spiller også sammen, slik som at kontroll- og dokumentasjonsregimet er en del av sikkerhetskulturene.

I veisektoren har også infrastrukturen i stor grad blitt oppgradert, noe som antakelig bidrar til den gode sikkerheten der. I veisektoren er også kjøretøyene som brukes gjennomgående sikrere og bedre nå, det være seg for eksempel biler, busser eller lastebiler, enn i tidligere tiår. Som påpekt av Elvik et al. (2023, s. 17), er for eksempel dagens biler utstyrt med ulike typer utstyr som bidrar til å redusere antall drepte og hardt skadde. Dette inkluderer kollisjonsputer, elektronisk stabilitetskontroll og nødbremseassistent. Likevel er ikke moderne biler i nærheten av så avanserte som nye fly og tog. Både jernbanesektoren og veisektoren sliter imidlertid som påpekt med store vedlikeholdsetterslep. Dersom vedlikeholdet ikke forbedres, er det økt sannsynlighet for at vedlikeholdsetterslepet vil gå utover sikkerheten i sektorene.

### 6.2.2 Velutviklede kontroll- og dokumentasjonsregimer innen luftfarten og jernbanesektoren

Kontroll- og dokumentasjonsregimene inkluderer hyppige kontroller av infrastrukturen og kjøretøyene. Sektorene har hvert sitt tilsyn, henholdsvis Luftfartstilsynet og Jernbanetilsynet, og disse bidrar både med kontroll og veiledning. Begge sektorer har også fått installert tekniske systemer for å overvåke infrastrukturen, og i begge stenges infrastrukturen dersom det ikke er trygt å benytte den. I sektorene vet også de ansvarlige hvor henholdsvis flyene og togsettene befinner seg. Videre kjennetegnes begge av at store mengder data samles inn og analyseres for å opprettholde og bedre sikkerheten.

Både luftfart og jernbane innført langt mer omfattende kontroll av både infrastruktur og transportmidler enn vegsektoren. Rullebaner kontrolleres daglig. Det samme gjelder fly. Linjevisitasjon har eksistert så lenge jernbaner har eksistert, men utføres i dag med avanserte målevogner, ikke av en banevokter på dressin. Også i vegsektoren blir både veger og kjøretøy kontrollert, men ikke så hyppig og i det omfang som skjer i luftfart og jernbane. I veisektoren stenges også infrastruktur dersom den ikke er trygg å benytte, men terskelen for å gjøre dette virker å være høyere enn i luftfarten og i jernbanesektoren.

### 6.2.3 God sikkerhetskultur

Transportbedriftene i luftfart og jernbane, herunder også de statlige foretakene/organisasjonene som bygger og drifter infrastruktur, har over tid utviklet en god sikkerhetskultur. Med dette menes at aktørene har et kontinuerlig søkelys på sikkerhet og har etablert både formelle og uformelle prosedyrer som har til hensikt å ivareta sikkerheten. Et viktig element i sikkerhetskulturen i luftfart og jernbane er systemene for hendelsesrapportering. Hensikten med slik rapportering er å lære av hendelsene, både

slik at de kan unngås, og slik at man kan hindre at hendelsene utvikler seg til ulykker. En god sikkerhetskultur er med andre ord en lærende kultur, der kontinuerlig bedring av sikkerheten skjer gjennom å lære av feil og uønskede hendelser. Også i vegsektoren blir både veger og kjøretøy kontrollert, men ikke så hyppig og i det omfang som skjer i luftfart og jernbane.

Sikkerhetskulturene i luftfarten og i jernbanesektoren i Norge innebærer obligatorisk rapportering i digitale kanaler av hendelser og nesten-hendelser. Et stort antall hendelser rapporteres i begge sektorer hvert år på oppmuntring fra operatørene og myndighetene, og etter krav. Begge sektorer har såkalte *safety management systems*, sikkerhetsstyringssystemer. Her er hovedmålet å identifisere faktorer som kan påvirke sikkerheten negativt tidlig og gjøre noe med disse før det oppstår en alvorlig situasjon. Luftfarten og jernbanesektoren har begge krav om at de ansatte i sektoren som har en kontrollfunksjon jevnlig må oppdatere sine kunnskaper gjennom blant annet kursing. Personellet i de ulike delene av systemene, som alle er profesjonelle, har ansvar for hver sin del av sikkerheten, og skal være sertifisert til dette. Transportbedriftene i luftfart og jernbane har systemer for sikkerhetsstyring som blant annet bygger på rapporter om feil og uønskede hendelser som de ansatte rapporterer. I begge sektorer tillates ikke transportbedrifter å drive transport uten at de kan dokumentere at de har fungerende sikkerhetsstyringssystemer (SMS).

#### 6.2.4 Andre faktorer: sikkerhetsmekanismer og katastrofepotensial

Både luftfart og jernbane sikkerhetsmekanismer som beskytter mot førersvikt, det vil si at føreren av et kjøretøy enten kjører i uskikket tilstand eller under kjøring får problemer som gjør ham eller henne uskikket til å fortsette. I luftfart skjer dette ved at det kreves minst to piloter i fly som er større enn 19 seter. I jernbane skjer det ved at tog stoppes automatisk dersom lokføreren ikke gir livstegn fra seg innen en viss tid. I teorien er det fullt mulig både å fly og å kjøre tog med promille, men i luftfart er promillekontroller hyppige. Både fly og tog er bemannet av mer enn én person (godstog kan være enmannsbetjente), slik at en åpenbart beruset pilot eller lokfører kan stanses av andre ansatte.

