



Statens vegvesen

Påkjøringer i vegens sideområde

En temaanalyse av utforkjøringsulykker i Region vest 2005-2011.

Statens vegvesens rapporter

Nr. 186



Region vest
Veg- og transportavdelinga
Trafikksikkerhetsseksjonen
Desember 2012

Tittel

Påkjøringer i vegens sideområde

Title

ROADSIDE ACCIDENTS

Undertittel

En temaanalyse av utforkjøringsulykker i Region vest 2005-2011.

Subtitle

Analysis of roadside accidents in the Westrn Region 2005-2012

Forfatter

Marit Moss-Iversen

Author**Avdeling**

Veg- og transportavdelingen

Department

Veg- og transportavdelingen

Seksjon

Trafikksikkerhetsseksjonen

Section

Traffic safety Section

Prosjektnummer**Project number****Rapportnummer**

Nr. 186

Report number

No. 186

Prosjektleder**Project manager****Godkjent av****Approved by****Emneord**

Trafikksikkerhet, utforkjøringsulykker, rekkverk, rekkverksender, farlig sideterreng, farlige sidehindre

Key words

Traffic safety, roadside accidents, guardrail, blunt ends, turned down ends, dangerous roadside, dangerous obstacles

Sammendrag

Det skjer omtrent fire ganger så mange utforkjøringsulykker med drepte i ytterkurver som i innerkurver. I 2005-2009 var andelen av dødsdødsulykker hvor høy fart har vært en medvirkende faktor 68%. Både fartsnivå og antall dødsulykker sank i 2010. I 2011 hadde ingen av de åtte førerne i utforkjøringsulykkene høyere fart enn fartsgrensen på strekningen. 70 % av alle dødsulykkene skjedde på fylkesvegnettet. Kartlegging av objektene som førte til skadeomfanget viser at det har vært 29 tilfeller i Region Vest hvor sammenstøt mellom kjøretøy og faste sidehindre som er satt opp av vegmyndighet førte til dødsulykke. Av alle dødsulykkene med påkjøringer utenfor vegen var det 26 dødsulykker hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet, 61 dødsulykker som manglet rekkverk og syv dødsulykker i tunnel hvor det manglet tilstrekkelig sikring av farlig sideterreng og/eller faste sidehindre.

Summary

Antall sider 70

Pages 70

Dato Desember 2012

Date December 2012

Forord

Denne rapporten dokumenterer resultatene fra en temaanalyse av dødsulykker i vegtrafikken i Region vest i perioden 2005-2011. Rapporten har tittelen «Påkjøringer i vegens sideområde». Analysen er basert på 94 ulykkesgranskninger utført av Region vest sin ulykkesanalysegruppe (UAG). Bakgrunnen for prosjektet er trafikksikkerhetsseksjonens årsrapportering for 2012 jfr. Resultatavtalen.

Stavanger desember 2012

Marit Moss-Iversen, Trafikksikkerhetsseksjonen

Sammendrag

Basert på UAG materialet fra Region vest har tallet for utforkjøringsulykker vært forholdsvis stabilt i tidsrommet 2005-2011. Et fellestrekk som kom fram ved undersøkelsen av de 94 ulykkene er forbedringspotensial knyttet til muligheten for overlevelse ved å sikre farlig sideterreng i henhold til gjeldende retningslinjer. Undersøkelsene har fokus på krasj- og skadefasen, dvs. faktorer som påvirker nivået på mekanisk energi og faktorer som påvirker skadeomfanget etter en ulykke. Selve analysen er avgrenset til hovedsakelig å omfatte vegens sideterreng. Herunder en vurdering av gjenstandenes plassering på selve ulykkesstedet samt en redegjørelse for kjøretøyets oppførsel i sideterrenget. Videre var det ønskelig å kartlegge hvilke objekter som forårsaker skadeomfanget i utforkjøringsulykkene, fordelingen på vegkategori (Ev, Fv, Rv og Kv), fordelingen av kjøretøystyper og sikring av farlig sideterreng.

Tall fra Region vest viser at det skjer omtrent fire ganger så mange utforkjøringsulykker med drept eller hardt skadd i ytterkurver som i innerkurver. Utforkjøringer på rett strekning er også betydelig representert. I 2005-2009 var andelen av dødsulykker hvor høy fart har vært en medvirkende faktor 68%. Både fartsnivå og antall dødsulykker sank i 2010. I 2011 hadde ingen av de åtte førerne i utforkjøringsulykkene høyere fart enn fartsgrensen på strekningen. 70 % av alle dødsulykkene skjedde på fylkesvegnettet. Typisk for fylkesvegene er at de har lav ÅDT (<1500) og generelt fartsnivå 80km/t. Kartlegging av objektene som førte til skadeomfanget viser at det har vært 29 tilfeller i Region Vest hvor sammenstøt mellom kjøretøy og faste sidehindre som er satt opp av vegmyndighet bidro til dødsulykke. Av alle dødsulykkene med påkjøringer utenfor vegen var det 26 dødsulykker hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet, 61 dødsulykker som manglet rekkverk og syv dødsulykker i tunnel hvor det manglet tilstrekkelig sikring av farlig sideterreng og/eller faste sidehindre.

Analysene har påvist klare sammenhenger mellom manglende sikring av vegens sideterreng/svakheter ved tilstedeværende rekkverk i forhold til de inntrufne personskafer i ulykkene. Det blir foreslått forbedringstiltak knyttet til oppgradering av eksisterende rekkverk, sikring av stigende sideterreng samt fjerning av farlig rekkverk. Det blir også etterlyst fokus på rekkverk for motorsyklister og tunge kjøretøy. Videre blir det foreslått sikring av påkjørbare sidehindre i vegtunneler og varsling om skarpe kurver.

Innhold

1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for temaanalyse	1
1.2 Omfang og Avgrensning av temaundersøkelsen.....	1
1.3 Metode.....	2
1.4 Rapportens struktur.....	3
2. Kontekst	4
2.1 Utforkjøringsulykker i NTP.....	4
2.2 Ulykkesanalyser i Statens vegvesen	5
3. Teoretisk rammeverk	6
3.1 Utforkjøringsulykker i et barriereperspektiv?.....	6
4. Funn fra analysen	10
4.1 Veg og ulykkesforhold.....	10
4.1.1 Uhellskode.....	10
4.1.2 Vegkategori	14
4.1.3 Kjøretøystyper	15
4.1.4 Antatt fartsnivå.....	16
4.1.5 ÅDT, fartsgrense og sikkerhetssone	19
4.2 Gjenstandene som førte til skadeomfanget.	21
4.2.1 Farlig sideterreng eller Faste sidehindre?	21
4.3 Vegens sideterreng.....	25
4.3.1 Har rekkverk på utforkjøringssted	28
4.3.2 Rekkverket gir etter ved påkjørsel.....	28
4.3.3 Rekkverket er for lavt til at kjøretøyet forblir på vegbanen ved sammenstøt.	30
4.3.4 Ikke rekkverk på utforkjøringssted.....	32
4.3.5 Rekkverk dekker ikke utforkjøringssted.....	37
4.3.6 Uheldig rekkverksende	40
4.3.7 Utforkjøring i tunnel.....	42
4.3.8 Andre funn.....	45
4.4 Oppsummering og avsluttende refleksjon.....	47
4.4.1 Oppsummerende funn fra Analysen.....	47
4.4.2 Avsluttende refleksjon.....	48
5. Forslag til forbedringstiltak	50
6. Kilder	51
Vedlegg 1 Uhellskoder.....	53
Vedlegg 2 Analysedata	54
Vedlegg 3Hb231 Vegens Sikkerhetssone	65

Tabell 1 Uhellskoder	11
Tabell 2 Uhellskoder og kjøretøy	12
Tabell 3 Oversikt utforkjøring ytterkurve/innerkurve/rett strekning	13
Tabell 4 Fordeling vegkategorier	14
Tabell 5 Fordeling kjøretøy	15
Tabell 6 Antatt fartsnivå.....	17
Tabell 7 Sikkerhetssone, fart og ÅDT.....	19
Tabell 8 Alle gjenstandene som førte til skadeomfang	22
Tabell 9 Kategorisering av vegens sideområde	25
Tabell 10 Vegens sideterreng	26
Tabell 11 Roadside Hazard Ratings	27
Tabell 12 Sideterreng, manglende rekkverk.....	33
Tabell 13 Sideterreng rekkverk for kort.....	37
Figur 1	7
Figur 2 Sveitserostmodellen	8
Figur 3 Flerfasenivåmodell	9
Figur 4 Utforkjøringsstedet	10
Figur 5 Påkjørselsfarlig sidehinder.....	21
Figur 6 UAG 36.07.....	23
Figur 7 UAG 27.09.....	24
Figur 8 UAG 22.2010.....	29
Figur 9 UAG 6 2010.....	31
Figur 10 UAG 38.06.....	35
Figur 11 UAG 3.05.....	35
Figur 12 UAG 23.09.....	36
Figur 13 UAG 14.08.....	38
Figur 14 UAG 2.05.....	39
Figur 15 UAG 19.07.....	39
Figur 16 UAG 26.07.....	40
Figur 17 UAG 36.06.....	41
Figur 18 UAG 29.09.....	42
Figur 19 UAG 22.11.....	43
Figur 20 UAG 21.06.....	44
Figur 21 Prinsipp for beregning av sikkerhetssonens bredde.....	65

1. Innledning

Mennesket gjør de samme trivielle feilene overalt. Det er de spesifikke egenskapene ved et system, - teknologien og strukturen, som avgjør om det fører til en ulykke.

Charles Perrow.

1.1 Bakgrunn for temaanalyse

Vegdirektoratet ber hvert år regionene i Statens vegvesen om å utføre en utviklingsoppgave Innen trafiksikkerhet som skal komme hele landet til gode. Temaanalysen påkjøringer utenfor vegen ble nedfelt i Region vest sin resultatavtale for 2012. Rapporten bygger på data fra dybdeanalysearbeidet til alle utforkjøringsulykkene i Region vest i perioden 2005-2011.

Et fellestrekk som kom fram ved undersøkelsen av de 94 ulykkene er forbedringspotensial knyttet til muligheten for overlevelse ved å sikre farlig sideterreng i henhold til gjeldende retningslinjer. Analysene har påvist klare sammenhenger mellom manglende sikring av vegens sideterreng/svakheter ved tilstedeværende rekkverk i forhold til de inntrufne personskader i ulykkene. Det vil være rimelig å anta at funnene fra disse 94 dødsulykkene gir verdifull kunnskap for å øke trafiksikkerheten. Det anses derfor som viktig å presentere dette for flere enn Statens vegvesen, slik at enda flere kan få eksplisitt kunnskap om den avgjørende betydningen av riktig montering av rekkverk og sikring av sideterreng når ulykken først er ute.

1.2 Omfang og Avgrensning av temaundersøkelsen

I grunnlagsdokumentet for omtale av trafiksikkerhet i transportetatens forslag fra NTP 2014-2023 står det skrevet at fokus i forhold til utforkjøringsulykker skal rettes mot kurver, sideterreng, siderekkverk, master og kantoppmerking. I Region vest sin temaanalyse var det derfor ønskelig å kartlegge følgende punkter:

- Hvilke objekter forårsaket skadeomfanget i utforkjøringsulykkene?
- Fordelingen på vegkategori (Ev, Fv, Rv og Kv).
- Fordelingen av kjøretøystyper.
- Var hinderet som ble påkjørt innenfor eller utenfor sikkerhetssonen?
- Hvordan var sikringen av vegens sideterreng?

I tidsrommet 2005-2006 ble det registrert 2813 utforkjøringsulykker med personskade i Region vest. Av disse ble 99 mennesker drept, 364 hardt skadd mens 3092 slapp unna utforkjøringen med lettere skade. Tar en høyde for store mørketall vil en kunne anta at tallet for utforkjøringer er betydelig høyere enn de 2813 politirapporterte personskadeulykkene. For å begrense undersøkelsen ble det av Vegdirektoratet besluttet å fokusere analysen til de ulykkene i Region vest hvor minst en av de involverte personene omkom.

Undersøkelsen har fokus på krasj- og skadefasen, dvs. faktorer som påvirker nivået på mekanisk energi og faktorer som påvirker skadeomfanget etter en ulykke. Selve analysen er avgrenset til hovedsakelig å omfatte vegens sideterreng. Herunder en vurdering av gjenstandenes plassering på selve ulykkesstedet samt en redegjørelse for kjøretøyets oppførsel i sideterreng. Vurdering av kjøretøyets tekniske spesifikasjoner og redningsarbeidet i etterkant av ulykken er ikke vurdert.

Medvirkende faktorer til at ulykkene skjedde i utgangspunktet (pre-krasj fasen, dvs. faktorer som påvirker sannsynligheten for en ulykke) som for eksempel vegdekke, tverrfall, optisk linjeføring etc er viet mindre oppmerksomhet i denne temaanalysen. Analysen omhandler heller ikke hvorfor de involverte personene handlet som de gjorde.

1.3 Metode

For å skille ut hendelsene som var interessante med hensyn på temaanalysen ble alle utforkjøringsulykker med døden til følge i perioden 2005-2011 hentet ut fra STRAKS-registeret. Resultatet av dette var 94 utforkjøringsulykker. Kriteriet for søket var at rapportene var merket med uhellskodene 90-99/betegnet som en single utforkjøringsulykke, men merket med en annen uhellskode av ulykkesanalysegruppen (UAG). Det ble gitt tilgang til all datamateriale knyttet til hver av ulykkene. Dette har gjort det mulig å sammenligne egne funn med UAG sine funn. Egne vurderinger er basert på beregninger med data hentet i kartprogrammet GisLine og Statens vegvesen sine håndbøker, da primært Håndbok 231 *Rekkverk og vegens sideområder*. I tillegg er det foretatt et litteratursøk for å kartlegge eksisterende forskning om temaet. På grunn av noe varierende datakvalitet på ulykkesrapportene i 2005-2006 var det i enkelte tilfeller enkeltopplysninger som ikke var mulig å framskaffe. Dette var datamateriell som ikke ble samlet inn av ulykkesgruppene i etterkant av dødsulykkene.

For hver ulykke som ble analysert var det ønskelig å få svar på følgende:

- Var det rekkverk på utforkjøringsplassen? Viss rekkverk på utforkjøringsplassen, tilfredsstilte rekkverket kravene som er gitt i Håndbok 231 *Rekkverk og vegens sideområder*? Kan rekkverket i seg selv ha ført til økt skadeomfang?
- Ved manglende rekkverk, var sideterrenget av en slik art at det ved utforkjøring var stor fare for liv og helse? Burde sideterrenget vært sikret med rekkverk?
- Hva var det som forårsaket skadeomfanget? Var det farlig sideterreng (trær, fjell etc.) eller var det faste sidehindre som er satt opp av vegmyndighet (skilt, brannskap, rekkverk etc).
- Var sikkerhetssonen på utforkjøringsplassen i henhold til Hb231 *Rekkverk og vegens sideområder*??

Data som ble samlet inn i forbindelsen med utviklingsoppgaven ble strukturert i et excelark ved hjelp av nitten predefinerte kolonnekategorier (se vedlegg 2). Analysemetoden som ble benyttet er nærmere beskrevet i kapittel 4.3

1.4 Rapportens struktur

Kapittel 2 utgjør grunnlaget for gjennomgang av dødsulykkene som inngår i analysen. Kapittelet har til hensikt å gi leseren en generell innføring i problemstillinger relatert til Nasjonal transportplan (NTP) og Ulykkesanalysegruppen sitt arbeid. Kapittel 3 omhandler det teoretiske rammeverket for rapporten. Kapittelet er en utgreiing av definisjonen til barrierebegrepet. Her blir Statens vegvesen sin tolkning av begrepet gjenstand for diskusjon mot nyere ulykkesforskning som viser barrierebegrepets komplekse definisjon. I kapittel 4 gjennomgås faktiske opplysninger og funn relatert til de 94 dødsulykkene i temaanalysen. Dette er gjort i henhold til de punkter som var ønsket kartlagt. I kapittel 5 blir det fremmet forslag til forbedringstiltak som har til formål å forbedre trafikksikkerheten.

2. Kontekst

2.1 Utforkjøringsulykker i NTP

Alt trafikksikkerhetsarbeid i Norge bygger på nullvisjonen. Det er gjennom prosessen med Nasjonal Transportplan (NTP) at hovedtrekkene i strategien for fortsatt reduksjon i drepte og hardt skadde blir trukket opp. Som et tilleggsdokument til NTP, er det utarbeidet et «grunnlagsdokument for omtale av trafikksikkerhetsarbeidet i NTP 2014-2023». Dokumentet skal gi en nærmere utdypning av trafikksikkerhetsforslaget. Tiltak i forhold til utforkjøringsulykker er et eget tema.

I følge Statens vegvesen er utforkjøringsulykker en større utfordring enn møteulykker på veger med årsdøgntrafikk (ÅDT) under 2000. Statens vegvesen vil derfor videreføre målet for NTP 2010-2019 om at alle riksveger med fartsgrense 70 km/t eller høyere skal oppfylle følgende krav:

- *Gjeldende krav i Statens vegvesens håndbøker med hensyn til utforming og omfang av siderekker, ettergivende master og profilert kantlinje.*
- *Alle overraskende og farlig kurver skal utbedres eller skiltes.*
- *Nødvendig utbedring av sideterrang skal være utført der det ikke er satt opp siderekker.*

(Planforslagets kapittel 3.5, side 38)

Arbeidet med å gjennomføre tiltak for å redusere antall drepte og hardt skadde i utforkjøringsulykker skal følges spesielt opp. Et tiltak som foreslås er å lage en utdypende veiledning for å beskrive gjennomføringen av tematiske trafikksikkerhetsinspeksjoner med fokus på utforkjøringsulykker. Videre bør det være en fortløpende registrering av strekninger som er inspisert der alle minimumskravene er oppfylt. Antall km riksveg som oppfyller minimumskravene til barrierer mot utforkjøringsulykker blir dermed en oppfølgingsindikator til NTP 2014-2023. Tilsvarende indikatorer for fylkesvegnettet er ønskelig, men dette må være etter nærmere diskusjoner med den enkelte fylkeskommune. Et alternativ for fylkesvegnettet kan være at det i første omgang gjennomføres en forenklet gjennomgang for å fjerne de største faremomentene» (NTP grunnlagsdokument, side 84).

2.2 Ulykkesanalyser i Statens vegvesen

Statens vegvesen har gjennomført kvalitative dybdeanalyser av alle dødsulykker i vegtrafikken siden 1.januar 2005. Disse utføres av tverrfaglig sammensatte regionale ulykkesanalysegrupper (UAG) og fylkesvise ulykkesgrupper (UG). Lokale beredskapsordninger sørger for at teknisk personell rykker ut til ulykkesstedet på varsel fra politiet. Det samles inn tidskritiske data om bremselengder, kjøretøyenes plassering osv., og undersøker involverte kjøretøy i etterkant. Øvrig datamateriale for analysene er politidokumenter med vitneavhør og eventuelle medisinskerapporter. All data fra UG overleveres til UAG for videre analyse. UAG sitt mandat er å gjennomgå og analysere hver dødsulykke som skjer i regionen. Arbeidet skal resultere i forslag til (effektive) tiltak som kan hindre ulykken, eller redusere skadeomfanget slik at en tilsvarende ulykke ikke får det samme fatale utfall. Rapporten overleveres til fylkesavdeling og til Regionledermøte (RLM) (Statensvegvesen.no).

Siden 1. januar 2005 har UAG i Region vest analysert 94 utforkjøringsulykker, hvorav 39 dødsulykker inntraff i Hordaland, 30 dødsulykker i Rogaland og 25 dødsulykker i Sogn og fjordane.

3. Teoretisk rammeverk

3.1 Utforkjøringsulykker i et barrierепerspektiv?

I følge Statens vegvesen sin nasjonale årsrapport for dødsulykker i 2010 er Statens vegvesen sin oppgave innen trafikksikkerhetsarbeidet å etablere barrierer for å forhindre feilhandlinger/ alvorlige konsekvenser av feilhandlingene. Nullvisjonen har som et viktig utgangspunkt at det er menneskelig å gjøre feil og at mennesker har begrenset tåleevne overfor fysiske krefter. Idealet er et «selvforklarende og tilgivende vegsystem tilpasset menneskets forutsetninger» (Statens vegvesen, 2011). I grunnlagsdokumentet for omtale av trafikksikkerhet i transportetatens forslag til NTP 2014-2023 står det at:

«Utforkjøringsulykker er mer jevnt spredt utover vegnettet enn møteulykker, og det er nødvendig med en annen strategisk tilnærming. Det er behov for en systematisk gjennomgang av hvor på vegnettet det er svikt i barrierene som skal forhindre alvorlige utforkjøringsulykker» (Grunnlaget for TS i NTP 2014-2023).

Når Statens vegvesen sier at det er behov for en systematisk gjennomgang av vegnettet for å kartlegge «hvor det er svikt i barrierene» vil denne tilnærmingen føre til en assosiasjon om barrieregrepet som kun konkrete og fysiske stengsler. En barriere i henhold til denne forståelsen er at en ulykke forhindres ved å fokusere på farlige energimengder (manglende kontroll over kjøretøy) og tiltak (barrierer som for eksempel rekkverk) som aktiviseres for å skille disse fra sårbare elementer (Rosness et.al, 2010).

I mange sammenhenger benyttes et bow-tie diagram for å illustrere en hendelse (Se figur 1). Diagrammet viser er det ikke nødvendigvis er gitt hva som er årsaken til at den initierende hendelsen inntreffer. Det kan være flere årsaker til at man får en ulykke. På den venstre siden vises mulige årsaker med tilhørende barrierer (forebyggende tiltak). Dersom det finnes gode barrierer, kan man generelt si at sårbarheten er liten (Aven, 2008). Et eksempel på et forebyggende tiltak er barrieren alkohol som skal sikre mot kjøring i ruspåvirket tilstand. På den høyre siden i diagrammet fremgår mulige skadereduserende tiltak som har til hensikt å hindre at det oppstår alvorlige konsekvenser av en uønsket hendelse. Et eksempel her er vegens sikkerhetssone. Blir denne ivaretatt øker sannsynligheten for at skadeomfanget av en eventuell utforkjøring blir redusert.



Figur 1.13 Hvordan barrierer kan hindre uønskede handlinger og redusere konsekvensene av ulykker.

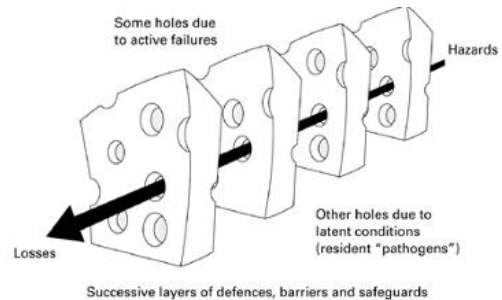
FIGUR 1 BOW-TIE DIAGRAM (GRUNNLAGET FOR TS I NTP 2014-2023, SIDE 21)

I sikkerhetslitteraturen finnes det ingen entydig definisjon på begrepet barriere. Det kan imidlertid være mer nyttig å forstå begrepet barriere fra et funksjonelt synspunkt. Her sees barrierer på som enhver sikkerhetsfunksjon som har som mål å forhindre ulykker. (Rosness et.al, 2010). Denne tilnærming til barriereperspektivet er i større grad i samsvar med Statens vegvesen sitt ønske om å ha et systemperspektiv (SVV, 2006). I følge Rosness et.al (2010) er en barrieres oppgave å definere et eller flere mål som skal oppnås under spesielle forhold, som for eksempel forebygge at fører av kjøretøy blir drept eller hardt skadd når kjøretøyet kjører av vegbanen. Hensikten med et funksjonelt synspunkt er at det vil lede til økt fokus på oppgaven(e) som er nødvendig for å få tilstrekkelig kontroll over systemet slik at fører av bilen som kjører ut av vegen kun blir lettere skadd.

For at barrierefunksjonen skal kunne opprettholde sin tiltenkte funksjon er en avhengig av barriereelementer som overvåker, vedlikeholder og styrer barrierefunksjonen. I denne sammenheng vil det være nærliggende å tenke på Statens vegvesen sin rolle som fagmyndighet, forvalter av vegnettet og byggherre. Disse arbeidsprosessene vil blant annet være styrt av Statens vegvesen sine håndbøker som stiller krav til hvordan et vegsystem skal planlegges og bygges. Summen av alle aktivitetene som ligger til grunn for at barrierefunksjonen skal fungere etter planlagt hensikt kan defineres som en barriere (Rosness et.al, 2002).

Begrepet forsvar blir ofte brukt som et overordnet uttrykk for barrierer. Forsvarselementene deles vanligvis inn i de tre elementene menneske (M), teknologi (T) og organisasjon(O) (Reason, 1997, Rollenhagen, 1997). I Statens vegvesen skiller man hovedsakelig mellom de tre forsvarselementene, menneske (M), kjøretøy(T) og vegmiljø(O). Dette Reason inspirerte barriereperspektivet har en grunnleggende forståelse av at ulykker oppstår på grunn av svikt i

samspillet mellom forsvarselementene. En kan også skille mellom harde og myke barrierer (Reason, 1997). Harde barrierer forstås i denne sammenheng som fysiske barrierer. Eksempler på dette er rekkverk og alkolås. Mens myke barrierer er blant annet Statens vegvesen sine håndbøker, lover, overvåking, føreropplæring, etc. Bruk av flere barrierer utenpå hverandre blir av Reason (1997) kalt «forsvar i dybden. En hyppig brukt modell for å illustrere forsvar i dybden er Reasons (1997) ”sveitserostmodell”. Modellen illustrerer de mange forsvarsbarrierene en organisasjon har for å forebygge ulykker. Hvert lag har en innebygd svakhet som blir illustrert med hull. Når alle hullene kommer på linje med hverandre i de forskjellige lagene er det en potensiell fare for en organisatorisk ulykke.

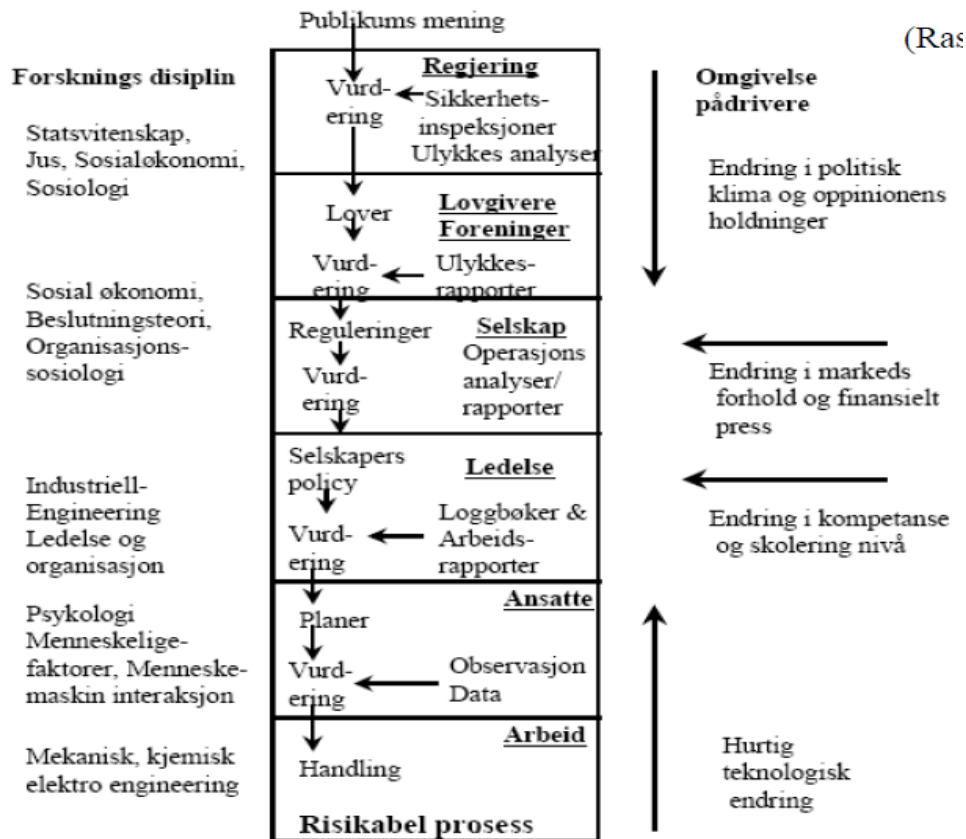


FIGUR 2 SVEITSEROSTMODELLEN (REASON, 1997)

Nyere ulykkesforskning hevder at årsaksforklaringene til en ulykke i større grad må baseres på organisatoriske og institusjonelle faktorer, i tillegg til det tradisjonelle fokuset på menneskelige og teknologiske forklaringer (Tjørhom 2010 ref. til Rasmussen 1997, Hollnagel 2007, Stoop & Rød-Larsen 2007). Utviklingen av en hendelse starter i organisasjonsforhold som skaper lokale forhold/betingelser, som tilslutt utløser handlinger som videre fører til en ulykke (Reason 1997, Turner & Pidgeon, 1997). «Alle ulykker kan ses på som brist i barrierene. Opprinnelsen til ulykkene må derfor søkes i omstendighetene som gjorde det mulig for denne energien å komme på avveie» (Turner & Pidgeon, 1997). Organisatoriske faktorer kan for eksempel være knyttet til organisasjonens kommunikasjon innad, men også utad. I boken *Man-made disasters* (Turner & Pidgeon 1997) sies det at det i organisasjoner oppstår rasjonelle barrierer mot organisatorisk læring fra ulykker og andre feil (barrierer i denne sammenheng er noe som hindrer kommunikasjonsflyten). Hvis ikke de riktige personene får informasjon kan dette føre til alvorlige konsekvenser. En mulig forklaring på hvorfor dette skjer er fordi ulike mennesker innehar forskjellig oppfatning av risiko. En annen faktor er avstanden til risikoen.

Avstand til risikoen gjenspeiles ut ifra systemets beslutningshierarki. I en organisasjon blir det satt mål og tatt beslutninger på ulike nivå. Kontroll over risiko kan skje på ulike nivå. På samme måte kan årsakene til ulykker finnes på ulike nivå (Rossnes et.al, 2004). Det typiske for organisatoriske ulykker er at de har mange årsaker som involverer mange mennesker på ulike nivåer i organisasjonen (Reason, 1997). Årsaksforhold kan komme som resultat av svikt

i ulike myndighets- og organisatoriske nivå, fra politiske systemer til individuelle operatører og tekniske systemer. Dette er illustrert i Figur 3 som er hentet fra Rasmussen (1997) og gjengitt i Rossnes (et. al., 2004). Figuren illustrer hvilket samspill som skjer helt fra myndighetsnivå og ned til der prosesser foregår. Det nederste nivået, der menneskene er nærmest farene, kalles den skarpe enden. Det er menneskene på den skarpe enden, fører av «kjøretøyet» som gjør den aktive feilen (Reason, 1997).



FIGUR 3 FLERFASENIVÅMODELL (RASMUSSEN & SVEDUNG, 2002)

Selv om det er populært å kartlegge barrierer i ulykkesgranskninger finnes det altså ingen entydig definisjon på barrierebegrepet (Sklet, 2005). Det er likevel en rådende konsensus i sikkerhetsforskningen at perspektivet må løftes fra det som skjer lokalt på vegen til et mer overordnet nivå, som for eksempel vist i Flerfasenivåmodellen (Rasmussen, 1997). Basert på presentert teori og Statens vegvesen sitt ulykkesperspektiv vil følgende tolkning av barrierebegrepet legges til grunn: barrierer er «alle de systemmessige, fysiske og administrative vern som finnes i organisasjonen og på den enkelte arbeidsplass for a) å forhindre at det oppstår feil og feilhandlinger, eller b) å begrense konsekvensene av feil og feilhandlinger». (Hollnagel, 2004 i C.Rollenhagen, Petroleumsstisynet/Sintef, 2011).

4. Funn fra analysen

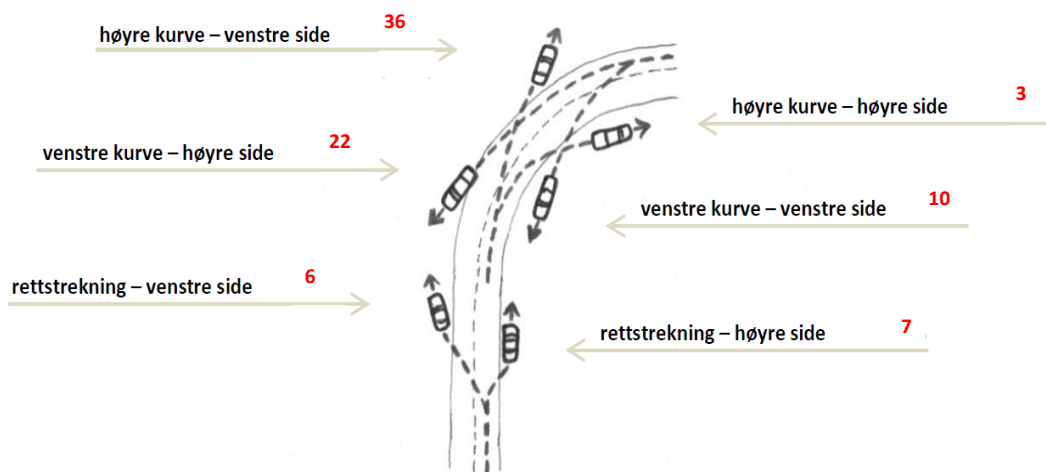
I dette kapittelet vil resultatene fra analysen av de 94 «påkjøring utenfor vegen» ulykkene bli presentert. Kapittelet er delt inn i tre delkapitler. Første delkapittelet tar for seg forhold på vegbanen i forkant av utforkjøringen. Det andre delkapittelet gir en framstilling av type sidehindre som ble påkjørt og hvorvidt disse lå i eller utenfor sikkerhetssonen. Det siste delkapittelet er viet til vegskulderen og hvordan sikringen av vegens sideterreng var ivaretatt.

4.1 Veg og ulykkesforhold

For og lettere kunne forstå betydningen av vegens sideterreng vil det i følgende delkapittel bli gitt en presentasjon av tingenes tilstand på vegbanen i forkant av utforkjøringen. Herunder uhellskode, vegkategori, type kjøretøy og antatt fartsnivå.

4.1.1 Uhellskode

Hensikten med å kartlegge uhellskodene er å få en oversikt over hvor på vegen utforkjøringene skjedde. Videre var det interessant å undersøke om noen typer kjøretøy var hyppigere innblandet enn andre innen en bestemt uhellskode. Figuren nedenfor illustrer de forskjellige kodene etter hvor på vegen utforkjøringen skjedde.