Katastrofepotensialet, og de mulige konsekvenser av store ulykker, er større i luftfart og jernbane enn i vegsektoren. I en flyulykke med et vanlig passasjerfly kan 100–200 mennesker omkomme. Store togulykker har internasjonalt hatt opptil over tusen omkomne.<sup>57</sup> Norges største togulykke etter 1945 var Tretten-ulykken i 1975 med 27 omkomne. I den største vegtrafikkulykken som har skjedd i Norge omkom 16 mennesker. Den største flyulykken i norsk luftfart etter krigen var Partnair-ulykken. Der omkom 55 personer.<sup>58</sup> Til forskjell fra vegsektoren, har store ulykker i luftfart og jernbane konsekvenser for etterspørselen etter flyreiser og togreiser. Air Florida, et lavprisselskap i USA, gikk for eksempel konkurs etter at ett av deres fly krasjet i en bro over Potomac-elven i Washington D. C. like etter avgang fra National Airport (i dag Ronald Reagan National Airport). Store togulykker kan også føre til at færre ønsker å reise med tog.

### 6.3 Hva vegsektoren kan lære av de andre sektorene

I vår påfølgende drøfting av anbefalinger tar vi utgangspunkt i analysene fra informantenes utsagn, ideer vi har fått etter diskusjoner med oppdragsgiver, samt vår eksisterende kunnskap om veisektoren.

<sup>57</sup> Se for eksempel: [The world's worst train disasters - Railway Technology \(railway-technology.com\)](https://www.railway-technology.com/news/the-worlds-worst-train-disasters/) Den verste togulykken var da et tog ble oversvømt av en tsunami. Se også [Liste over togulykker – Wikipedia](https://no.wikipedia.org/wiki/Liste_over_togulykker).

<sup>58</sup> [flyulykke – Store norske leksikon \(snl.no\)](https://snl.no/flyulykke), [De største ulykkene i norsk luftfart siden 1945 \(bt.no\)](https://bt.no/nyheter/2019/08/20/2019-08-20-19-ulykken-i-norsk-luftfart-siden-1945/), [Liste over flyulykker i Norge – Wikipedia](https://no.wikipedia.org/wiki/Liste_over_flyulykker_i_Norge)

### 6.3.1 Stille krav til ISO 39001 i anbudprosesser

I luftfarten og i jernbanesektoren stilles det krav til sikkerhetsstyringssystemer når ulike tjenester legges ut på anbud. Det er ikke tilfelle i veisektoren, og noe veisektoren kan la seg inspirere av. Vegmyndighetene kan, både i egen regi og ved kjøp av tjenester fra andre, stille krav om at bedriftene har flåtestyringssystemer og arbeider for å utvikle en bedre sikkerhetskultur. For (større) transportbedrifter, er det mulig å kreve at disse innfører ISO 39001 som sikkerhetsstyringssystem. Ved å stille krav om dette ved offentlige innkjøp, kan vegmyndighetene stimulere til utvikling av sikkerhetskultur og sikkerhetsstyring i transportbedrifter. Dette har vist seg å være vellykket når det gjelder busselskaper i Norge (Nævestad et al., 2023).

### 6.3.2 Bruke data til vegtrafikksentralene enda bedre

Vegsektoren har ikke et omfattende system for hendelsesrapportering slik luftfart og jernbane har. Det er heller ikke mulig å etablere et slikt system, gitt at de fleste sjåførere i vegtrafikk er amatører (ergo private sjåførere) og ikke profesjonelle personer på jobb. Det er imidlertid dokumentert (Riksrevisjonen, 2023) at vegtrafikksentralene ofte får henvendelser fra trafikanter om uheldige forhold ved veger. Det kan for eksempel være at det er glatt føre, at skilt eller rekkverk er skadet, at vegbelysning ikke virker, at skilt er uleselige eller at det er skader på vegdekket. Man kan vanskelig tenke seg at trafikantene pålegges en plikt til å melde fra om slike forhold. Det er imidlertid grunn til å spørre om de meldinger vegtrafikksentralene mottar kan bli fulgt opp på en enda mer systematisk måte. Et enda bedre system for oppfølging av henvendelser fra publikum kan føre til at feil det meldes om rettes raskere enn hvis man ikke har et system for oppfølging av henvendelser. I tillegg kan trafikantene oppmuntres til i enda større grad å si ifra om forhold de mener burde endres.

### 6.3.3 Muligheter for internasjonal harmonisering

Vegnormaler har tradisjonelt vært utarbeidet av hvert land og er ikke internasjonalt standardiserte på samme måte som krav til rullebaner eller sporvidde på jernbaner. Det er likevel et omfattende internasjonalt samarbeid mellom vegmyndigheter, og ulike lands vegnormaler er ikke vesensforskjellige. Utvikling i retning av selvkjørende biler kan øke behovet for internasjonal harmonisering i vegsektoren, siden slike biler må kunne framføres på vegnettet i et hvilket som helst land.

### 6.3.4 Hyppigere kontroll av veger og vegutstyr

Veger og vegutstyr inspiseres og kontrolleres. Det er imidlertid dokumentert at veger ikke alltid oppfyller kravene til drift og vedlikehold (f.eks. Vegtilsynet, 2020; Vegtilsynet, 2021). Reasfaltering kan føre til for høye asfaltkanter, vegoppmerking kan være slitt, skilt kan ha for dårlig refleksjon, og så videre. Hyppigere og mer systematiske kontroller av veger og vegutstyr kan føre til at feil og mangler som har betydning for trafiksikkerheten utbedres raskere enn i dag. Dette forutsetter imidlertid også tilstrekkelig kapasitet til vedlikehold og tilstrekkelig finansiering av dette vedlikeholdet. Spesielt fylkesveiene har i dag et stort vedlikeholdsetterslep, noe mange aktører ønsker å få gjort noe med.<sup>59</sup> I Nasjonal Transportplan 2025–2036 loves det mer penger til vedlikehold av veiinfrastruktur enn tidligere (Samferdselsdepartementet, 2024).

---

<sup>59</sup> Se: [Nasjonal transportplan 2025-2036: Vedlikeholdsetterslepet på fylkesvei langt dyrere å redusere \(ks.no\)](#)

## 7 Oppsummering og videre forskning

### 7.1 Studiens spørsmål

I Nasjonal transportplan (2022–2033) og (2025–2036) er det et overordnet mål om et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. I transportsektoren er det en visjon om null drepte og hardt skadde i 2050 (Samferdselsdepartementet, 2021, 2024). I nasjonal transportplan (NTP) loves det omfattende investeringer i transportsektoren, og jernbanen skal få et stort løft. De ulike delene av transportsektoren har forskjellige utfordringer og må i forskjellig grad ta hensyn til felleseuropeiske regelverket. De har imidlertid til felles at alle opplever krav om økt kostnadseffektivitet og høyere miljøstandarder samtidig som sikkerheten skal bli (enda) bedre. Norge ligger svært godt an når det gjelder trafiksikkerhet i Europa målt i antall døde per million innbyggere i veisektoren. Sikkerheten i sjøfarten er god, og Norge er i europatoppen når det gjelder sikkerhet i luftfarten og i jernbanesektoren. Veisektoren i Norge har likevel noe å gå på i sikkerhetsarbeidet, og kan kanskje lære av luftfarten og jernbanesektoren.

Denne studien har derfor stilt fire overordnede spørsmål:

- 1) Hva forklarer den høye sikkerheten i norsk luftfart og i norsk jernbanesektor?
- 2) Hvilke sikkerhetsutfordringer opplever norsk luftfart og jernbane eventuelt i dag?
- 3) Hvis jernbanesektoren og luftfarten opplever press på sikkerhetsmarginene, hvordan arter dette presset seg eventuelt?
- 4) Hva er veisektorens utfordringer, inkludert når det gjelder press på sikkerhetsmarginer i de nye veinormalene?
- 5) Hva kan veisektoren eventuelt lære av luftfarten og jernbanesektoren i Norge?

Disse spørsmålene er blitt besvart gjennom bruk av gruppeintervjuer, dybdeintervjuer og e-post-intervjuer med nøkkelinformanter, dokumentanalyse, samt komparativ analyse av de tre sektorene.

### 7.2 Oppsummering og konklusjon

De delene av luftfarten og jernbanesektoren som her er studert har svært høy sikkerhet og har ikke hatt noen dødsulykker det siste tiåret. Denne studien finner at den høye sikkerheten i de to sektorene vi finner her forklares av disse faktorene:

- a) at infrastrukturen er blitt grundig oppgradert de siste tiårene,
- b) at begge har et stort kontroll- og dokumentasjonsregime,
- c) at profesjonelle aktører dominerer i luftfart og jernbane, og
- d) at sektorene har omfattende og velutviklede sikkerhetskulturer.

Våre informanter i de to sektorene opplevde generelt ikke press på sikkerhetsmarginene, men at standardene tvert imot stadig blir skjerpet og at infrastrukturen nå generelt er bedre enn noen gang tidligere. En av faktorene som bidrar til den stadig høyere sikkerheten i sektorene er at de felleseuropeiske regelverkene for luftfarten og jernbanesektoren blir strengere. Sikkerheten i begge sektorer blir også styrket av at teknologien i togene og flyene er bedre enn noen gang tidligere. Andre faktorer kan selvfølgelig også spille inn her.

Sektorene opplever imidlertid fortsatt ulike utfordringer som skaper press på sikkerheten. I luftfarten opplever aktørene GPS-jamming i nord, at droner flys rundt flyplasser, og ikke minst at de ansatte strever med at arbeids- og hviletidsbestemmelsene tillater svært lange arbeidsdager og -uker. I jernbanesektoren er fortsatte sikkerhetsutfordringer at det er et stort antall usikrede planoverganger, at sektoren sliter med et vedlikeholdsetterslep, at enkelte naturfarer vedvarer, og at klimaendringer og

ekstremvær blir vanskeligere å håndtere. I jernbanesektoren er også uvedkommende personer i sporet stadig en utfordring.

Vi finner at veisektoren kan lære følgende av de andre sektorene:

Vegmyndighetene kan både i egen regi og ved kjøp av tjenester fra andre stille krav om at bedriftene har flåtestyringssystemer og arbeider for å utvikle en bedre sikkerhetskultur. For (større) transportbedrifter, er det mulig å kreve at disse innfører ISO 39001 som sikkerhetsstyringssystem. Ved å stille krav om dette ved offentlige innkjøp, kan vegmyndighetene stimulere til utvikling av sikkerhetskultur og sikkerhetsstyring i transportbedrifter.

Vegsektoren har ikke et system for obligatorisk hendelsesrapportering slik luftfart og jernbane har. Det er heller ikke mulig å etablere et slikt system, gitt at de fleste operatører i vegtrafikk er privatbilister. Det er imidlertid dokumentert (Riksrevisjonen, 2023) at vegtrafikksentralene ofte får henvendelser fra trafikanter om uheldige forhold ved veger. Det kan for eksempel være at det er glatt føre, at vegbelysning ikke virker, at skilt er uleselige eller at det er skader på vegdekket. Hvis det etableres et system for mer systematisk oppfølging av henvendelser fra publikum kan føre til at feil det meldes om rettes raskere. I tillegg kan trafikantene oppmuntres til i enda større grad å si ifra om forhold de mener burde endres.