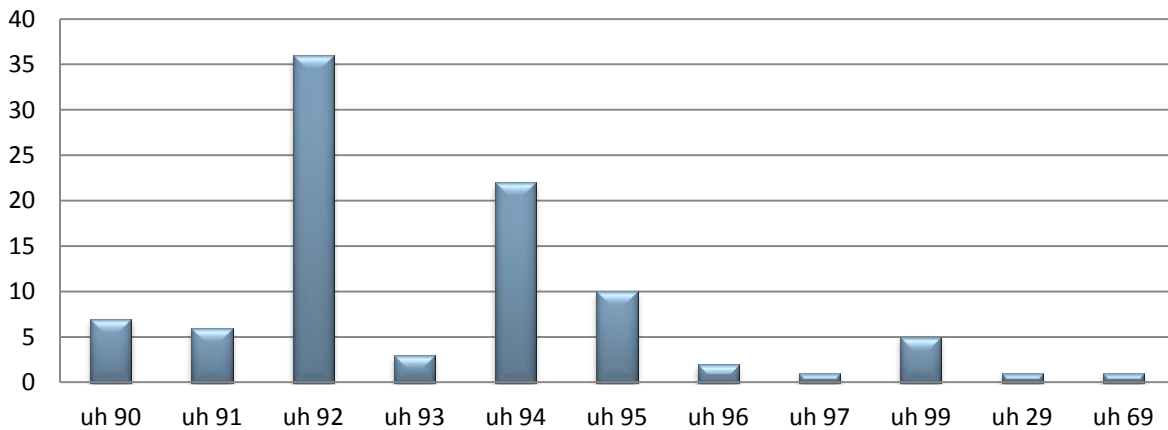


FIGUR 4 UTFORKJØRINGSSTEDET (VEGVESEN.NO)

UAG kategoriserer alle ulykker basert på seks kategorier med tilhørende underkategorier. Utforkjøringsulykker er en av disse kategoriene. Utforkjøring er inndelt i ni underkategorier med tilhørende uhellskoder fra 90 til 99. Eksempel på en uhellskode kan for eksempel være «enslig kjøretøy kjørt ut på høyre side i høyre kurve». Det er to dødsulykker i dette utvalget som UAG valgte å plassere i en annen ulykkeskategori. Den ene ulykken ble kategorisert som ulykkestypen «uhell ved møteing» (Uhellskode 29: Motsatt kjøreretning) og den andre

typen ble definert som «Uhell ved kryssende kjøretøy hvor et eller begge kjøretøy foretar avsvigning» (Uhellskode 69: kryssende kjøreretning). Oversikten over alle uhellskodene som blir benyttet i UAG sitt arbeid kan leses i sin helhet i vedlegg 1. Tabell 1 viser fordelingen av uhellskodene som ble benyttet av UAG i de 94 dødsulykkene.

Uhellskoder



TABELL 1 UHELLSKODER

Uhellskode 92, «Enslig kjøretøy kjørt utenfor på venstre side i høyrekurve» er den uhellskoden som er benyttet ved flest utforkjøringer. Totalt er det registrert 36 dødsulykker i denne kategorien. Kjøretøyene er fordelt på 23 personbiler, åtte motorsykler og fem vogntog. UAG brukte uhellskode 92 på fem av ni vogntogulykker.

Den nest største kategorien er uhellskode 94, «Enslig kjøretøy kjørt utfor på høyre side i venstrekurve». I denne kategorien er motorsyklistene i flertall med tolv kjøretøy. Dette funnet samsvarer med nasjonale tall presentert i Håndbok 245 *MC-sikkerhet* (side 12, 2007). Videre er det åtte personbiler, en tungtransport og en traktor.

Uhellskodene 90 og 91, «Enslig kjøretøy utfor på høyre side på rett vegstrekning» og «Enslig kjøretøy utfor på venstre side på rett vegstrekning» er representert ved henholdsvis syv og seks dødsulykker. Til sammen er syv personbiler, to tungtransporter og fire motorsykler involvert. Det blir gitt en fullstendig oversikt over uhellskoder og fordeling av kjøretøy i tabell 2.

TABELL 2 UHELLSKODER OG KJØRETØY

Uhellskode	Antall drepte	Fordeling kjøretøy	Beskrivelse
90	7	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Personbiler • 1 Tung transport • 3 Motorsykler 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på høyre side på rett vegstrekning
91	6	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Personbiler • 1 Tung transport • 1 Motorsykler 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på venstre side på rett vegstrekning
92	36	<ul style="list-style-type: none"> • 23 Personbiler • 5 Tung transport • 8 Motorsykler 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på venstre side i høyrekurve
93	3	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Personbiler 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på høyre side i høyrekurve
94	22	<ul style="list-style-type: none"> • 8 Personbiler • 1 Tung transport • 12 Motorsykler • Annet (Traktor) 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på høyre side i venstrekurve
95	10	<ul style="list-style-type: none"> • 9 Personbiler • 1 Motorsykkel 	Enslig kjøretøy kjørt utfor på venstre side i venstrekurve
96	2	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Motorsykkel • 1 Tung transport 	Enslig kjøretøy kjørt utfor ved avsvingning i kryss og liknende
97	1	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Motorsykkel 	Enslig kjøretøy kjørt på trafikkøye eller ende av midtdeler
99	5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Personbiler • 2 Annet (sykkel, ATV) 	Uhell med uklart forløp hvor enslig kjøretøy kjørte utfor vegen
29	1	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Personbiler 	Uhell med uklart forløp ved møting
69	1	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Personbiler 	Uhell med uklart forløp ved kryssende kjøretøyer hvor ett eller begge kjøretøy foretar avsvingning
Totalt	94	<ul style="list-style-type: none"> • 55 Personbiler • 9 Tung transport • 27 Motorsykler • 3 Annet 	

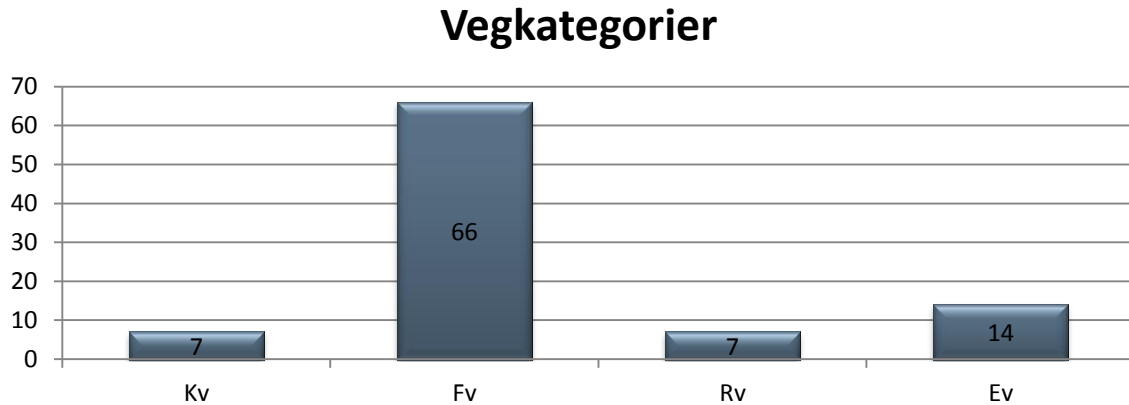
Tall fra Region vest viser at det skjer omtrent fire ganger så mange utforkjøringsulykker med drept eller hardt skadd i ytterkurver som i innerkurve. Utforkjøringer på rett strekning er også betydelig representert. Sett i forhold til veglengden er ulykkestettheten derfor langt større i ytterkurver. Henrik Hvoslef ved TØI gjorde en tilsvarende studie av utforkjøringsulykker i 1970. Studiet hans viste at av de 762 utforkjøringsulykkene som skjedde i 1968, var 372 utforkjøringer i ytterkurve, mens det i innerkurven kun var 96 utforkjøringer. Det var 294 utforkjøringsulykker på rett strekning. Selv om tallet for utforkjøringsulykker i 1968 var betydelig høyere enn for tidsrommet 2005-2011 ser en likevel at den prosentvise fordelingen av hvor utforkjøringen skjer er tilnærmet lik som for 1968. Sakshaug et.al (2007) bekrefter også disse funnene i sin studie av vegens sideterreng. I dette studiet ble det anbefalt at behandlingen av sideområdet som for eksempel fjerning av eller beskyttelse mot hinder er viktigere i ytterkurver enn i innerkurver. Det ble også foreslått å øke sikkerhetsavstanden i ytterkurver. I tabellen under gis en oversikt over drepte og hardt skadde i tidsrommet 2005-2011 og 1968.

Uhellskode	Drept/Hardt skadde 2005-2011	Drepte/Hardt skadde 1968	Beskrivelse
90	17% (68 ulykker)	23% (177 ulykker)	Rett strekning, høyre side
91	16% (64 ulykker)	15% (117 ulykker)	Rett strekning, venstre side
92	25% (101 ulykker)	17% (131 ulykker)	Ytterkurve, venstre side
93	5% (21 ulykker)	6% (48 ulykker)	Innerkurve, høyreside
94	29% (123 ulykker)	32% (241 ulykker)	Ytterkurve, høyreside
95	8% (35 ulykker)	7% (48 ulykker)	Innerkurve, venstreside

TABELL 3 OVERSIKT UTFORKJØRING YTTERKURVE/INNERKURVE/RETT STREKNING

4.1.2 Vegkategori

Det norske vegnettet er delt inn i fire vegkategorier: Europaveg (Ev), riksveg (Rv), fylkesveg (Fv) og kommunalveg (Kv). Tabell 4 viser ulykkene fordelt på vegkategorier. Hensikten ved å lage en oversikt over vegkategoriene er at det gir en indikasjon på vegens standard.



TABELL 4 FORDELING VEGKATEGORIER

Det nasjonale vegnettet sett under ett viser at utforkjøringer er den største utfordringen på fylkesvegnettet. I følge Statens vegvesen ble 57% av alle drepte og hardt skadde i utforkjøringsulykker drept eller hardt skadd på fylkesvegnettet (NTP Grunnlagsdokument, side 19). Det er i denne vegkategorien at en finner de fleste utforkjøringsulykkene med døden til følge i Region vest. 70 % (66 dødsulykker) av dødsulykkene skjedde på fylkesvegene. Det kan derfor se ut til at tallene i Region Vest er noe høyere enn det nasjonale fylkesvegnettet sett under ett. Det bør nevnes at Fylkesvegnettet er den vegkategorien som har flest km i regionen.

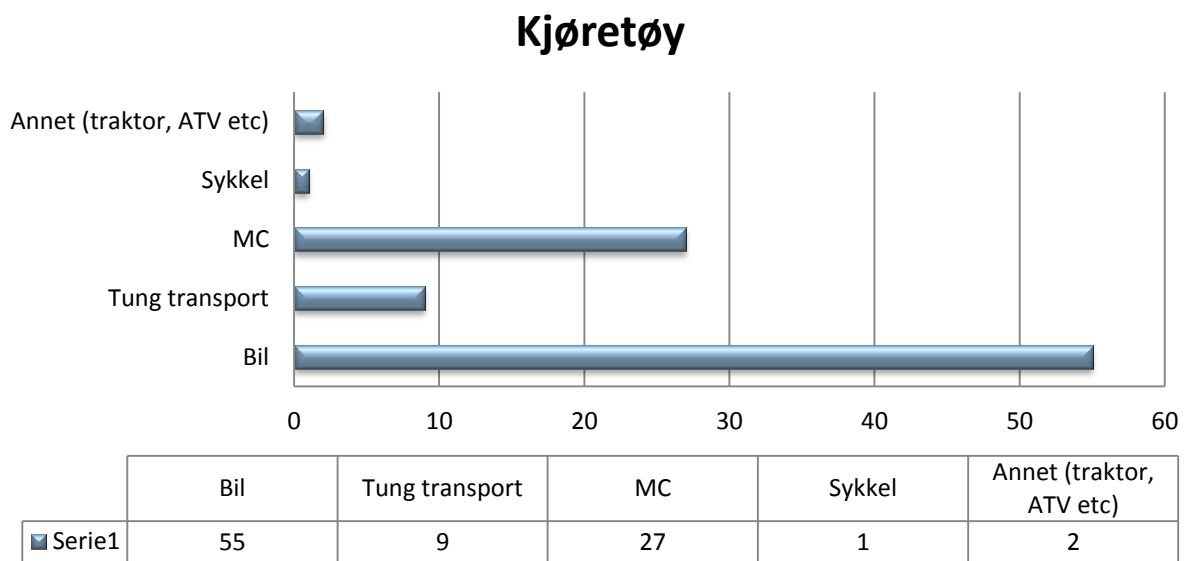
Den nest største andelen av utforkjøringsulykker 15 % (14) skjedde på Europavegene. I Region vest er denne vegkategorien representert ved Ev39 (syv dødsulykker), Ev16 (fem dødsulykker) og Ev134 (to dødsulykker). I begge tilfellene på Ev134 var det dødsulykke med tungtransport. Elleve av dødsulykkene skjedde i ytterkurver. Gjennomsnittlig vegbredde var 7,35 meter (eksklusiv vegskulder)

Riksvegnettet hadde syv dødsulykker. Gjennomsnittlig vegbredde for utforkjøringsstedene var 6,65 meter (eksklusiv vegskulder). Ulykkene er fordelt på uhellskodene 92 (tre stykker), 95 (to stykker og 95 (1 stykk). Kommunalvegnettet hadde også syv dødsulykker, der gjennomsnittlig vegbredde var 4,1 meter. Uhellskodene 90, 92 og 99 har to dødsulykker hver, mens en har fått uhellskode 94.

4.1.3 Kjøretøystyper

Det skiller mellom fire typer kjøretøy i denne rapporten. Disse er personbil, tungtransport, motorsykkel og sykkel. Tabellen under viser fordelingen av kjøretøyene i de 94 dødsulykkene. Analysen viser at motorsykkel (15%) er noe overrepresentert i forhold til trafikk på det nasjonale vegnettet mens tung trafikk (10%) er noe underrepresentert (vanligvis $\pm 15\%$) (Ammundsen 2012).

TABELL 5 FORDELING KJØRETØY



4.1.4 Antatt fartsnivå

Påkjørsel med bråstopp eller slag mot faste elementer i sideterrenget kan føre til at en utforkjøring får dødelig utgang, avhengig av fart, hvor kjøretøyet treffer og kjøretøyets karosseristyrke. Sammenhengen mellom fart og trafikkulykker er godt dokumentert. Høyere fart må betales med høyere antall skadde og drepte. UAG gjør fartsberegninger av antatte fartsnivå i ulykkesøyeblikket i alle dødsulykker.

Den svenske trafikksikkerhetsforskeren Göran Nilsson har utviklet en modell som beskriver sammenhengen mellom endringer i fart og endringer i ulykker, eller skadde eller drepte, i form av et sett av potensfunksjoner (TØI, 2009). Med utgangspunkt i denne modellen gjennomførte Rune Elvik ved Transportøkonomisk institutt en metaanalyse i 2009 av et stort antall undersøkelser. Dette gav anslag på hvordan endringer i fart virket på antall trafikkulykker og på alvorligheten av personskader i trafikkulykker. Blant annet ble følgende sammenhenger (“potensmodeller”) funnet utenfor tettbygd strøk:

1. $\frac{\text{Drepte etter}}{\text{drepte før}} = \left(\frac{\text{Fart etter}}{\text{Fart før}}\right)^{4,6}$
2. $\frac{\text{Hardt skadde etter}}{\text{Hardt skadde før}} = \left(\frac{\text{Fart etter}}{\text{Fart før}}\right)^{3,5}$

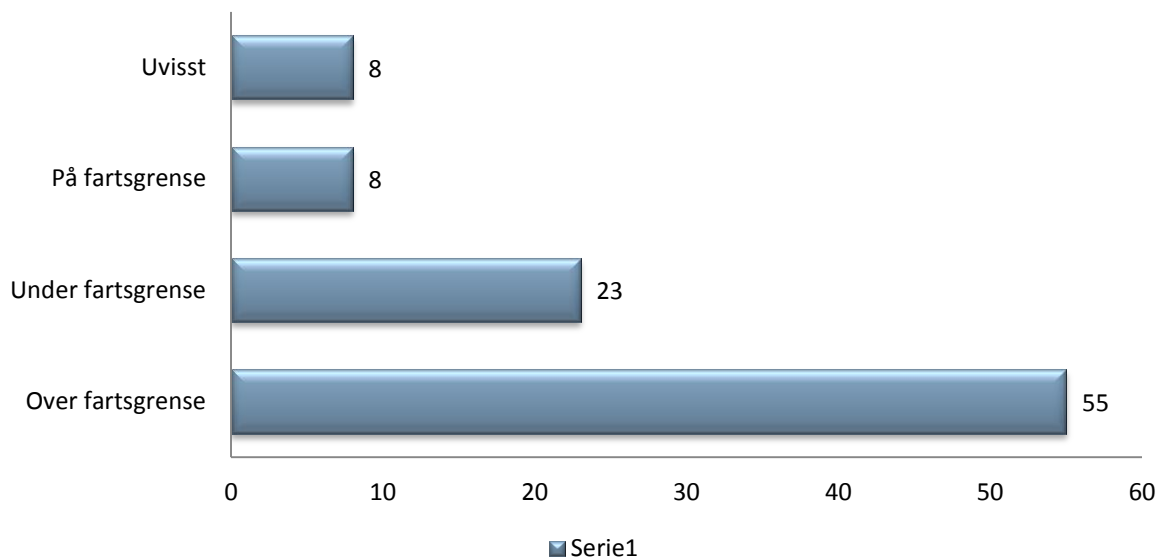
I formlene er begrepene ”fart før” og ”fart etter” referert til registrert gjennomsnittsfart på trafikkstrømmen. Formlene viser at dersom gjennomsnittsfarten på en vegstrekning utenfor tettbygd strøk for eksempel reduseres med 4 km/t, fra 78 km/t til 74 km/t, kan en i følge Elvik (2009) forvente at antall drepte reduseres med 22 prosent og at antall hardt skadde reduseres med 17 prosent.