En tredje ting veisektoren kan lære av de andre sektorene er å kontrollere enda mer. Hyppigere og mer systematiske kontroller av veger og vegutstyr kan føre til at feil og mangler som har betydning for trafiksikkerheten utbedres raskere enn i dag. Dette forutsetter imidlertid også tilstrekkelig kapasitet til vedlikehold og tilstrekkelig finansiering av dette vedlikeholdet. Spesielt fylkesveiene har i dag et stort vedlikeholdsetterlep, noe mange aktører ønsker å få gjort noe med.

### 7.3 Diskusjon/perspektiv

Over halvparten av alle reiser i Norge gjøres med bil ifølge reisevaneundersøkelser (Opinion, 2021; Statens vegvesen et al., 2019). Det er mange grunner til dødsulykker i veisektoren. Det er at det er aller mest privatpersoner blant bilistene gjør, og vil fortsette å gjøre, at det vil forekomme dødsulykker der. Mange ulykker i veisektoren har å gjøre med for høy fart og uoppmerksomhet i kombinasjon med rus (alkohol og/eller annen ruspåvirkning). Ikke alle sjåførere er heller klar over at de er ruspåvirket, for eksempel om de kvelden før har tatt en sovepille og kjører påfølgende morgen. I motsetning til i den kommersielle delen av luftfarten og jernbanesektoren, vet ikke noen til enhver tid hvor alle kjøretøy i veisektoren befinner seg, og i motsetning til i luftfarten og i jernbanesektoren må ikke vanlige sjåførere jevnlig ta nye sikkerhetskurs, fysiske tester og ellers vise at de er kvalifisert til å kjøre ulike kjøretøy. Ved og på veiene er det også personer i alle aldersgrupper, inkludert barn, som ikke har de samme forutsetningene som voksne for å ta de riktige beslutningene. Dette innebærer at, selv om flere sikkerhetssystemer innføres, vil det alltid være en viss risiko i veitrafikken. Målet må være å begrense det så mye som mulig. Veitrafikken i Norge er likevel en av de sikreste i verden og med ny teknologi og førerstøttesystemer i nye biler, kombinert med foreslåtte tiltak og andre tiltak (se også Hesjevoll et al., 2022), vil den kunne bli enda sikrere.

### 7.4 Videre forskning

Det er relevant å utforske mer i dybden hvordan alle de norske sektorene innen transport utvikler seg over tid, og undersøke enda mer i dybden hva de kan lære av hverandre. Dette inkluderer også studier der sjøfarten er med i sammenlikningsgrunnlaget. I tillegg hadde det vært veldig relevant å gjøre kvantitative analyser av sektorene for å finne ut hvilke faktorer av dem som her er identifisert som statistisk sett er viktigst for å forklare sikkerheten i de ulike sektorene, og ikke minst å sammenlikne de ulike sektorene systematisk og kvantitativt på tvers av sektorene. Det hadde vært interessant å undersøke om funnene i denne studien også gjør seg gjeldende i de andre nordiske landene, og vurdere hvordan sikkerhetsnivået i transportsektoren utvikler seg der. Det er også relevant å gå mer inn i hva som kan

gjøres for eksempel på EU-nivå for at sektorene kan bli enda tryggere. I luftfarten gjelder det ikke minst å gjøre de europeiske arbeids- og hviletidsbestemmelsene strengere, slik at de ansatte får kortere arbeidsøkter og mer hvile. I veisektoren er det store vedlikeholdsetterslep, ikke minst på fylkesveiene, og disse er det veldig viktig å få gjort noe med. Vedlikeholdsetterslepet er det ikke blitt enklere å håndtere etter alle reformene i veisektoren. Det hadde vært interessant å undersøke nærmere hva som eventuelt hadde vært en mer gunstig organisering av veisektoren enn dagens.



## Referanser

- Amundsen, A. H. & Bjørnskau, T. (2017). *Bruk av fritidsbåt i Norge. Ulykkesinnblanding, sikkerhetsatferd og holdninger*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=45470>
- Andersen, S. S. (2006). Aktiv informantintervjuing. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, 22(3), 278-298. <https://www.idunn.no/doi/pdf/10.18261/ISSN1504-2936-2006-03-03>
- Asp, R. S. (2015). *Entrepriseform og effektivitet i vegprosjekter*. Oslo Economics. [https://osloeconomics.no/wp-content/uploads/2015/09/OE-rapport-2015\\_23-Entrepriseform-og-effektivitet-i-vegprosjekter.pdf](https://osloeconomics.no/wp-content/uploads/2015/09/OE-rapport-2015_23-Entrepriseform-og-effektivitet-i-vegprosjekter.pdf)
- AT. (2024, 5. mars). RIF advarer om alvorlige konsekvenser. AT. <https://www.at.no/anlegg/rif-advarer-om-alvorlige-konsekvenser/886970>
- Bailey, J., Hardmann, J. & Pickett, R. (2023, 21 November). How Flying Today Is Safer Than At Any Time In The Past. *Simple Flying*. <https://simpleflying.com/how-safe-is-flying/>
- Bane NOR. (2022). *InfraStatus*. Bane NOR. <https://www.banenor.no/contentassets/f9ffb433bcad4c58b05d7c0a2d65d69b/infrastatus-2022.pdf>
- Baran, M. (2023, 10 May). Is Turbulence Getting Worse? *Afar*. <https://www.afar.com/magazine/turbulence-is-on-the-rise-is-flying-still-safe>
- Barnett, A. (2020). Aviation Safety: A Whole New World? *Transportation Science*, 54(1). <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/trsc.2019.0937>
- Civil Aviation Authority. (2016). *UK Aviation Safety Review for 2016*. Civil Aviation Authority. <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/4331.pdf>
- EASA. (2022, 11 July 2022). *EASA plans for study on impact analysis, prevention and management of air traffic controllers' (ATCOs) occupational fatigue*. European Union Aviation Safety Agency. Hentet 31 October fra <https://www.easa.europa.eu/en/newsroom-and-events/news/easa-plans-study-impact-analysis-prevention-and-management-air-traffic#group-easa-related-content>
- EASA. (2023). Safety Information Bulletin. Operations - ATM/ANS - Aerodromes. I. European Union Aviation Safety Agency. <https://ad.easa.europa.eu/ad/2023-05>
- Elvik, R. (2020). Vision Zero in Norway. I K. E. Björnberg, S. O. Hansson, M.-Å. Belin & C. Tingvall (Red.), *The Vision Zero Handbook. Theory, Technology and Management of a Zero Casualty Policy* (s. 295-306). Springer. [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-030-23176-7\\_10-1](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-030-23176-7_10-1)
- Elvik, R. & Høye, A. K. (2021). *Hva forklarer nedgangen i antall drepte eller hardt skadde i trafikken etter 2000?* Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/publikasjoner/hva-forklarer-nedgangen-i-antall-drepte-eller-hardt-skadde-i-trafikken-etter-2000>
- Elvik, R., Høye, A. K., Uhlving, V. M. & Ydersbond, I. M. (2023). *Sikkerhetsmarginer under press. Hva betyr vegutforming for trafikksikkerhet og hva betyr samfunnsutvikling for vegutforming*. Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. & Voll, N. G. (2014). Challenges of improving safety in very safe transport systems. *Safety Science*, 63, 115-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.10.024>
- Europalov. (2015). Krav og administrative prosedyrer for flyplasser. <https://europolov.no/rettsakt/krav-og-administrative-prosedyrer-for-flyplasser/id-7323>
- European Parliament & Council of the European Union. (2016). Railway safety directive. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0798>
- European Union Agency for Railways. (2022). *Report on Railway Safety and Interoperability in the EU*. European Union Agency for Railways. [https://www.era.europa.eu/content/railway-safety-and-interoperability-2022-report\\_en](https://www.era.europa.eu/content/railway-safety-and-interoperability-2022-report_en)

- Fearnley, N., Berge, S. H. & Johnsson, E. (2020). *Delte elsparkesykler i Oslo: En tidlig kartlegging*. The Institute of Transport Economics. <https://www.toi.no/publikasjoner/delte-elsparkesykler-i-oslo-en-tidlig-kartlegging-article36029-8.html>
- Finansdepartementet. (2023). Rundskriv 108/23. Statens prosjektmodell - Krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten. . I. Ministry of Finance. [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r\\_108\\_2023.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_108_2023.pdf)
- Frey, J. H. & Fontana, A. (1991). The group interview in social research. *The Social Science Journal*, 28(2), 175-187. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0362-3319\(91\)90003-M](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0362-3319(91)90003-M)
- George, A. L. & Bennett, A. (2005). *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences*. MIT Press.
- Gerring, J. (2007). *Case Study Research: Principles and Practices*. Cambridge University Press.
- Gruppeintervju jernbane. (2023). *Gruppeintervju til Sikkerhetsmarginer under press* [Interview].
- Gruppeintervju luftfart. (2023, 9. oktober 2023). *Gruppeintervju luftfart til Sikkerhetsmarginer under press* [Interview].
- Hesjevoll, I. S., Sagberg, F., Høye, A. K. & Elvik, R. (2022). *Dødsulykker innenfor og utenfor Nullvisjonens systemgrenser*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=73250>
- Hudson, P. (2003). Applying the lessons of high risk industries to health care. *Quality and Safety in Health Care*, 12(suppl 1), i7. [https://doi.org/10.1136/qhc.12.suppl\\_1.i7](https://doi.org/10.1136/qhc.12.suppl_1.i7)
- Høye, A. (2015). Safety effects of section control - An empirical Bayes evaluation. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 169-178. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.10.016>
- ICAO. (2023). *ICAO Safety Report*. International Civil Aviation Organization. [https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO\\_SR\\_2023\\_20230823.pdf](https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2023_20230823.pdf)
- International Transport Forum. (2021). Norway. I. International Transport Forum. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/norway-road-safety.pdf>
- International Transport Forum. (2024). Norway. <https://www.itf-oecd.org/norway>
- Intervju Bane NOR. (2023, 13. november). *Intervju til sikkerhetsmarginer under press* [Interview].
- Intervju Kabinansattes Forbund. (2023, 27. oktober 2023). *Intervju til Press på sikkerhetsmarginer* [Interview].
- Intervju NHO Luftfart. (2023, 9. oktober 2023). *Intervju sikkerhetsmarginer under press* [Interview].
- Intervju Norsk Flygelederforening. (2023, 24. oktober 2023). *Intervju til press på sikkerhetsmarginer* [Interview].
- Jernbanedirektoratet. (2018). *Jernbanesektorens handlingsprogram 2018-2029*. Jernbanedirektoratet.
- Jernbanedirektoratet. (2022). *Årsrapport 2021*. Jernbanedirektoratet. [https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/e571714dc86c46629f7ef7bd50b33f9b/arsrapport\\_2021.pdf](https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/e571714dc86c46629f7ef7bd50b33f9b/arsrapport_2021.pdf)
- Kim, S.-H., Kim, J.-H., Chun, H.-Y. & Sharman, R. D. (2023). Global response of upper-level aviation turbulence from various sources to climate change. *Climate and Atmospheric Science*, 6(1), 92. <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00421-3>
- Levy, J. S. (2008). Case Studies: Types, Designs, and Logics of Inference. *Conflict Management and Peace Science*, 25(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/07388940701860318>
- Lijphart, A. (1975). II. The Comparable-Cases Strategy in Comparative Research. *Comparative Political Studies*, 8(2), 158-177. <https://doi.org/10.1177/001041407500800203>
- Luftfartstilsynet. (2016). *Luftfartstilsynets undersøkelse av arbeidsmiljøet i sivil luftfart i 2015*. Luftfartstilsynet. <https://luftfartstilsynet.no/globalassets/dokumenter/andre-dokumenter/luftfartstilsynets-undersokelse-av-arbeidsmiljoet-i-sivil-luftfart-2015.pdf>
- Luftfartstilsynet. (2023). *Norske flysikkerhetsresultater 2022*. Luftfartstilsynet. <https://luftfartstilsynet.no/om-oss/nyheter/nyheter-2023/norske-flysikkerhetsresultater-2022/>