For perioden 2005 – 2011 har høy fart bidratt til skadeomfanget i 44 % i alle dødsulykkene i Norge. Andelen har gått betydelig ned fra 2008 til 2011. Enkeltåret 2011 har klart lavest andel av dødsulykker hvor høy fart har bidratt til skadeomfanget. Dette er en utvikling på linje med at andelen dødsulykker med fart som medvirkende årsaksfaktor har gått ned (UAG nasjonale årsrapport 2011). Registrert antall drepte og hardt skadde var omlag 370 lavere i 2011 enn i 2006. Drøyt 1/5 av denne reduksjonen kan forklares med redusert Fartsnivå (NTP grunnlagsdokument). Funn fra UAG sitt arbeid støtter opp under resultatene fra fartsmålingene. Fra 2005 til 2008 har andelen av dødsulykkene der høy fart har vært en medvirkende faktor ligget jevnt på rundt 50 prosent. I 2009 sank andelen til 46% og i 2010 til 41%. Data fra Utrykningspolitiet og fra fartsmålinger i ATK-punktene viser en utvikling i

samme retning (NTP grunnlagsdokument 2014-2023). En ser også den samme trenden for fartsnivået i utforkjøringsulykkene i Region vest.

I 2005-2009 var andelen av dødsulykker hvor høy fart har vært en medvirkende faktor 68%. Både fartsnivå og antall dødsulykker sank i 2010. Et flertall hadde en antatt fart som lå under skiltet fartsgrense. Data fra UAG viser at det var fire dødsulykker hvor fører ikke overholdt fartsgrensen, mens fem dødsulykker hvor antatt fart var under fartsgrensen. I 2011 hadde ingen av de åtte førerne i utforkjøringsulykkene høyere fart enn fartsgrensen på strekningen. Tabellen under illustrerer antatt fartsnivå for utforkjøringsulykkene i Region vest.

TABELL 6 ANTATT FARTSNIVÅ



a) Over gjeldende fartsregulering

I 55 av dødsulykkene var den antatte farten over skiltet fartsnivå for ulykkesstrekningen. I sytten av dødsulykkene var farten godt over fartsgrensen. Med godt over fartsgrensen menes en fart som ville ført til inndragning av førerkortet.

b) Gjeldende fartsregulering

I åtte dødsulykker var farten i henhold til gjeldende fartsreguleringer. I fem av disse dødsulykkene konkluderte UAG med at fører av kjøretøyet hadde for høy fart etter forholdene. Høy fart etter forholdene innebærer at fører av kjøretøyet ikke hadde tilpasset farten ut fra vegforhold, vær-og føreforhold eller trafikksituasjonen for øvrig.

c) Lavere enn gjeldende fartsregulering.

Det var 23 dødsulykker hvor den antatte farten var lavere enn gjeldende fartsregulering. I elleve av disse ulykkene hevdet UAG at fører holdt for høy fart etter forholdene. Åtte av dødsulykkene var på strekninger med generell fartsgrense på 80 km/t. En dødsulykke forekom på en strekning med fartsgrense 70 km/t og to dødsulykker skjedde på strekninger skiltet med 60 km/t.

Av de utforkjøringsulykkene hvor farten enten var i b) i henhold til fartsgrense eller c) under fartsgrensen, skjedde 2/3 av ulykkene på Fylkesvegnettet. At Fylkesvegnettet ofte er av en lavgeometrisk standard og at det som regel mangler en nullvisjonstilpasset utforming av vegens sideareal, vil bidra til å forklare hvorfor det inntreffer utforkjøringsulykker med drepte og hardt skadd selv om farten var i henhold til, eller lavere enn generelt/skiltet fartsnivå på strekningen.

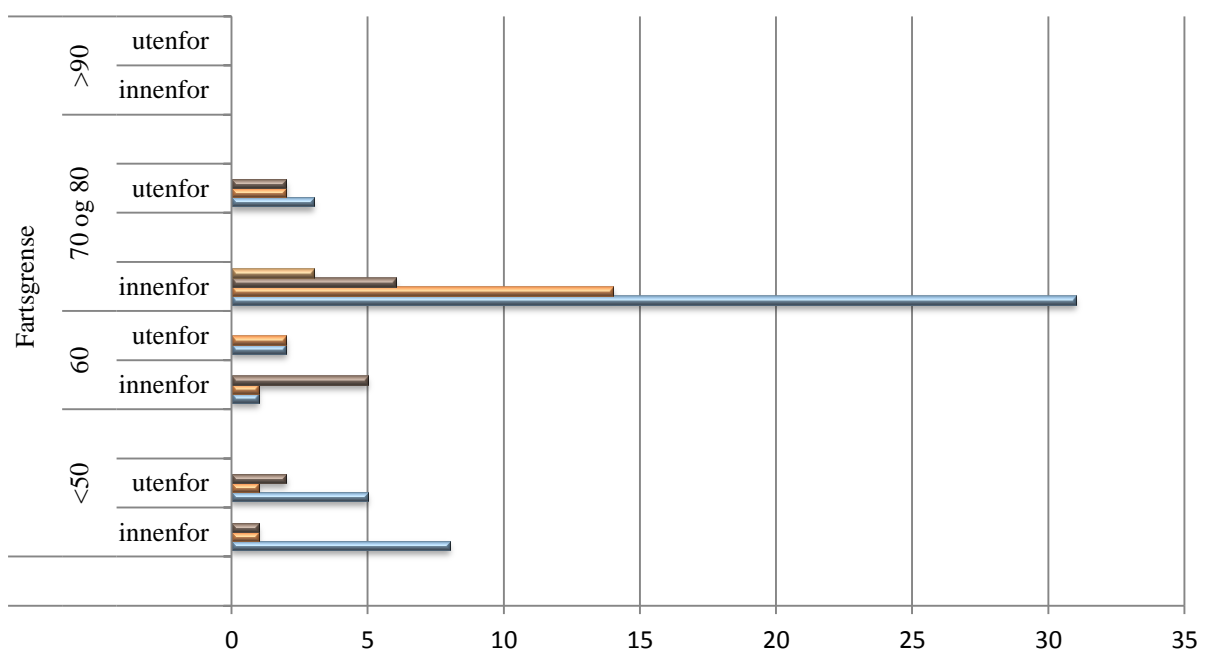
4.1.5 ÅDT, fartsgrense og sikkerhetssone

«Erfaringer viser at utforkjøringsulykker er den største utfordringen på lavt trafikkerte veger utenfor tettbygde strøk» (SVV 2012, side 84).

I Region vest skjedde over halvparten av dødsulykkene (62 av 91) på strekninger utenfor tettbygde strøk (fartsgrensen 70-80 km/t). Funnene fra Regionen stemmer derfor overens med de funn som er gjort på nasjonal basis. Tabell syv viser hvordan ulykkene fordelte seg over variablene: fartsgrense og ÅDT. I tillegg er gjenstandenes plassering i forhold til sikkerhetssonen listet opp. Tabellen er laget med utgangspunkt i Tabell 2.2 «Krav til sikkerhetsavstand langs en veg basert på ÅDT og fart» hentet fra Hb231.

TABELL 7 SIKKERHETSSONE, FART OG ÅDT

ÅDT	Fartsgrense							
	≤50		60		70 og 80		>90	
	innenfor	utenfor	innenfor	utenfor	innenfor	utenfor	innenfor	utenfor
0-1500	8	6	1	2	31	3		
1500-4000	1	1	1	2	14	3		
4000-12000	1	2	5		7	1		
> 12000	1				2	1		
Total	10	9	7	4	56	8		



Halvparten av dødsulykkene var på strekninger med ÅDT fra 0 til 1500. Farlig sideterreng er det som oftest ble påkjørt. På strekningene med ÅDT 1500-4000 var det 22 dødsulykker. Sytten av dødsulykke skjedde innenfor sikkerhetssonen. Herunder åtte kollisjoner med farlig sideterreng og ni kollisjoner med faste sidehindre. Ni av kollisjonene med faste sidehindre var på strekninger med fartsgrense 80 km/t. Med faste sidehindre menes sidehindre slik som skilt, rekkverk etc. som er satt opp av vegmyndighet. Av de seksten utforkjøringene som fant sted på strekninger hvor ÅDT er 4000-12000 ble det identifisert kollisjon med fire faste sidehindre innenfor sikkerhetssone og seks ulykkesområder med farlig sideterreng. I tre av dødsulykkene med løse sidehindre var fartsgrensen 60 km/t mens den siste var 70 km/t. Det har forekommet tre dødsulykker på vegstrekninger med ÅDT >12000. To av ulykkene skjedde på strekninger med fartsgrense 70-80 km/t. En ulykke skjedde på en strekning hvor fartsgrensen var satt ned til 40 km/t grunnet vegarbeid. Alle tre ulykkene innebar kollisjon med løse sidehindre som var satt opp av vegmyndighet. Sidehindre som ble påkjørt var en feilmontert rekkverksstolpe, et usikret brannskap i tunnel og et midlertidig betongrekkverk som var montert ved vegarbeid. I ulykken med vegarbeid konkluderte UAG med at mangelfull arbeidsvarsling-og sikring bidro til ulykken. Alle tre ulykkene involverte motorsyklister.

Det er variablene fartsgrense og ÅDT som angir kravene til vegens sikkerhetssone. Store deler av fylkesvegnettet har generelt en lav ÅDT, og dermed også mildere krav til sikkerhetssonen. For å sikre at sikkerhetssonen blir ivaretatt for veger med lav ÅDT er det utarbeidet en tabell i Hb231 hvor det blir gitt kriterier for tillegg eller fratrekk for sikkerhetssonens bredde (se tabell 2.1 Hb 231). I Hb 231 skilles det imidlertid ikke mellom ytterkurve eller innerkurve.

En oppsummering av funnene presentert hittil i rapporten viser at et flertall av kjøretøyene kjørte ut i en ytterkurve. Videre ser en at 70 % av ulykkene skjedde på fylkesvegene. Typisk for fylkesvegene er at de har lav ÅDT (<1500) og generell fartsnivå 80km/t. Standard på vegen er som regel av en lavgeometrisk karakter og den har ofte et sideterreng som ikke er nullvisjonstilpasset. Det vil derfor være rimelig å anta at en i mindre grad bør vektlegge ÅDT ved fastsettelse av sikkerhetssone utenfor tettbygde strøk. Funn gjort i denne dybdeanalysen og gjennomgang av tidligere forskning viser også at det vil være gunstig å øke krav til sikkerhetssonen i ytterkurver versus innerkurver.

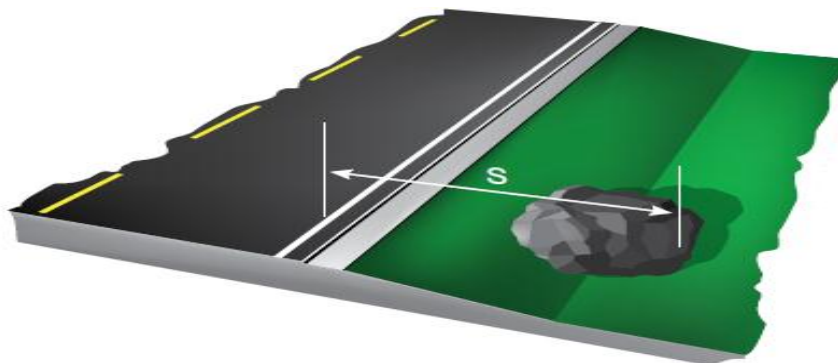
4.2 Gjenstandene som førte til skadeomfanget.

Håndbok 231 *Rekkverk og vegens sideområder* (Svv 2011) angir bredden på sikkerhetssonen hvor det ikke skal forekomme farlige sidehindre og skråninger. Sikkerhetssonen måles fra kjørebanelikanten og er angitt i meter som en funksjon av ÅDT og fartsgrense. «Hensikten med å holde sikkerhetssonen fri er fordi at påkjørsel med bråstopp eller slag mot et fast element i sideterrenget kan gi stort skadeomfang ved en utforkjøringsulykke» (Hb 231). Sikkerhetssonenes (S) bredde avhenger av sikkerhetsavstanden (A) og eventuelle tillegg (se Hb 231, kapittel 2.2.2).

4.2.1 Farlig sideterreng eller Faste sidehindre?

Tabell 8 lister opp alle gjenstandene som ble truffet, både i og utenfor sikkerhetssonen. Beregning av sikkerhetssonen ble utført i henhold til Hb 231. Gjenstandene som ble truffet karakteriseres som påkjørselsfarlige sidehindre. Dette er faste gjenstander ved siden av vegen som er så tunge og solide at de vil kunne volde alvorlig personskade ved påkjørsel (Hb231). Det har vært ønskelig å skille mellom farlig sideterreng og faste sidehindre som er satt opp av vegmyndighetene. Dette ble gjort for å forenkle arbeidet med å kartlegge omfanget av tilfeller hvor vegmyndighet har montert sidehindre i områder som er definert til sikkerhetssonen. Det er ikke tatt stilling til hvorvidt de nevnte sidehindrene skulle vært sikret med rekkverk o.l.

Kartlegging av objektene som førte til skadeomfanget viser at det har vært 29 tilfeller i Region vest hvor sammenstøt mellom kjøretøy og faste sidehindre som er satt opp av vegmyndighet førte til dødsulykke. Figur 5 viser et eksempel på påkjørselsfarlig sidehindre som ikke skal finnes innenfor sikkerhetssonen.



Figur 5 Påkjørselsfarlig sidehinder

TABELL 8 ALLE GJENSTANDENE SOM FØRTE TIL SKADEOMFANG

Sidehindre som førte til skadeomfang		Totalt	Dødsulykker innenfor sikkerhetssonen	Dødsulykker utenfor sikkerhetssonen
Farlig sideterreng	Fjell (fjellvegg, fjell/bergnabb, steiner etc) *Fjellvegg i tunnel (2 dødsulykker)	34	29	5
	Trær, trestubber, kratt etc	8	5	3
	Sjø, vann, elv	8	6	2
	Bygninger	4	0	4
	Stup (> 5m).	2	2	0
Faste sidehindre	Gjerder, steingarder, pukk/grus haug og bygninger.	4	4	0
	Rekkverk og rekkverksender	18	18	0
	Løse sidehindre satt opp av vegmyndighet. (Stolper (skilt, lys), høyspent master, anleggsutstyr).	7	5	2
	Tunnel (fjellvegg, brannskap, trafokiosk, skilt, butt nisjeende)	6	6	0
	Annet: svak konstruksjon på førerhus (vogntog), fører faller ut av kjøretøy etc	3	0	3
Totalt	94	75	19	

- **Farlig sideterreng**

Det er påvist 56 dødsulykker som kan knyttes til påkjørsel av farlig sideterreng. 42 av dødsulykkene skjedde innenfor sikkerhetssonen. Tabell 8 viser at det er farlig sideterreng i form av usikret fjell, som for eksempel fjellvegg, fjell/bergnabb, steiner som i størst grad har bidratt til at de fleste av utforkjøringsulykkene i det undersøkte datamaterialet resulterte i dødsfall. 1/3 av ulykkene faller inn under denne kategorien.

Åtte av ulykkene endte med påkjørsel av trær, kratt etc. Fem av ulykkene skjedde innenfor sikkerhetssonen, tre dødsulykker skjedde utenfor. Det er viktig å merke seg at avstanden til de tre gjenstandene i denne kategorien som lå utenfor sikkerhetssonen var mindre enn 5 meter og samtlige ble av UAG definert som farlige sidehindre.

Åtte personer omkom av drukning som følge av at hinderet som ble truffet i påkjørsel utenfor vegen var vann. Dette må sees som et høyt tall med tanke på antall dødsulykker som er med i denne analysen. På to ulykkespunkter var det montert rekkverk. Ingen av disse rekkverkene tilfredsstilte dagens krav. I fem av ulykkene var rekkverket for kort¹.

Figur 6 viser et tilfelle med farlig sideterreng hvor det skjedde en utforkjøringsulykke med en personbil. Bilen kolliderte med fjellet hvor det var flere utstikkende fjellnabber. Disse førte til at bilen bråstoppet da den traff fjellveggen.



FIGUR 6 UAG 36.07

- **Faste sidehindre**

Det har forekommet 35 dødsulykker med påkjørsel av faste sidehindre. Etter påkjørsel av farlig sideterreng slik som fjell, stein etc har påkjørsel av rekkverk og rekkverksender vist seg å være det nest største faremomentet i analysen. 18 av 94 ulykkeskjøretøy kolliderte med rekkverk eller uheldige rekkverksender som resulterte i dødelig utfall. Av de forulykkede var det ni motorsykkelførere som kjørte inn på siden i rekkverket og seks kjøretøy kolliderte med uheldige rekkverksender (herunder fem personbiler og en motorsykkel). En personbilfører kolliderte i et betongrekkverk (betongrekkverket var i henhold til Hb231). De to siste dødsulykkene var tilfeller hvor kraftig sammenstøt mellom vogntog og rekkverk førte til dødelig utfall.