- Ministry of Transport. (2023). *Bærekraftig og sikker luftfart. Nasjonal luftfartsstrategi*. Samferdselsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20222023/id2960568/>
- NTB. (2024a). Markant økning i russisk jamming mot Norge. *Teknisk ukeblad*. <https://www.tu.no/artikler/markant-okning-i-russisk-jamming-mot-norge/544076>
- NTB. (2024b, 7. mars). Nasjonal transportplan kommer 22. mars – regjeringen varsler mer vedlikehold, mindre investeringer. *BA*. <https://www.ba.no/nasjonal-transportplan-kommer-22-mars-regjeringen-varsler-mer-vedlikehold-mindre-investeringer/s/5-8-2553061>
- Nævestad, T.-O., Hesjevoll, I. S. & Phillips, R. O. (2018). How can we improve safety culture in transport organizations? A review of interventions, effects and influencing factors. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 54, 28-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.01.002>
- Nævestad, T.-O., Høye, A. K. & Elvik, R. (2023). *Safety in bus transport in Europe: Status of safety and discussion of measures benefitting drivers, passengers and other road users*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/publikasjoner/trafikksikkerhetstiltak-i-busstransport-i-europa-status-for-sikkerhet-og-diskusjon-av-tiltak-til-fordel-for-sjoforer-passasjerer-og-andre-trafikanter-article38377-8.html>
- Opinion. (2021). *Nasjonal reisevaneundersøkelse (RVU). Nøkkeltallsrapport 2020*. Opinion. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan-ntp/reisevaner/2020/nokkeltallsrapport-2020-versjon-per-23.12.21.pdf>
- Oslo Economics. (2020). *Virkninger av store offentlige kontrakter*. Oslo Economics. <https://www.regjeringen.no/contentassets/6d87f66a52eb41aa837c3ee9d446565e/endelig-rapport.-virkninger-av-store-offentlige-kontrakter.pdf>
- Politiet. (2023). *Årsaker og skyld. Dødsulykker i trafikken 2022*. Politiet. <https://www.politiet.no/globalassets/tall-og-fakta/trafikk/analyse-av-dodsulykkene-i-2022.pdf>
- Ragnøy, A. (2004). *Endring av fartsgrenser: effekt på kjørefart og ulykker* (Bd. TØI-rapport 729/2004). Transportøkonomisk institutt.
- Regjeringen. (2022, 6. oktober). *Regjeringa prioriterer drift og vedlikehold av riksvegane* <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringa-prioriterer-drift-og-vedlikehold-av-riksvegane/id2930610/>
- Riksrevisjonen. (2023). *Kvalitet og effektivitet i drift og vedlikehold av riks- og fylkesveier*. Riksrevisjonen. <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/NO-2022-2023/drift-og-vedlikehold-av-riks--og-fylkesveier.pdf>
- Ringen, S. (2022). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken i 2021*. Statens vegvesen. <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/3014673/310822%20Dybdeanalyser%20av%20d%20c3%b8dsulykker%20i%20vegtrafikken%202021.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Sagberg, F. & Ingebrigtsen, R. (2018). Effects of a penalty point system on traffic violations. *Accident Analysis & Prevention*, 110, 71-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.11.002>
- Samferdselsdepartementet. (2016). Meld. St. 33. Nasjonal transportplan 2018-2029. I. Samferdselsdepartementet.
- Samferdselsdepartementet. (2015). *Melt. St. 27 (2014-2015). På rett spor - Reform av jernbanesektoren*. Samferdselsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-27-2014-2015/id2411094/>
- Samferdselsdepartementet. (2021). *Stortingsmelding 20 (2020-2021). Nasjonal transportplan 2022-2033*. Samferdselsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/>
- Samferdselsdepartementet. (2023a). *Bærekraftig og sikker luftfart*. Samferdselsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20222023/id2960568/>