Det har vært syv dødsulykker i regionen hvor kjøretøyet har truffet faste sidehindre som skilt, stolper etc. som er satt opp av vegmyndigheten. Fem av gjenstandene var plassert i

¹ Ikke rekkverk der utforkjøringen skjer. Rekkverket starter rett etter utforkjøringssted, ellers slutter rett før.

sikkerhetssonen. De to andre var plassert like utenfor sikkerhetssonen (< 1 m). Oversikt over type faste sidehindre som ble påkjørt er presentert i tabell 8. Figur 7 viser et skilt som ble påkjørt av en motorsyklist i Bergensområdet.



FIGUR 7 UAG 27.09

Hva gjelder utforkjøring i tunnel er det kollisjon med usikrete sidehindre som brannskap, skilt, trafostasjoner og en butt nisjeende som bidro til skadeomfanget.

Tre av dødsulykkene skyldtes verken kollisjon med farlig sideterreng eller faste sidehindre. Førerne ble drept som følge av at de falt ut av kjøretøyet i utforkjøringen for deretter å bli truffet av det etterpå.

4.3 Vegens sideterreng

I situasjonsanalysen for rekkverk ble det kartlagt om det var montert rekkverk på utforkjøringsstedet. Videre ble det gjort en analyse av tilstedeværelse, eller mangel på tilstedeværelse av rekkverk. Dette for å undersøke om det kan ha vært en medvirkende faktor til at påkjøringen utenfor vegen resulterte i dødsfall². I analysen av vegens sideområde ble det utarbeidet tre kategorier: rekkverk, ikke rekkverk og tunnel. Videre ble de tre kategoriene delt inn i syv underkategorier. Hver underkategori gir en beskrivelse av rekkverkets tilstand eller mangel på rekkverk på utforkjøringsstedet. Funnene er oppsummert i tabellen under.

TABELL 9 KATEGORISERING AV VEGENS SIDEOMRÅDE

	Type	Beskrivelse	Ant. utforkjøringsulykker
Rekkverk	Har rekkverk.	Det er montert rekkverk på utforkjøringssted med tilstrekkelig høyde og som ikke gir etter ved påkjørsel.	9
	Rekkverket gir etter ved påkjørsel.	Ikke dimensjonert for å tåle tung transport, feil dimensjonert, ikke montert i henhold til Hb 231	5
	Rekkverket er for lavt til at kjøretøyet forblir på vegbanen ved sammenstøt.	Rekkverk er for lavt i henhold til krav gitt i Hb231	12
Ikke rekkverk	Ikke rekkverk	Totalt fravær av rekkverk på utforkjøringssted	39
	Montert rekkverk, men det dekker ikke utforkjøringssted	Rekkverk starter rett etter eller slutter rett før utforkjøringssted	15
	Uheldig rekkverksende	Endeavslutning på rekkverk som fører til bråstopp, velt eller at rekkverk trenger inn i kjøretøy ved påkjørsel.	7
	Tunnel	Alle dødsulykker som har skjedd inni tunnel eller i direkte tilknytning til tunnelen.	7
			Totalt: 94 ulykker

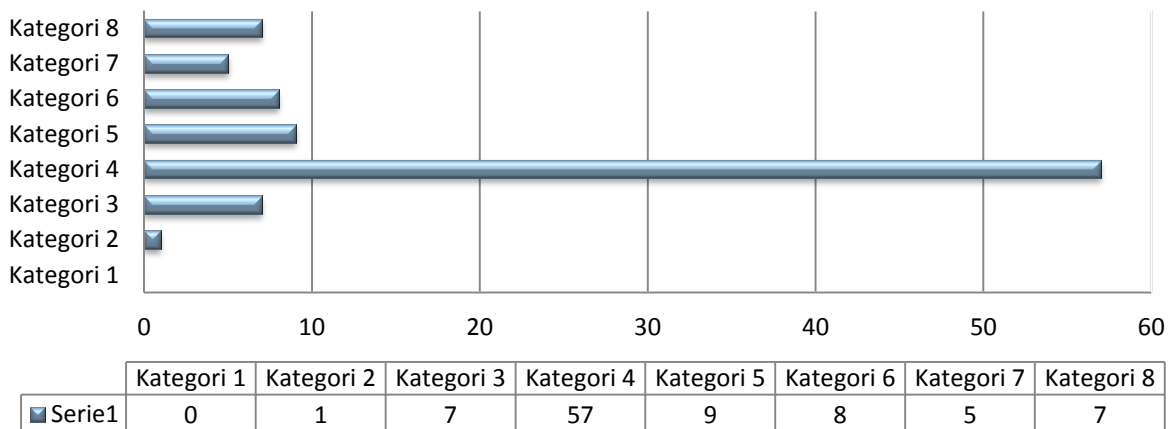
² I analysen skilles det ikke mellom betongrekkverk og betongkjørekant, da kjørekanten den gang det ble satt opp hadde til hensikt å sørge for at kjøretøyet ikke kjørte ut av vegbanen.

Av alle dødsulykkene med påkjøringer utenfor vegen var det:









- 26 utforkjøringsulykker hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet.
- 61 utforkjøringsulykker som manglet rekkverk.
- 7 dødsulykker i tunnel hvor det manglet tilstrekkelig sikring av farlig sideterreng/faste sidehindre.

Trolig vil det være tilfeller hvor dødsulykken like gjerne kunne blitt plassert i en annen kategori enn den valgte. Valg av ulykkenes kategoriske plasseringer er derfor gjort med bakgrunn i selve kollisjonsøyeblikket. I tillegg til å kategorisere rekkverk som vist i tabell 9 ble det også foretatt en klassifisering av sideterreng. Klassifiseringen av sideterreng til de 94 utforkjøringsulykkene i analysen bygger på en modell kalt «Roadside Hazard Rating» (Sakshaug et.al 2007 side 35). Modellen ble utviklet av amerikanske vegmyndigheter hvor hensikten var å karakterisere ulykkespotensialet for sidearealet til to-felts motorveger i USA. (US DOT gov). Vegens sideterreng ble inndelt i syv kategorier etter skadevoldende egenskaper, med 1 som beste kategori og 7 som verste. Modellen ble tilpasset norske forhold da den i 2007 ble benyttet av Sakshaug et.al under en kartlegging av norske vegers sideområde og dets betydning for ulykkesfrekvens og skadekostnad. Sakshaug et.al etablert i tillegg en ekstra kategori som omfattet tunneler (kategori 8). Beskrivelse av kriteriene for klassifisering av sideterreng er illustrert i Tabell 11, Roadside Hazard Ratings. Tabell 10 *Vegens sideterreng* viser hvordan de 94 dødsulykkene ble fordelt over de forskjellige kategoriene. Flertallet av ulykkene befinner seg i kategori fire. En forklaring på hvorfor dette tallet er høyt kan blant annet begrunnes i at det finnes flere km veg i denne kategorien enn km veg i de andre kategoriene. Fra kategori 4 til og med kategori 7 skal en vurdere behov for rekkverk i henhold til Hb 231.

TABELL 10 VEGENS SIDETERRENG



TABELL 11 ROADSIDE HAZARD RATINGS

	<p>Kategori 1 Jorder og viddelandskap, uten noen form for sidehinder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stor klaring mellom vegkant og hinder. • Tilnærmet flatt terreng. • Lett å gjenvinne kontroll ved utforkjøring
	<p>Kategori 2 Terreng med stor avstand til sidehinder og svak helning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minst 6 m klaring mellom vegkant og hinder. • Terreng har svak helning. • Lett å gjenvinne kontroll ved utforkjøring
	<p>Kategori 3 Terreng med svak helning og lett vegetasjon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minst 3 m klaring mellom vegkant og hinder • Terreng har svak helning (1:3 eller 1:4) • Lett vegetasjon, for eksempel busker og kratt • Det er mulig å gjenvinne kontroll ved utforkjøring
	<p>Kategori 4 Vegstrekninger med rekkverk, lykkestolper og trær</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,5-3 m klaring mellom vegkant og hinder • Terreng har svak helning (1:3 eller 1:4) • Rekkverk, trær, stolper, skilt eller andre objekter forekommer langs vegen • Ved utforkjøring er det vanskelig å gjenvinne kontroll og unngå kollisjon med elementer i sideterreng • Rekkverk skal vurderes
	<p>Kategori 5 Veger som går langs bergknauser og gjennom tett skog.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,5-3 m klaring mellom vegkant og hinder • Terreng har svak helning (ca 1:3) Stein, mur, bergknauser, tett skog eller andre objekter forekommer inntil vegen. • Ved utforkjøring er det ingen reel mulighet for å gjenvinne kontroll og unngå kollisjon med elementer i sideterreng • Rekkverk skal vurderes
	<p>Kategori 6 Veger som går gjennom fjellskjæringer eller med svært bratt sideterreng.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klaring på mindre enn 1,5 m fra vegkant til sidehinder. • Sideterreng har bratt helning (1:2) • Ikke rekkverk • Fjell, stein eller tilsvarende objekter forkommer. • Ingen mulighet for å unngå kollisjon ved utforkjøring • Rekkverk skal vurderes
	<p>Kategori 7 Veger med fjellskjæring helt inntil vegen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingen klaring mellom veg og sidehinder. • Sideterreng har bratt helning (brattere enn 1:2). • Fjellskrent, stup eller fjellskjæring inntil vegen. • Ingen mulighet for å unngå kollisjon og høy sannsynlighet for alvorlig personskafe ved utforkjøring • Rekkverk skal benyttes
	<p>Kategori 8 Tunneler</p>

4.3.1 Har rekkverk på utforkjøringssted

Innenfor denne kategorien sorteres dødsulykkene på strekninger der det er rekkverk som har tilstrekkelig høyde og som ikke ga etter ved påkjørsel. Det er registrert ni dødsulykker hvor sammenstøt med rekkverk resulterte i dødelig utfall. To av dødsulykkene, en singel trøsykkelulykke og en utforkjøring i forbindelse med en politijakt ble fjernet for videre analyse. I de resterende syv ulykkene resulterte sammenstøt mellom motorsyklist og rekkverk i dødelig utgang. I seks av tilfellene var det montert stålrekkverk på skadestedet. I den syvende dødsulykken var det kollisjon med et midlertidig rekkverk. I følge UAG sine rapporter var rekkverket montert i henhold til Hb 231 i seks av de syv dødsulykkene. I ett tilfelle ble det påvist avvik i henhold til Hb231. Dette var en ulykke hvor MCFører mister kontroll over motorsykel og traff en rekkverksstolpe. Undersøkelse av rekkverket i etterkant av ulykken viste at rekkverksstolpen som ble truffet stakk 30 mm over rekkverket. I henhold til Hb231 skal kapphøyde være max. 20 mm.

I denne kategorien var det tre dødsulykker grunnet sammenstøt med rekkverksstolpe. Videre var det to dødsulykker hvor den omkomne ble kastet over rekkverket og inn i farlig sideterreng. I to av dødsulykkene er det ikke tilstrekkelig data til å si med sikkerhet hva som førte til dødsfallet. Det vil likevel være rimelig å anta at det var sammenstøt med rekkverksstolpen som førte til et dødelig utfall, dette på bakgrunn av opplysninger om at fører ble funnet på innsiden av rekkverk. I fem av dødsulykkene konkluderte UAG med at mangelfull skilting/bakgrunnsmarkering av kurve var en medvirkende faktor til at ulykkene inntraff. Et eksempel på en slik ulykke var ved et anleggsarbeid i Stavanger regionen. UAG konstatert at særdeles mangelfull arbeidsvarsling og mangelfull belysning bidro til å forverre utfallet.

4.3.2 Rekkverket gir etter ved påkjørsel

I denne kategorien er det analysert fem utforkjøringsulykker med døden til følge på grunn av at eksisterende rekkverk ikke hindret kjøretøyet i å kjøre ut av veien. Herunder to personbilulykker og tre ulykker med tungt kjøretøy (vogntog). Typisk for dødsulykkene i denne kategorien er at rekkverket enten brister ved påkjørsel eller at det kollapser ved sammenstøt av større kjøretøy. Det er mange forklaringer på hvorfor et rekkverk ikke klarer å gjøre sin tiltenkte funksjon. UAG peker blant annet på underdimensjonert rekkverk i forhold til dagens standardkrav, brøyteskader/mangel på vedlikehold o.l. I en UAG rapport hvor en personbil kjørte på et rekkverk som ga etter skjedde følgende: *«personbilen går rett fram, treffer rekkverket går over dette, gjøre et par kast i skråningen og havner i fjorden»* (UAG

5.06). I følge UAG rapporten var rekkverket underdimensjonert. I tillegg var rekkverksstolpene delvis råtne. Stolper og rekkverk var også påført brøyteskader. I den andre personbilulykken brøt kjøretøyet gjennom støpekanten. Begge førerne av personbilene i de nevnte ulykker omkom som følge av drukning. Figur 8 viser hvor den ene personbilen traff i skjøtet til et betongrekkverk.



FIGUR 8 UAG 22.2010

De resterende dødsulykkene i denne kategorien omhandler vogntog. I alle tre ulykkene veltet vogntoget for så å gli gjennom vegrekkverket. Alle tre vogntogførerne omkom på grunn av overbelastningen mot førerhuset da det veltet. Statens havarikommisjon for transport (SHT) har ved flere anledninger rettet søkelys mot rekkverk i forbindelse med dødsulykker i transportsektoren (VEI Rapport: 01/2006 og VEI Rapport: 2007/01). I SHT sin rapport 01/2006 konkluderte granskningskommisjonen med følgende: *Veirekkverket som var satt opp i kurven klarte ikke å fange opp kjøretøyet og hindre en utforkjøring. Et moment er at veirekkverket i ulykkeskurven ikke var reparert etter siste påkjørsel. Imidlertid vurderer havarikommisjonen at dette ikke hadde betydning for Ulykkens alvorlighetsgrad. Dette da standard veirekkverk (klasse N1 eller N2), slik det er dimensjonert, uansett ikke hadde klart å stoppe et så tungt kjøretøy i høy hastighet.* UAG har også i to av sine rapporter skrevet at rekkverket var underdimensjonert for den typen påkjenning et vogntog representerer. Videre påpekte UAG at det var uheldig rekkverksvalg i forhold til type skråning.

Dødsulykkene som omhandler vogntog i neste kategori 4.2.3 (Rekkverket er for lavt til at kjøretøyet forblir på vegbanen ved sammenstøt) vil ha flere likhetstrekk til selve ulykkesforløpet i vogntogulykkene som ble presentert i denne kategorien.



Fig. 3: Bildet viser vogntoget som veltet på Rv 44 ved Sirevåg

4.3.3 Rekkverket er for lavt til at kjøretøyet forblir på vegbanen ved sammenstøt.

En studie av utforkjøringsulykker i 1970 viste at det i 1968 var 108 utforkjøringsulykker som resulterte i hardt skadde eller drept da utformingen til rekkverket var for lavt til å virke etter sin hensikt (Hvoslef, 1970). I studiet ble det rettet hard kritikk til den gangs da allerede «utdaterte» betongrekkverk (i dag omtalt som støpekanter). I UAGs Nasjonale årsrapport for 2005 ble det skrevet følgende: *Utskifting av gammelt betongrekkverk bør intensiveres. Strekninger med gammelt betongrekkverk er noen av de første som fikk rekkverk, og behovet for rekkverk er absolutt til stede. Denne rekkverkstypen har ingen effekt på å stoppe kjøretøyer og virker ofte som et spretthopp, det er derfor et behov for å intensivere utskiftingen av denne rekkverkstypen* (Svv, 2006). I 2008 anbefalte UAG igjen, at det bør utarbeides et register over betongrekkverk med feil profil og som er for lave. Det ble også fremmet forslag om å etablere et program for utbedring av rekkverk både i distriktet og regionen. Det er uvisst hva status quo er på dette arbeidet.

Fra 2005 og fram til 2011 var det tolv dødsulykker hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet, dog var rekkverket for lavt til at kjøretøyene ble værende i kjørebanelen. Spekteret av dødsulykker fordelte seg over fem personbiler, to vogntog, fire motorsykler og en ATV. Ni av ulykkene var med betongrekkverk, mens tre av ulykkene var med stålrekkverk. I samtlige av nevnte dødsulykker konkluderte UAG at rekkverket ikke tilfredsstilte gjeldende krav gitt i Hb 231.

I dødsulykkene med vogntog konkluderte UAG at rekkverket var for lavt til å kunne ta i mot kraften fra vogntoget. I motsetning til et vogntog ville en personbil blitt ledet inn i kjørebanelen eller stoppet ved påkjørsel av rekkverket. Et eksempel på en dødsulykke med lavt rekkverk er en hendelse hvor et vogntog på veg fra Oslo til Bergen veltet ved utgangen til en kurve. I kurven var det satt opp en ca 40 cm høy støpekant. Vogntoget havnet utenfor vegbanen og ble liggende på taket ca 2-3 meter lavere enn vegbanen. Førerhytten traff deretter en stein som lå på jordet. Føreren av vogntoget ble drept som følge av store skader på førerhytten. I fire av utforkjøringsulykkene klatret personbilene opp på betongrekkverket for så å bli kastet ned i terrenget bak. I alle fire dødsulykkene konkluderte UAG med at betongrekkverket var for lavt til å hindre at kjøretøyet ble værende i vegbanen. I noen tilfeller var også rekkverket utformet med et skred som tillot ”klatring”.