- Samferdselsdepartementet. (2023b, 22. mars 2023). *Trafikksikkerhetsarbeidet i Norge*. Hentet 13. februar fra [https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/veg\\_og\\_vegtrafikk/trafikksikkerhet/trafikksikkerhetsarbeidet-i-norge/id2965062/](https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/veg_og_vegtrafikk/trafikksikkerhet/trafikksikkerhetsarbeidet-i-norge/id2965062/)
- Samferdselsdepartementet. (2024). *Stortingsmelding 14 (2023-2024). Nasjonal transportplan 2025-2036*. Samferdselsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/aaee20cf5a9e468ea97fd51638c42407/no/pdfs/stm202320240014000dddpdfs.pdf>
- Schmerling, R. H. (2024, 20 March). How well do you worry about your health? *Harvard Health Publishing*. <https://www.health.harvard.edu/blog/how-well-do-you-worry-about-your-health-202403203027>
- Statens havarikommisjon. (2023). *Rapport om sammenstøt mellom persontog og traktor på Hagamælen planovergang, Dovrebanen, 31. mai 2022*. Statens havarikommisjon. <https://havarikommisjonen.no/Bane/Avgitte-rapporter/2023-04>
- Statens jernbanetilsyn. (2020). Rapporteringen av jernbanehendelser. I. <https://www.sjt.no/jernbane/statistikk-jernbane/rapporteringen-av-jernbanehendelser/>
- Statens jernbanetilsyn. (2023). *Sikkerhetsrapport for jernbane 2022*. Statens jernbanetilsyn. <https://www.sjt.no/jernbane/statistikk-jernbane/sikkerhetsrapporter-jernbane/sikkerhetsrapport-for-jernbane-2022/>
- Statens vegvesen. (2023, 31. mars). *Mer penger til vedlikehold, trange rammer for store utbygginger* <https://www.vegvesen.no/om-oss/presse/aktuelt/2023/03/mer-penger-til-vedlikehold-trange-rammer-for-store-utbygginger/#:~:text=20%20prosent%20mer%20til%20drift%20og%20vedlikehold%20Innenfor,2025-2030%20som%20tilsvarer%20om%20lag%2020%20prosent%20C3%B8kning.>
- Statens vegvesen. (2024, 1. januar). *118 døde på veiene i 2023* <https://www.vegvesen.no/om-oss/presse/aktuelt/2024/01/118-dode-pa-veiene-i-2023/>
- Statens vegvesen, Epinion & Urbanet. (2019). *Reisevaneundersøkelsen 2018 - foreløpige tall for de ni største byområdene*. I. Statens vegvesen. [https://www.vegvesen.no/attachment/2674990/binary/1324684?fast\\_title=Reisevaneunders%C3%B8kelsen+2018.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/2674990/binary/1324684?fast_title=Reisevaneunders%C3%B8kelsen+2018.pdf)
- Statens vegvesen, Politiet, Helsedirektoratet, Utdanningsdirektoratet & Trygg Trafikk. (2021). *Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på vei 2022–2025*. Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet/nasjonal-tiltaksplan-for-trafikksikkerhet-pa-vei-2022-2025.pdf>
- Statistisk sentralbyrå. (2006). *Praktisk brukertesting*. Statistisk sentralbyrå.
- Stortinget. (2020, 11. mai). *Norske tunneler ikke i tråd med EØS-avtalens krav*. I. Stortinget. <https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/EU-EOS-informasjon/EU-EOS-nytt/2020/eueos-nytt---11.-mai-2020/norske-tunneler-ikke-i-trad-med-eos-avtalens-krav/>
- Trygg trafikk. (2023). *Årsrapport 2022*. Trygg trafikk. [https://www.tryggtrafikk.no/content/uploads/2023/04/TryggTrafikk\\_Arsrapport-2022\\_oppslag.pdf](https://www.tryggtrafikk.no/content/uploads/2023/04/TryggTrafikk_Arsrapport-2022_oppslag.pdf)
- Vegtilsynet. (2020). *Tilstand på vegdekke og drenering, område vest*. I. Vegtilsynet. *Tilstand på vegdekke og drenering, område vest*
- Vegtilsynet. (2021). *Tilsynsrapport 2021-09. Vegoppmerking etter dekkefornyning*. Vegtilsynet. [https://tidligere.vt.no/tilsyn/tilsynsrapporter/vegoppmerking-etter-dekkefornyning/\\_/attachment/inline/e6586303-bf55-4eb9-ad33-8aae68443b62%EF%B9%9524d44f04e64c837fc10fd8c188334e7c458ac43f/Tilsynsrapport%20sak%202021-09%20-%20Vegoppmerking%20etter%20dekkefornyning.pdf](https://tidligere.vt.no/tilsyn/tilsynsrapporter/vegoppmerking-etter-dekkefornyning/_/attachment/inline/e6586303-bf55-4eb9-ad33-8aae68443b62%EF%B9%9524d44f04e64c837fc10fd8c188334e7c458ac43f/Tilsynsrapport%20sak%202021-09%20-%20Vegoppmerking%20etter%20dekkefornyning.pdf)
- Ydersbond, I. M. (2022). *Organiseringen av luftfarten i en europeisk virkelighet*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=72241>

Sikkerhet i norsk luftfart og jernbane - hva kan veisektoren lære?

# Vedlegg

## Vedlegg 1. Intervjuguide 1

### Spørsmål til fokusgruppeintervju om tekniske sikkerhetsmarginer i luftfarten

- Introduksjon: presentere studien og oss selv, samt dagens program
- Hva er tekniske sikkerhetsmarginer i vegsektoren? (slik som krav til veiskulder, krumming av vegen, belysning, skilting, midtdeler og så videre).
- Hva er tekniske sikkerhetsmarginer i luftfarten? (krav til rullebanelengder med mer). Vi vil konsentrere oss om den kommersielle norske luftfarten, og på transport av passasjerer og gods til og fra flyplasser i Norge med passasjerfly.
  