FIGUR 9 UAG 6 2010

I tidsrommet 2005-2011 har det også vært to utforkjøringer ved rygging av kjøretøy. En personbil og en ATV. I begge dødsulykkene ble kjøretøyet ført over lavt betongrekkverk og ned i farlig sideterreng.

I dødsulykkene med stålrekkverk var det en personbilfører og to motorsyklister som ble drept. I personbilulykkene entret bilen rekkverket skled bortover og kolliderte til slutt med farlig sideterreng. I de to utforkjøringsulykkene som omfattet motorsyklistene ble førerne kastet over rekkverket. Førerne omkom som følge av skadene som ble påført i sammenstøtet med sidehindre i terrenget bak rekkverket. En av disse skjedde i Rogaland i 2007. Motorsyklisten kjørte over et stålrekkverk som var delvis nedkjørt på grunn av brøyting/snøfresing. I nevnte ulykke stilte UAG spørsmål om hvorvidt rekkverkets tilstand hadde ført til en rampeeffekt. I følge UAG er det sannsynlig at denne effekten bidro til å gi et mer alvorlige skadeomfang enn nødvendig ved å kaste kjøretøyet med den forulykkede ytterligere ut i den bratte, høye steinuren nedenfor.

I de tre foregående delkapitlene 4.3.1-4.3.3 ble det gitt en presentasjon av dødsulykker hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet. Av de 24 ulykkene som ble analysert ble det registrert atten tilfeller (en ulykke hvor rekkverksstolpen var for høy, fem dødsulykker hvor rekkverk gav etter ved påkjørsel og tolv dødsulykker hvor rekkverket var for lavt) hvor UAG konkluderte med at det tilstedeværende rekkverket ikke klarte å bidra til å endre eller stoppe utviklingen av hendelsesforløpet til utforkjøringene.

4.3.4 Ikke rekkverk på utforkjøringssted.

39 av 94 dødsulykker hadde totalt fravær av rekkverk på utforkjøringsstedet. Dette innebærer at det heller ikke var montert rekkverk i nærheten av utforkjøringsstedet. Det presiseres at mangel på rekkverk ikke trenger å være en medvirkende faktor til at utforkjøringen resulterte i dødelig utfall. I følge Hb231 er rekkverket et faremoment i seg selv og bør kun settes opp dersom det er farligere å kjøre ut av vegen enn inn i rekkverket.

For og lettere kunne synliggjøre om det var faktorer ved sideterrenget som kan være med å forklare hvorfor alvorlighetsgraden på ulykken endte i dødsfall har de 39 ulykkene som manglet rekkverk blitt klassifisert i henhold til «Roadside Hazard Rating» modellen. Modellen ble presentert innledningsvis i kapitlet. Tabell 12 viser hvordan de 39 ulykkene ble kategorisert.

Sikkerhetssone	Sideterreng						
	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4	Kategori 5	Kategori 6	Kategori 7
Innenfor	0	0	4	10	10	5	2
Utenfor	0	1	3	4	0	0	0

TABELL 12 SIDETERRENG, MANGLENDE REKKVERK

Hovedfunnene i kategorien «ikke rekkverk på utforkjøringssted» viste at det i sideterreng som betegnes som beste klasse (kategori 1-3) forekom syv dødsulykker. Dette til tross for at sideterrenget er av en slik art at det skal være mulig å gjenvinne kontroll over kjøretøyet ved utforkjøring. I fire av dødsulykkene var gjenstandene som ble truffet innenfor sikkerhetssonen. I tre av dødsulykkene var gjenstandene som førte til skadeomfanget utenfor sikkerhetssonen. Over halvparten skjedde i middels god klasse (kategori 4-5). Manglende sikring av sideterreng som har bratt skjæring/stigning er av UAG nevnt som en framtreddende faktor. 20 av 24 påkjørsler skjedde med sidehindre innenfor sikkerhetssonen. I følge Hb 231 jfr kap 2.3 og 2.4 skal det være rekkverk når sikkerhetssonen ikke kan ivaretas. I den dårligste klassen, (kategori 6-7) var det syv dødsulykker. Alle ulykkene inntraff i sikkerhetssonen. Sideterrenget her er av en slik art at det ved utforkjøring er umulig å gjenvinne kontroll eller unngå kollisjon med sidehindre. I følge Hb 231 jfr kap 2.3 og 2.4 skal det også i den klassen være rekkverk viss sikkerhetssonen ikke kan ivaretas. Ved fyllinger/fallende terreng brattere enn 1:1,5 vurderes behov for rekkverk i henhold til tabell 2.7 i Hb231

- **Beste sideterrengklasse, kategori 1-3.**

Det er totalt åtte dødsulykker i denne klassen. Felles for sideterrenget er at det skal være lett å gjenvinne kontroll over kjøretøyet ved utforkjøring. Dødsulykken i kategori 2 vil ikke bli nærmere beskrevet da verken sideterreng eller gjenstand som førte til skadeomfang er av en slik art at det har hatt en avgjørende innvirkning for ulykkens utfall. Det er syv dødsulykker i kategori 3. Fire av dødsulykkene involverte faste sidehindre som ble truffet innenfor sikkerhetssonen, tre skjedde utenfor sikkerhetssonen. Sidehindre som ble påkjørt i denne

kategorien var bygninger, gjerder, steingarder og en haug med grus/pukk. Et eksempel på en ulykke i beste sideterrengklasse var en utforkjøring som skjedde på Jæren i Rogaland. I avsnittet under presenteres et utdrag fra UAG rapporten:

(...) Ulykkesstedet består av en smal landeveg med lite trafikk. Vegen bærer preg av mye trafikk utenfor asfaltkant på begge sider. Frisikten gjennom kurven var hindret av vegetasjon (prydbusker og trær). Linjeføringen i T-krysset som utgjør begynnelsen av høyresvingen er ikke helt enkel å lese. Uoversiktlig avkjørsel på høyre side omkranset av tett hekk kan også ha påvirket plassering i vegbanen. Forut for utkjøringspunktet er asfalten i dårlig forfatning; krakelering langs kant og langsgående sprekkdannelse. De langsgående sprekkene kan ha påvirket motorsyklistens plassering i vegbanen, slik at han ikke hadde tilstrekkelig margin til å komme seg inn i/gjennom høyrekurven. Det er ikke-tilgivende sideterreng i form av en stubbe med steingard i forlengelsen av vegens rettstrekk, inntil denne steingarden var der lagret en haug med pukk/singel som virket som en rampe og førte sykkel og fører opp i luften før de landet ute på det flate jordet. Uten disse faktorene kunne utkjøringen medført langt mindre vitale skader (UAG rapport 41.2007)

- **Middels god klasse, kategori 4-5.**

Over halvparten av ulykkene skjedde i middels god klasse, og er dermed den klassen med flest utforkjøringsulykker uten rekkverk. I kategori 4 skjedde ti av dødsulykkene i sikkerhetssonen, mens fire skjedde utenfor. I kategori 5 skjedde derimot alle ulykkene innenfor sikkerhetssonen. Totalt registrerte dødsulykker i denne klassen er 24 stykker.

Sideterrenget i kategori 4 er av en slik grad at det ved en eventuell utforkjøring er vanskelig å gjenvinne kontroll over kjøretøyet og unngå kollisjon med elementer i sideterrenget. I følge Hb 231 skal det settes opp rekkverk dersom sikkerhetssonen ikke kan ivaretas (jfr kap.2.3 og kap 2.4 i Hb231). Faste sidehindre som førte til skadeomfanget kan her nevnes som lyktestolper, skiltstolper, steingard og en jordvoll. Den påkjørte jordvollen var i henhold til Hb 231, dog ikke dimensjonert for påkjørselvinkelen i den aktuelle ulykken. Bildet under viser en utforkjøring i 2006 hvor en personbil kjørte ut av en rett vegstrekning og kolliderte med en lysmast som stod plassert i vegens sikkerhetssone.



Figur 10 UAG 38.06

Dødsulykker i kategori 5 preges av kollisjon med bergknauser, fjellskjæringer, tett skog eller andre objekter som forkom nært inntil vegen. I motsetning til kategori 4 er det her ingen reel mulighet å gjenvinne kontroll og unngå kollisjon med elementer i sideterrenget ved en eventuell utforkjøring. I denne kategorien har det vært 10 dødsulykker.

En faktor som har kommet til syne i utforkjøringene i denne kategorien er at kjøretøyene først treffer rekkverk (satt opp for å beskytte mot fallende/bratt sideterreng). Deretter blir det kastet over vegbanen og inn i fjellveggen hvor sammenstøtet blir så kraftig at fører av kjøretøyet blir drept. Ut ifra funn som er gjort kan det synes som det har vært større fokus på å beskytte bratt sideterreng nedenfor vegen. Dette kan være med å forklare at det finnes flest dødsulykker med påkjøring av sidehindre innenfor sikkerhetssonen i det som blir karakterisert som «middels god klasse». Syv av ti dødsulykker i kategori fem er kollisjon med stigende terreng. Figur 11 viser en bergknaus som ble truffet av en personbil. Fører ble hardt skadd mens passasjeren, en 16 år gammel gutt ble drept.



FIGUR 11 UAG 3.05

- **Den dårligste klassen, kategori 6-7.**

I regionen har det skjedd syv påkjørsler utenfor veg i sideterreng som her blir beskrevet som dårligste klasse. «Dårligste klasse» innebærer at det ikke er mulighet å unngå kollisjon med sidehindre. Samtidig er det høy sannsynlighet for alvorlig personskade ved en utforkjøring. Gjenstandene som førte til skadeomfanget var innenfor sikkerhetssonen i samtlige av ulykkene.

I to dødsulykker druknet fører etter å ha kjørt ut av vegen og ned i fallende sideterreng som endte i vann/sjø. Vegstrekningen i forkant av begge disse ulykkene manglet bakgrunns markering/skilting om vegens videre forløp. En av ulykkene som endte i drukning var en påkjørsel mellom en varebil og en anleggsmaskin (Moxy dumper). Manglende arbeidsvarsling og sikring av farlig sideterreng bidro til at fører av varebilen mistet livet da han etter sammenstøt med anleggsmaskinen kjørte ut av vegen og ned i et vann. Et annet eksempel på en dødsulykke i «verste klasse» var en påkjørsel av stabbesteiner. I påfølgende avsnitt gis et utdrag fra UAG rapporten til nevnte dødsulykke:

(...) I en venstrekurve mistet føreren kontroll og kjørte ut på vegens høyre side og treffer en stabbestein. Kjøretøyet fikk deretter et kast, roterte og landet med taket ned på en annen stabbestein. Taket ble trykt ned og delvis skrellet av. Kjøretøyet ble videre kastet ut for vegmuren og landet på et jorde ca. 2,5 lavere enn kjørebanelen. Vegen er smal, svingete og har generell lav standard. Store deler av strekningen har kun stabbesteiner som sikring mot utforkjøringsulykker. Riksveg 269 fra Dalseid til Eidslandet inngår i forslaget til Nasjonal verneplan fra Statens vegvesen, og er foreslått fredet etter kulturminneloven.(UAG 23.09)



FIGUR 12 UAG 23.09

På samme måte som ved flere av ulykkene i kategori fem er det større hyppighet av rekkverk for å beskytte mot fallende sideterreng i stede for å sikre stigende. I fire av ulykkene traff kjøretøyet først rekkverket. Det ble deretter kastet tilbake over motgående kjørefelt og ut på andre siden av vegbanen hvor det kolliderte med farlig sideterreng. I alle fire ulykkene var sammenstøt med utstikkende fjellnabber i sikkerhetssonen en betydelig medvirkende faktor til at ulykken resulterte i dødsfall.

En oppsummering av funnene i kategoriene «mangler rekkverk på utforkjøringsplassen» viste at et flertall av ulykkene skjedde i det som blir klassifisert som «middels god klasse». Det var like mange dødsulykker (syv) i de to andre klassene. Et annet funn som ble synliggjort er manglende sikring av stigende sideterreng.

4.3.5 Rekkverk dekker ikke utforkjøringssted.

I denne kategorien er det registrert 15 utforkjøringer hvor rekkverket har vært for kort. Dette enten i form av at rekkverket har sluttet rett før utforkjøringen eller at det har startet rett etter utforkjøringen. Enkelte vil kanskje hevde at ulykkene i denne kategorien kan karakteriseres som dødsulykker uten rekkverk. Men på grunn av at det er satt opp rekkverk i umiddelbar nærhet til utforkjøringsstedet innebærer dette at det trolig er gjort en vurdering av risikoen ved utforkjøring av vegbanen som tilsier at rekkverk ikke var/er nødvendig. Med tanke på dette var det interessant å undersøke disse ulykkene som en egen kategori. Dødsulykkene har blitt analysert på samme måte som i foregående delkapittel (4.3.4).

TABELL 13 SIDETERRENG REKKVERK FOR KORT

Sikkerhetssone	Sideterreng						
	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4	Kategori 5	Kategori 6	Kategori 7
Innenfor	0	0	0	5	0	3	3
Utenfor	0	0	0	4	0	0	0

Tabellen viser at det kun er kategori 4, 6 og 7 som er representert i denne typen dødsulykker. I «middelsgod klasse» (kategori 4-5) har det vært ni dødsulykker. I «verste klasse» (kategori 6-7) har det skjedd seks dødsulykker. Ni av ulykkene skjedde før rekkverket startet, mens seks dødsulykker skjedde rett etter at rekkverket sluttet.

- **Middels god klasse, kategori 4-5.**

Det har vært fem dødsulykker i kategori 4 hvor det var farlig sideterreng innenfor sikkerhetssonen som førte til skadeomfanget. Dette var utstikkende fjellnabber/bergnabber og en elv/vann. Personbiler var involvert i tre av dødsulykkene hvor utstikkende fjellnabber/bergnabber ble truffet. De tre dødsulykkene har til felles at det var rekkverk på begge sidene av kjørebanelen. Kjøretøyene traff først rekkverket på den ene siden av vegbanen, kjørte så over i den andre kjørebanelen hvor kjøretøyet deretter gled langs rekkverket til det sluttet. Personbilene kolliderte til slutt med farlig sideterreng i sikkerhetssonen. Den femte dødsulykken var en ung motorsyklist som kjørte utfor en kommunalveg like før rekkverket startet. Bildet under viser ulykkesplassen.



FIGUR 13 UAG 14.08

Det har vært fire dødsulykker hvor gjenstandene som ble truffet var utenfor sikkerhetssonen. Sidehindrene som førte til skadeomfanget ble alle av UAG betegnet som farlig sideterreng. Selv om kollisjonspunktet ble målt til å være utenfor sikkerhetssonen konkluderte UAG at uheldig sideterreng var en medvirkende faktor til den alvorlige konsekvensen. Egne målinger som er gjort i tillegg til UAGs arbeid viser at avstanden til sikkerhetssonen er <2 meter.

Et eksempel på en ulykke som skjedde utenfor vegens sikkerhetssone var en dødsulykke hvor en motorsyklist kjørte ut av vegen på venstre side i en høyrekurve. Fører havnet ned en fjellskjæring ved en undergang ca 2,5-3 m under vegnivå. Bildet under viser utforkjøringsplassen.



Figur 14 UAG 2.05

- **Den dårligste klassen, kategori 6-7.**

I «verste klasse» har det vært seks dødsulykker. Det er registrert fem personbiler og en motorsykkel i denne klassen.

To av personbilførerne som forulykket i kategori 6-7 kjørte ut i bratt sideterreng og havnet i vann. Begge førerne av personbilene døde som følge av drukning. Figur 15 viser utforkjøringsstedet hvor en personbil kjørte utfor vegen rett før rekkverket startet.



FIGUR 15 UAG 19.07

I to av dødsulykkene ble utforkjøringsstedet av UAG karakterisert som stup. I en dødsulykke i 2007 hvor sideterrenget ble beskrevet som stup skjedde følgende:

Bilen kom kjørende (...) i sørlig retning. Like før en venstrekurve kom høyre hjulpar utenfor asfaltkanten. Da fører prøvde å få bilen tilbake på kjørebane fikk bilen sideskrens og skjenet over til venstre. I venstre kjørebane traff bilen en syklist som ble hardt skadd, før bilen tippet utfor en 5 m høy mur (...). (UAG 26-07). Bildet under viser stedet hvor personbilen kjørte utenfor. Rekkverket starter rett etter utforkjøringspunktet.



FIGUR 16 UAG 26.07

4.3.6 Uheldig rekkverksende.

«Man har sett at mange av påkjørslene av rekkverksender skjer på startenden av rekkverket, og at mange av påkjørslene har resultert i alvorlige personskader først og fremst på grunn av hendelser i etterkant av treffet med rekkverksenden. Her medregnes velt, hopp, treff med farlige sidehindre etter å ha kjørt gjennom eller over rekkverksenden og dødsulykker etter å ha blitt ført tilbake til vegbanen» (Gjerde 2008, side 41).

En rekkverksende har to funksjoner. Den skal først og fremst forhindre at avslutningen på rekkverket ikke utgjør en risiko for personskader ved en påkjørsel. Det andre er at den skal fungere som en forankring av rekkverket. At endeavslutningen ikke skal utgjøre en risiko ved påkjørsel betyr at kjøretøyet ikke skal bråstoppe, velte eller at rekkverket skal trenge inn i kjøretøyet ved en påkjørsel (Hb 231). I denne rapporten blir det nevnt to typer rekkverksender: butt betongenderekkerkverk og nedførte rekkverksender på stålrekkerkverk

Ni personer har omkommet. Tre personer har blitt hardt skadd og to har blitt lettere skadd i de syv utforkjøringsulykkene i kategorien «påkjørsel av uheldig rekkverksende».

- **Butt rekkverksende**

I fire av dødsulykkene traff kjøretøy en butt betongrekkverksende, herunder tre personbiler og en motorsykkel. Et særpreg med denne typen påkjørsel er at det ofte var flere personer i samme kjøretøy som ble drept og hardt skadd. I motorsykkelulykken hvor kjøretøyet kolliderte med en butt betongrekkverksende ble fører og passasjer kastet 15 meter av sykkelen. Passasjeren omkom og fører ble alvorlig skadd. I en kollisjon mellom en butt rekkverksende og en personbil skjedde følgende: *«Personbil med 5 unge gutter er ute og kjører da fører mister kontroll over bilen og får skrens. Bilen skrenser helt rundt og treffer den butte enden av et betongrekkverk med bilens bakpart. Bilen sklir deretter 19,2 m oppå betongrekkverket før det treffer en stor bjørk med siden av bilen. Sammenstøtet med bjørken er så kraftig at bilen blir delt i to. To personer dør umiddelbart, en person blir hardt skadd og to personer lettere skadd»* (UAG 36.06). Bildet under viser ulykkesbilen og rekkverksenden som ble påkjørt.



FIGUR 17 UAG 36.06

- **Nedførte rekkverksender.**

Den andre typen uheldig endeavslutning i denne kategorien er nedførte rekkverksender. I følge Gjerde (2008) er denne typen nedføring et resultat av problematikken knyttet til butte rekkverksender som vist ved de fire ulykkene i foregående avsnitt. Gjerde (2008) hevder at *«selv om man har fjernet faren for å bli spiddet, utgjør nedførte rekkverksender en risiko gjennom at den fungerer som en rampe som enten velter kjøretøyet, fungerer som et hopp eller ved at*

kjøretøyene ble ført opp med det ene hjulsettet og dermed gjør det umulig å komme seg ned igjen» (side 42).

I Region vest har det forekommet tre dødsulykker hvor nedførte rekkverksender har bidratt til dødsulykke. I den ene dødsulykken traff en personbil et stålrekkverk som var ført ned i bakken med en vinkel på ca. 11 grader. Bilen klatret opp på rekkverket, gjorde et hopp på 13 meter og landet på siden i vegbanen. Både fører og passasjer omkom som følge av skadene. I den andre ulykken traff en personbil vegrekkverket med bilens venstre side og fortsatte videre oppover rekkverket. Etter noen meter hadde rekkverkesenden satt seg fast i bilens bakre venstrehjulbue. Dette medførte at rekkverket virket som en pendel og gav bilen en rotasjon fremover og ut mot høyre. Bilen traff deretter et grantre i stor kraft og ble liggende/hengende delvis i treet. I den siste dødsulykken kolliderte en personbil med en tunnelportal etter å ha sklidd 16,5 meter opp på rekkverket. Bildet under viser ulykkesbilen som fikk rekkverksenden festet i bakhjulet.



FIGUR 18 UAG 29.09

4.3.7 Utforkjøring i tunnel

Det har vært syv dødsulykker i, eller i direkte tilknytning til tunneler i tidsrommet 2005-2011. De involverte kjøretøyene var seks personbiler og en motorsyssel. Samtlige av gjenstandene som ble truffet var innenfor vegens sikkerhetssone. I to av dødsulykkene kjørte kjøretøyet inn i fjellveggen, begge dødsulykkene skjedde i Rennfast sambandet. De fire resterende ulykkene var kollisjon med sidehindre i sikkerhetssonen.

I dødsulykken hvor en personbil kolliderte med en butt nisseende registrerte UG at det var plassert en usikret trafostasjon i samme nisje. Denne ble ikke truffet av ulykkesbilen, men ble likevel påpekt som et farlig objekt av UAG. Verken utforming av nisje eller plassering av

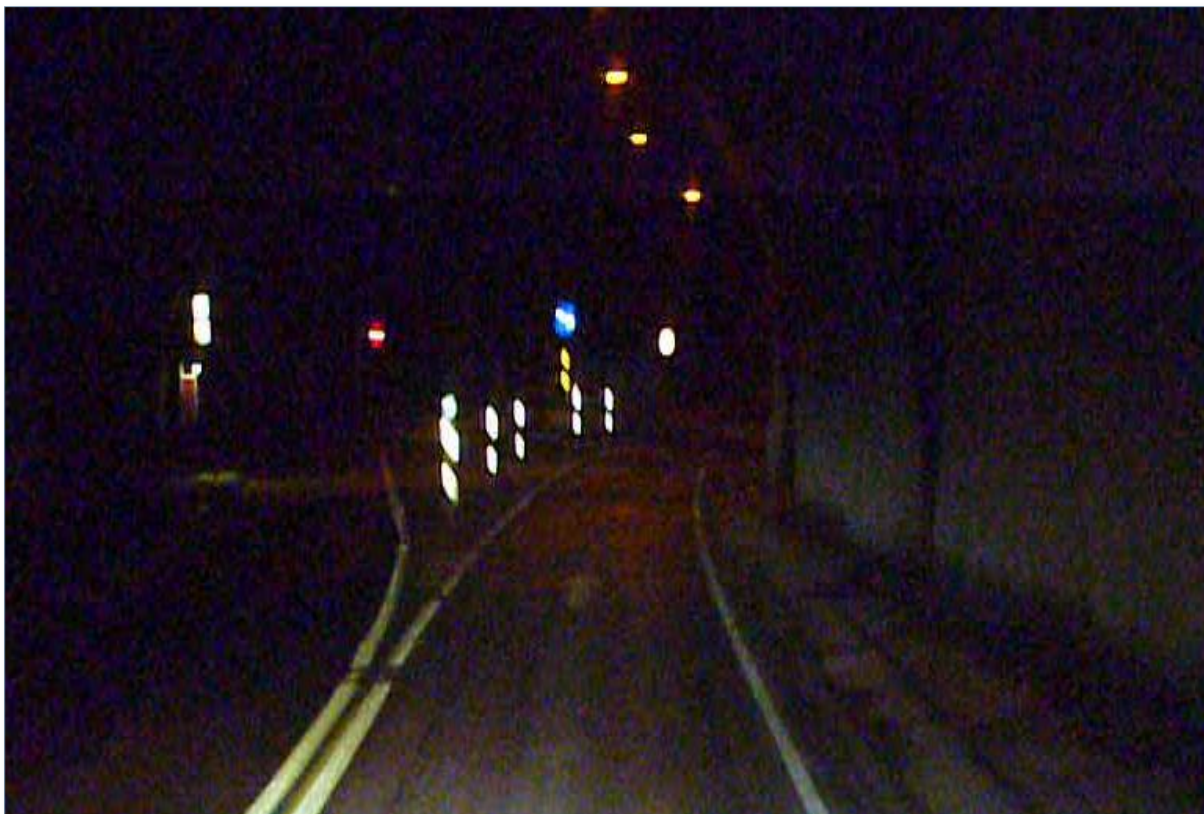
trafostasjon var i henholdt til retningslinjer gitt i Håndbok 021 *Vegtunneler*. Figur 19 viser bilde av en dødsulykke hvor en personbil kolliderte med en usikret trafostasjon.



FIGUR 19 UAG 22.11

Påkjørsel av usikrede sidehindre er en stadig tilbakevendende fellesfaktor når det gjelder utforkjøringsulykker i tunnel. Våren 2008 skjedde det en slik type ulykke. I dødsulykken mistet bilføreren kontroll over bilen og kjørte i fjellveggen. Personbilen traff et skilt med refleks som ble vridd 90 grader. Bilen traff deretter et brannskap som knuste venstre side av bilen. Brannslukker for gjennom frontruten og traff bilfører som omkom.

I flere av UAG rapportene i denne kategorien er det påpekt andre uheldige forhold i tunnelene som hver for seg bidro til å legge forholdene til rette for eskalering av ulykkesforløpet. Blant annet er manglende belysning (i tunneler som vanligvis er belyst) nevnt som en medvirkende faktor i tre dødsulykker. Dette var også tilfelle i en dødsulykke hvor en personbil kjørte inn i en usikret rekkverksende. I UAGs granskning ble det konstatert at en jordfeil i tunnelen førte til at hver tredje lampe hadde vært utkoblet. Videre ble det observert at de lysbare skiltene «påbudt kjørefelt skilt» og «markerings skilt» ved betongrekkverkets start ikke lyste. I tillegg var kjøreretningspiler i vegbanen svake på grunn av støv. Figur 20 viser plassen hvor kjøretøyet forulykket.



FIGUR 20 UAG 21.06

En annen utforkjøringsulykke hvor UAG påpekte manglende belysning som en kritisk faktor var en dødsulykke som skjedde ca. 80 meter etter tunnelens utløp. I nevnte tunnel ble det registrert at det var manglende belysning på fartsgrenseskiltene som skulle varsle om nedsatt fartsgrense. Det var heller ikke forvarslet om at vegen utenfor tunnelen var smalere. UAG mente derfor at manglende belysning i tunnelen var en kritisk faktor som måtte tas hensyn til ved årsaksforklaringen(e) til ulykken.

4.3.8 Andre funn

I oppgavebeskrivelsen fra Vegdirektoratet ble det gitt forholdsvis klare retningslinjer på hva som var ønskelig å undersøke, men det ble også gitt rom for å belyse andre trender av interesse som måtte komme fram under arbeidet med analysen.

UAG analysere hver dødsulykke som skjer i regionen. Dette arbeidet skal resultere i forslag til (effektive) tiltak som kan hindre ulykken eller redusere skadeomfanget slik at en tilsvarende ulykke ikke får det samme fatale utfall. Med bakgrunn i dette ble det foretatt en kartlegging av alle tiltak som ble foreslått i UAG-rapportene. Oppmerksomhet har vært rettet mot tiltak som fokuserer på å gjøre vegens sideterreng mer tilgivende ved hjelp av de foreslåtte tiltakene fjerne, ufarliggjøre eller erstatte faremomentene presentert i Hb 231. Tiltak som går på å beskytte faremomentene ved hjelp av rekkverk eller støtputer for å hindre påkjørsel eller utforkjøring ble også kartlagt. Det må her presiseres at dybdeanalysen ikke har tatt hensyn til etterlevelse. Det har heller ikke vært tilgjengelig data til å undersøke hvorvidt vegmyndighet har fulgt opp forslag til tiltak. Samtidig var det et bevisst valg, dette særlig for å unngå å komme i konflikt med kravet om sensitiv informasjon.

Funn i dybdeanalysen viser at det har vært 75 dødsulykker med kollisjon innenfor vegens definerte sikkerhetssone i tidsrommet 2005-2011. UAG har foreslått tiltak knyttet til vegens sideterreng i 49 dødsulykker. Dette viser et gap mellom UAG sine konklusjoner og de funn som er gjort i denne analysen. Tiltak rettet mot å fjerne, ufarliggjøre eller erstatte faremomenter er foreslått som tiltak i åtte dødsulykker. Mens tiltak rettet mot å beskytte faremomenter ved hjelp av rekkverk eller støtpute er foreslått som tiltak i 32 dødsulykker. I en ulykke anbefalte UAG å fjerne rekkverket. I ni dødsulykker har UAG foreslått samtlige av de fire tiltakene for å beskytte trafikantene mot faremomentene.

Kombinasjonen av eldre håndbøker som stilte mildere krav til rekkverk og vegens sideterreng enn dagens utgave av Hb 231, og et utelukkende fokus på veggside knyttet til de 94 dødsulykkene presentert i denne rapporten vil kunne bidra til å forklare dette gapet. Alle ulykkesgranskninger kan karakteriseres som et resultat av «What-You-Look-For-Is-What-You-Find-prinsippet» (WYLFIFY) (Lundberg, Rollenhagen, & Hollnagel, 2009), noe også denne dybdeanalysen er. Hvor dypt man skal søke for å finne årsakene må avgjøres ut fra hva som er meningsfullt i forhold til behovet for beslutningsstøtte, den uønskede hendelsen man kartlegger, ressurstilgang, tidshorisont og tilgjengelig kompetanse (Njå, 2008).

Kartleggingen av UAG-rapportene viser at det har vært og fremdeles er en utvikling av hvilke faktorer (menneske, teknologi og veg) som vektlegges i årsaksforklaringene, og dermed også forslag til tiltak. Det er også en økende grad av bevissthet om at ulykken må forstås ut ifra et systemperspektiv hvor relasjonen mellom de tre forsvarselementene i større grad blir framhevet. Noe UAG i flere tilfeller har påpekt i sine analyser av ulykkene. En gjennomgang av alle foreslåtte tiltak i datagrunnlaget viser at det likevel er en noe skjev fordeling mellom de tre delsystemene menneske, teknologi og veg. Funnet er derfor nyttig i den grad av at det gir en indikator på at det fremdeles er betydelig fokus på menneskelige og teknologiske faktorer i UAG sine granskninger. Dette til tross for at en tilstreber å legge et systemperspektiv til grunn.

4.4 Oppsummering og avsluttende refleksjon

4.4.1 Oppsummerende funn fra Analysen.

- Det mest framtreddende funnet i kategorien «Har rekkverk» er at motorsyklistene er i stort flertall. Kollisjon mellom fører og rekkverksskinne/rekkverksstolpe resulterte i dødelig utgang i syv av totalt ni dødsulykker.
- Funnene som ble presentert i kategorien «Rekkverk gir etter ved påkjørsel» var todelt. Den første var at det er registrert mye gammelt rekkverk som enten er underdimensjonert eller utilstrekkelig vedlikeholdt. Det andre var at rekkverkene er underdimensjonert i forhold til kreftene fra et vogntog og derfor ikke klarer å gjøre sin tiltenkte funksjon.
- I dødsulykkene hvor det var rekkverk på utforkjøringsstedet men rekkverket var for lavt til at kjøretøyene ble i vegbanen var rekkverket utformet på en slik måte at personbilene klatrer opp på rekkverket, vogntogene veltet og motorsyklistene ble kastet over.
- Flertallet av dødsulykkene skjedde på strekninger uten rekkverk. Det ble observert hyppigere bruk av rekkverk for å beskytte fallende sideterreng i motsetning til stigende. I flere av dødsulykkene traff kjøretøyet først rekkverket. Det ble deretter kastet tilbake over motgående kjørefelt og ut på andre siden av vegbanen hvor det kolliderte med sidehindre innenfor sikkerhetssonen.
- Det er registrert 16 utforkjøringer hvor rekkverket har vært for kort. Enten i form av at rekkverket har sluttet rett før utforkjøringen eller at det har startet rett etter utforkjøringen. Samtlige av utforkjøringene skjedde i sideterreng hvor det var umulig å gjenvinne kontroll ved utforkjøring og unngå kollisjon med elementer i sideterrenget.
- Det er nevnt to typer rekkverksender: butt betongenderekkverk og nedførte rekkverksender på stålrekkverk. I fire av dødsulykkene traff kjøretøyet en butt betongrekkverksende. I to dødsulykker kolliderte kjøretøy med nedførte rekkverksender.
- Påkjøring utenfor veg i tunnel var preget av sammenstøt med tekniske installasjoner som stod plassert i sikkerhetssonen.

4.4.2 Avsluttende refleksjon

I forbindelse med gjennomgangen av tilgjengelig litteratur ble blant annet de to stipendiatoppgavene til Henrik Hvoslef skrevet ved TØI i tidsrommet 1969-70 gjennomgått. Hvoslef sin studie har klare likhetstrekk med dette studiet. I 1970 konkluderte Hvoslef med at det ved oppsetting av rekkverk var; *«stor mangel på forståelse for både måten rekkverket fungerer og for hvorledes ulykkene skjer. Når rekkverk er den eneste løsningen på et problem, bør valg av rekkverkstype, plassering og montering være viet den største oppmerksomhet slik at utbytte av denne store investeringen blir best mulig for trafiksikkerheten»*. Hvoslef (1970) mente også at oppdeling av rekkverk i korte seksjoner, utforming av endeseksjonene og deres plassering i forhold til vegbanen samt rekkverkets plassering i forhold til de faremomentene det skal beskytte trafikantene mot, viste en utstrakt mangel på forståelse av ulykkens forløp. *«Ofte vil rekkverket introdusere faremomenter i stedet for og reduserer disse»* ifølge Hvoslef (1970). Dybdeanalysen i foregående delkapitler viste flere eksempler på dødsulykker knyttet til nettopp denne problematikken. Funnene som ble gjort i 1970 er i stor grad de samme som er gjort i denne dybdeanalysen.

I Statens vegvesen sine håndbøker er det gitt strenge retningslinjer for type rekkverk og vegens sideareal når nye veger planlegges. Det er ingen tvil om at dagens utfordring når det gjelder utforkjøringsulykker først og fremst er på det eldre vegnettet. Da spesielt de lavtraffikerte vegene utenfor tettbygde strøk. En stor andel av det norske vegnettet er av eldre dato som ikke tilfredsstillende dagens krav til sikkerhetssone og rekkverk. I dybdeanalysen ble det avdekket flere eksempler på dødsulykker som skyldtes kollisjon med gammelt rekkverk, og da spesielt betongrekkverk. Hva gjelder dødsulykker med betongrekkverk konstaterte Hvoslef (1970) i sin studie at: *«ulykkene med disse viser at de ikke har virket etter sin hensikt. Rekkverkets form er uheldig, og de er for lave til å hindre at kjøretøyet velter eller «klatrer» over selv med mindre alvorlige sammenstøt. Betongrekkverkene slik de er utformet tjener sjelden annen hensikt enn å forbedre den optiske linjeføringen»*. En konklusjon det vil være nærliggende å støtte seg til også i denne rapporten.