- Hvordan er de tekniske sikkerhetsmarginene i luftfarten eventuelt under press?
  - Nye og lavere/enklere standarder?
  - Andre standarder for bygging av rullebaner og annen infrastruktur?
  - Hvordan må de ulike gruppene/delene av sektoren evt. spare penger?
  - Hva slags krav stiller staten f.eks. til Avinor og hva gjør Avinor? Færre ansatte til å administrere flyplassene?
  - Lufthavndrift? Vedlikehold? Mer/mindre måking om vinteren? Digitalisering?
  - Kortere snutider for flyene. mm.?
  - Hva gjør flyselskapene? Effektivisering av drift og vedlikehold av fly?
  
- Hva er konsekvensene av presset på sikkerhetsmarginene?
  
- Er det interaksjonseffekter av presset på ulike typer sikkerhetsmarginer som til sammen skaper økt ulykkesrisiko? Hvordan utarter dette eventuelt seg?
  
- Hvordan merker ulike yrkesgrupper dette?
  - Flyteknikerne
  - Pilotene
  - Kabinpersonellet
  - Flygelederne
  - Statens havarikommisjon
  - Avinors ansatte
  - Flyselskapene – de administrativt ansatte?
  
- Hvordan kan det sees i dataene?
  - Rapporter fra Statens havarikommisjon?
  - Avviksmeldinger fra piloter, kabinpersonale og andre?
  - Medieoppslag?
  - Andre data?

- Hva er de viktigste utviklingstrendene som har ført til at sikkerhetsmarginer i luftfarten eventuelt kommer under press?
  - Lavere inntekter som følge av COVID-19? Og omleggingen av taxefreekvotesystemet? Regjeringens politikk?
  - Inntoget av enda flere lavprisselskaper?
  - Konkurransen mellom lufthavnene internasjonalt?
  - Hvordan er sammenhengen mellom at luftfarten konkurrerer internasjonalt og kostnadspresset på alle yrker og organisasjoner i sektoren?
  
- Hva er konsekvensene av at de tekniske sikkerhetsmarginene eventuelt er under press?
  - Flere hendelser?
  - Flere nesten-hendelser?
  
- I hvilken grad har man klart å ivareta kvalitet/sikkerhet trass økt press på sikkerhetsmarginene?
  - Hvilke strategier har fungert? Hvorfor har disse fungert?
  - Hvorfor har kommersiell luftfart i Norge i dag så bra ulykkesstatistikk trass i at mange ansatte melder fra om fatigue, blant annet i spørreundersøkelser?
  - Evt. områder hvor man ser at kvalitet/sikkerhet har vært skadelidende?
    - Hvilke områder? Hvordan og hvorfor?
    - Hvordan oppleves det for de forskjellige yrkesgruppene?
    - Piloter og kabinpersonale, teknikere, bakkepersonalet, kontrollpersonale – operativ drift?
  
- Hva kan vegsektoren lære av luftfartssektoren med hensyn til strategier for å ivareta kvalitet/sikkerhet med økt press på sikkerhetsmarginer?
  - Er det lærepunkter som vil kunne være overførbare til vegsektoren? Hvilke?
  - Positive og negative erfaringer?



## Vedlegg 2. Intervjuguide 2

### Spørsmål til fokusgruppeintervju, Jernbanesektoren

- Introduksjon: presentere studien og oss selv, samt dagens program
- Hvordan vegsektoren opplever at sikkerhetsmarginer er under press (beskrive at dette gjelder tekniske sikkerhetsmarginer, eksempler på hvordan de tekniske sikkerhetsmarginene er under press)
- Innenfor hvilke områder i jernbanen opplever man at de tekniske sikkerhetsmarginene er under press? (Vedlikehold av togsett (manglende incentiver for vedlikehold, verkstedskapasitet) kostnadsbesparelser knyttet til utbygging av infrastruktur? Indirekte: variasjon i operativ opplæring?)
- Hva slags standarder og regelverkskrav gjelder for dere? Hvem har utformet dem? Hvordan rapporterer dere?
- Hva er de viktigste utviklingstrendene som har ført til at sikkerhetsmarginer i jernbanen er kommer under press?
  - Hvordan ser dere det? Indikatorer? Tall? Spørreundersøkelser?
  - Hva er konsekvensene? (har man noen
- Hva er konsekvensene av reduserte sikkerhetsmarginer? (Velge ut eksempler som kommer opp, for eksempel vedlikehold på togsett utsettes? Feil/mangler på vedlikeholdet som følge av økt press på vedlikeholdsutøverne?)
  - Har det skjedd endringer i gjeldende regelverk/standarder, eller hvordan regelverket tolkes?
  - Hvilke konkrete grep er tatt for å kutte kostnader som har betydning for de tekniske sikkerhetsmarginene? (F.eks. hvordan arbeider vedlikeholdsaktørene med å sørge for at kvaliteten på vedlikeholdsarbeidet opprettholdes, med økt press?)
  - Avvik eller tilpasninger? Hvilke endringer er gjort og hvorfor?
- I hvilken grad har man klart å ivareta kvalitet/sikkerhet trass økt press på sikkerhetsmarginene?
  - Strategier som har fungert?
  - Evt. områder hvor man ser at kvalitet/sikkerhet har vært skadelidende?
    - Hvilke områder? Hvordan og hvorfor?
- Hva kan vegsektoren lære av jernbanesektoren med hensyn til strategier for å ivareta kvalitet/sikkerhet med økt press på sikkerhetsmarginer?
  - Er det lærepunkter som vil kunne være overførbare til vegsektoren? Hvilke?
  - Positive og negative erfaringer?

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://www.ciens.no)). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

**Postadresse:**

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
0349 Oslo  
Norge

E-post: [toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)

**Kontoradresse:**

Forskningsparken  
Gautstadalléen 21

Hjemmeside: [www.toi.no](http://www.toi.no)