På Europavegnettet var det 14 dødsulykker i det undersøkte tidsrommet. Kjøretøystypen tungt kjøretøy var representert i seks dødsulykker (av totalt ni dødsulykker med denne typen kjøretøy). En gjenganger i disse ulykkene var rekkverksproblematikken knyttet til tunge kjøretøy. Noe både UAG og SHT har belyst i sine rapporter.

I nyere tid har hoveddelen av den økonomiske satsningen vært på oppgradering av stamvegnettet (det vil si veger som fortsatt er riksveger etter forvaltningsreformen). I planperioden 2007-2010 ble 46 % av alle drepte og hardt skadde drept eller hardt skadd på det fylkeskommunale vegnettet. Dybdeanalysen av utforkjøringsulykker har også vist at den største andelen av utforkjøringsulykker i Region vest skjer på nettopp dette vegnettet. «*Dette taler for at fylkeskommunene bør få en sentralrolle i arbeidet med Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet for veg for 2014-2017*» (NTP grunnlagsdokument, side 33). I NTP blir det foreslått at det for Fylkesvegnettet i første omgang bør gjennomføres en forenklet gjennomgang for å fjerne de største faremomentene, for eksempel steiner like ved vegkanten, nærstående trær, buttekulvertender og farlige rekkverksavslutninger. Det er unektelig en svært kostbar affære å oppgradere fylkesvegnettet slik at det blir av en slik standard at sannsynligheten for en utforkjøringsulykke reduseres. Det ligger derimot et stort forbedringspotensial i å minimere konsekvensene av en utforkjøringsulykke ved for eksempel å sikre sideterrenget eller varsle om uventede/skarpe kurver.

En annen utfordring knyttet til dagens vegsituasjon er motorsyklistenes sikkerhet i forhold til utforming av vegrekkverk. Gjennomgangen av dødsulykker i denne analysen viser med all tydelighet at det er behov for økt tilrettelegging for motorsyklistene. I tidsrommet 2003-2006 ble det startet opp et prosjekt i regi av Vegdirektoratet med tittelen «*Trafikksikkerhet i Lillehammer, med nullvisjonen i sikte*». Et av fokusområdene i dette prosjektet var økt sikkerhet for MC-førere ved en eventuell utforkjøring. For å redusere konsekvensgraden ble det etablert «skjørt» av aluminium i kurver for å forebygge skader ved påkjøring av rekkverk. Erfaringene så langt har vært utelukkende positive.

Det har vært en god utvikling innen trafikksikkerhetsarbeidet på de norske vegene, noe som også viser igjen i ulykkesstatistikken. Men funn fra UAG sitt arbeid viser at Statens vegvesen fremdeles har et stykke igjen. Et viktig ledd i dette vil være å fokusere på de aktivitetene som må til for at barrierene skal fungere etter planlagt hensikt (Rosness et.al, 2002). For å lykkes med dette vil det være en forutsetning at en gjennomgang av barriererefunksjonene ikke har som utgangspunkt i at en ønsker å finne feil, men at en søker å identifisere forbedringspunkter i Statens vegvesen sitt trafikksikkerhetsarbeid. Sikkerhetsarbeidet bør forstås som en kontinuerlig prosess.

5. Forslag til forbedringstiltak

Dybdeanalysen som inkluderer 94 veitrafikk dødsulykker har avdekket flere områder hvor det anses som nødvendig å fremme forslag til forbedringstiltak hvis formål er å forbedre trafikksikkerheten. Det anses at forbedringstiltakene samsvarer med tiltakene som er oppført i Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på vei 2014-2023.

- A. TS-inspeksjon av siderekkverk.**
- B. TS-inspeksjon av sideterreng i sikkerhetssonen.**
- C. Behov for rekkverk i stigende sideterreng.**
- D. Fjerne farlige rekkverksender.**
- E. Skifte ut for lave rekkverk.**
- F. Fjerne eller tildekke hindringer i sikkerhetssonen.**
- G. Behov for underskinne på rekkverk.**
- H. Sikring av påkjørbare sidehindre i vegtunneler.**
- I. Varsle om skarpe kurver.**
- J. Øke sikkerhetssonens bredde i ytterkurver.**

6. Kilder

Aven, Terje. (2007) *Risikostyring*. Oslo, Universitetsforlaget

Dybdeanalyse av dødsulykker i vegtrafikken – Nasjonal årsrapport for ulykkesgruppens arbeid i 2005. Utgitt av Veg og trafikk avdelingen, trafikksikkerhetsseksjonen, Vegdirektoratet. Publisert 19.10.2006

Hb 017 Veg og gateutforming, Statens vegvesen, mai 2008.

Hb 021 Vegtunneler, Statens vegvesen, mai 2010.

Hb 231 Rekkverk og vegenes sideområder, Statens vegvesen, desember 2011.

Forslag til Nasjonal Transportplan 2014-2023. Utgitt av Avinor, Jernbaneverket, Kystverket og Statens vegvesen. Publisert februar 2012.

Gievær, Terje, Ragnøy, Arild, Stene M. Trine og Sagberg, Fridulf.(2007) *Evaluering av Nullvisjonsprosjektet på Lillehammer. Delrapport 1: Samlet evaluering av alle vegtiltakene*. Hentet fra:

http://www.sintef.no/upload/Teknologi_og_samfunn/Veg%20og%20samferdsel/Rapporter/A07014_Evaluering%20av%20Nullvisjonsprosjektet%20p%C3%A5%20Lillehammer.pdf.

Gjerde, Marianne (2008), masteroppgave *Erfaringer med endeavslutninger av vegrekkverk*. Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet.

Hvoslef, Henrik (1970). *En analyse av utforkjøringsulykker i 1967*. Rapport nr 11, Transportøkonomisk institutt. Publisert Slemdal, juni 1970.

Hvoslef, Henrik (1970). *Vegrekkverk*. Transportøkonomisk institutt. Publisert Slemdal, februar 1969.

Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find - The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297-1311. doi: DOI: 10.1016/j.ssci.2009.01.004

Null drepte og null hardt skadde. –Fra visjon mot virkelighet. Grunnlag for omtale av trafikksikkerhet i transportetatens forslag til NTP 2014-2023, Utgitt av Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø og teknologiavdelingen. Publisert Mai 2012.

Rasmussen. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27(2-3), 183-213. doi: Doi: 10.1016/s0925-7535(97)00052-0

Rasmussen, & Svedung. (2000). *Proactive Risk Management in a Dynamic Society* (1 ed. Vol. 2000): Swedish Rescue Services Agency.

Rasmussen, & Svedung. (2002). Graphic representation of accidentscenarios: mapping system structure and the causation of accidents. *Safety Science*, 40(5), 397-417. doi: Doi: 10.1016/s0925-7535(00)00036-9

Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot: Ashgate.

Rollenhagen. (2009). Event investigations at nuclear power plants in Sweden: Reflections about a method and some associated practices. [Article]. *Safety Science*, 49(1), 21-26. doi: 10.1016/j.ssci.2009.12.012

Rosness., Grøtan., Guttormesen., Herrera., Steiro., Størseth, . . . Wærø. (2010). Organisational Accident and Resilient Organisations: Six Perspectives. Revision 2 (2 ed., pp. 143). Trondheim: Sintef Technology and Society Safety Research.

Tjørhom, Berit Berg, PExploring Risk Governance in a Global Transport System, PhD Thesis UiS no. 109-October 2010, ISBN 978-82-7644-424-7, University of Stavanger,

UAG rapporter 2005-2011, Region vest

US department of Transportation <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/99207/appd.cfm>
nedlastet 09-07.2012

Transportation Research Board (TRB). (1998). *Managing Speed. Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits*. Special Report 254, National Research Council. Washington DC: National Academy Press.

Petroleumstilsynet/Sintef (2010). *Investigation methodology: Man-technology-organization*,

Rollenhagen, 2009, Event investigations a nuclear power plants in Sweden: Reflection about a method and some associated practises. *Safety Science* 49 (2011(21-26)→ Sklet, S 2005, Safety barriers: definition, classification, and performance. *Journal of loss Prevention in the process industries* 19 (5) 495-506

Statens vegvesen (2009) Dybdeanalyser av dødsulykker I vegtrafikken 2005-2009 med særlig fokus på 2009. Rapport Trafikksikkerhet, miljø og teknologi 2012:2617

Sakshaug, Engen, Lervåg, Lindland og Ytrehus. (2007). *Vegens sideområde: betydning av ulykkesfrekvens og skadekostnad*. Sintef rapport.

Vedlegg 1 Uhellskoder

Type Uhell		Uhellskoder											
Samme kjøretning	↑	10-19	Uhell mellom kjøretøy med samme kjøretning	10	11	12	13	14	15	16	17	19	
				Forbikjøring	Skifte av felt til venstre	Skifte av felt til høyre	Kjøring i parallelle kjørefelt forøving	Påkjøring bakfra	Oppstartning fra stanset eller parkert stilling	Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til venstre	Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til høyre		
Motsatt kjøretning	↑	20-29	Uhell ved moting	20	21	22	23	24	25	26	29		
				Moting på rett vegstrekning	Moting i kurve	Moting under forbikjøring på rett vegstrekning	Moting under forbikjøring i høyrekurve	Moting under forbikjøring i venstrekurve	Moting under forbikjøring av stanser eller parkert kjøretøy	Oppstartning fra stanset eller parkert stilling			
Kryssende kjøretning	↑	30-39	Uhell ved anvisning fra samme kjøretning	30	31	32	33	34	35	36	39		
				Påkjøring bakfra ved høyresving	Påkjøring for øving ved høyresving	Påkjøring bakfra ved venstresving	Påkjøring forøving ved venstresving	Påkjøring ved vending foran kjørende i samme retning	Påkjøring av kjørende fra fortau eller GS-veg ved høyresving	Påkjøring av kjørende fra fortau eller GS-veg ved venstresving			
		40-49	Uhell ved anvisning fra motsatt kjøretning	40	41	42	43	44	45	49			
				Venstresving foran kjørende i motsatt retning	Anvisning i samme retning	Avsvingning i hver sin retning	Vending foran kjørende i motsatt retning	Høyresving foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller GS-veg	Venstresving foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller GS-veg				
				50-59	Uhell ved kryssende kjøretninger uten at noen kjøretøy foretar avsvingning	50	51	52	53		54	55	59
Kryssende kjøretninger	Forbikjøring på venstre side i kryss eller avkjørsel	Forbikjøring på høyre side i kryss eller avkjørsel	Kjørende fra fortau eller GS-veg krysset kjørebanelen på hitiden av krysset	Kjørende fra fortau eller GS-veg krysset kjørebanelen på bortiden av krysset		Kjørende fra fortau eller GS-veg krysset kjørebanelen utenfor krysset							
60-69	Uhell ved kryssende kjøretninger hvor ett eller begge kjøretøy foretar avsvingning	60	61	62		63	64	65	66	69			
Høyresving foran kjørende i samme retning		Høyresving foran kjørende i motsatt retning	Høyresving foran venstresvingende kjøretøy	Venstresving foran kjørende i samme retning	Venstresving foran kjørende i motsatt retning	Samtidig venstresving	Samtidig høyresving						
70-79		Uhell hvor fotgjenger krysset kjørebanelen	70	71	72	73	74	75	76		77	78	79
	Fotgjenger krysset kjørebanelen på bortiden av krysset		Fotgjenger krysset kjørebanelen på hitiden av krysset	Fotgjenger krysset kjørebanelen foran høyresvingende kjøretøy i kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen foran venstresvingende kjøretøy i kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen i gangfelt utenfor kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen for øving	Fotgjenger krysset kjørebanelen i kryss bak parkert eller stanset kjøretøy	Fotgjenger krysset kjørebanelen utenfor kryss bak parkert eller stanset kjøretøy	Fotgjenger krysset kjørebanelen og ble påkjørt av ryggende kjøretøy			
80-89	Uhell hvor fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kjørebanelen	80	81	82	83	84	85	86	89				
		Fotgjenger gikk på vegens høyre side	Fotgjenger gikk på vegens venstre side	Fotgjenger påkjørt på fortau	Fotgjenger påkjørt under forbikjøring	Fotgjenger sto stille eller oppholdt seg forøving i kjørebanelen	Fotgjenger gikk langs vegen og ble påkjørt av ryggende kjøretøy	Barn lekte i kjørebanelen					
Uttor-kjøring	↑	90-99	Uhell hvor enslig kjøretøy kjørte utfor vegen	90	91	92	93	94	95	96	97	99	
				Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstrekning	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i høyrekurve	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i venstrekurve	Enslig kjøretøy kjørte utfor ved avsvingning i kryss og liknende	Enslig kjøretøy kjørte på trekkikay eller ende av midtdeler		
Andre uhell	↑	00-09	Andre uhell	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
				Uhell med dyr innblandet	Påkjøring av fast gjenstand på kjørebanelen	Hull i vegen og liknende	Enslig kjøretøy veltet i kjørebanelen	Påkjøring av parkert kjøretøy på høyre side	Påkjøring av parkert kjøretøy på venstre side	Påkjøring av parkert kjøretøy ved forbikjøring	Øvrige parkeringsuhell		

01 97 05 grafisk sentre @vegvesen.no

Vedlegg 2 Analysedata

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Veg-bredde	V _{antatt}	V	Kjt
2005	1	Hordaland	Glesvær	Kv	21	92	5	?	50	Personbil
2005	2	Rogaland	Tysvær	Ev	39	92	6,7	?	80	MC
2005	3	Hordaland	Lindås	Fv	57	91	6,5	100	80	Personbil
2005	4	Sogn og Fjordane	Lærdal	Ev	16	92	8,6	?	80	Tungt kjøretøy
2005	6	Rogaland	Time	Fv	206	94	5	125	80	MC
2005	9	Rogaland	Stavanger	Fv	427	69	5	>70-80	50	Personbil
2005	14	Rogaland	Lund	Ev	39	92	6,5	85-90	80	Tungt kjøretøy
2005	16	Sogn og Fjordane	Flora	Fv	614	92	6	?	80	MC
2005	17	Sogn og Fjordane	Høyanger	Ev	39	94	8	<80	80	MC
2005	22	Rogaland	Sauda	Fv	520	92	4,9	46-53	80	Personbil
2005	23	Hordaland	Odda	Rv	13	92	5,6	>50	50	Personbil
2005	24	Hordaland	Kvinnherad	Fv	49	92	4,6	75-80	50	MC
2005	25	Hordaland	Bergen	Ev	16	92	7,3	140	70	Personbil
2005	26	Rogaland	Hå	Fv	44	92	8,4	45	70	Tungt kjøretøy
2005	29	Rogaland	Vindafjord	Fv	736	92	4	72-78	80	Personbil

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhets-sone	avstand fra veg til hinder
1	x	(x)		x	Steinblokker	2,5	2,5	?
2	x			x	Fjellvegg	6	8	9
3	x				Fjellknaus	6	6	2

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

4		x			Steinblokk	6	17,78	9,78
6	x				Steingard	5	5	3,7
9					Brurekkverk (betong)	4	4	>4
14			x		svak konstruksjon på førerhus, ruller rundt	5	7	0,25
16	x	x		x	Steiner	5	12	5
17					Rekkverk	6	6	0,25
22		x	x		Treffer vann	5	5	0,25
23	x				Fjellnabb	2,5	4,5	1
24				(x)	Rekkverksstolpe	2,5	2,5	0,25
25	x			tunnel	Butt nisjeende	7	7	<7
26			x		klemt mellom bil og veg	6	8	0,25
29	x				vann	5	14,81	9,81

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Veg- bredde	V _{antatt}	V	Kjt
2006	3	Sogn og Fjordane	Gular	Fv	57	92	6	>60	60	Personbil
2006	5	Hordaland	Kvam Herad	Fv	7	94	7,1	130	80	Personbil
2006	6	Rogaland	Ølen	Fv	514	92	7	?	80	Personbil
2006	8	Hordaland	Kvinnherad	Fv	48	92	6,2	95- 100	60	Personbil
2006	10	Hordaland	Lindås	Fv	57	95	6,5	>80	80	Personbil
2006	14	Hordaland	Sveio	Fv	47	94	6,7	35	60	MC
2006	16	Hordaland	Eidfjord	Fv	7	94	6,3	80	80	MC

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

2006		Sogn og Fjordane	Sogndal	Fv	5	92	7	>70	70	Personbil
2006	24	Sogn og Fjordane	Luster	Fv	604	94	6	?	80	MC
2006	36	Hordaland	Ullensvang	Fv	550	92	6	>100	80	Personbil
2006	37	Rogaland	Sola	Fv	327	96	5,5	>60	60	MC
2006	38	Rogaland	Egersund	Fv	42	91	6,5	?	80	Personbil

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhetsone	avstand fra veg til hinder
3	x			x	stup	3	3	>3
5		x	x		rekkverk	6	6	0,25
6	x	x		x	Butt Betongrekkverks ende	6	6	0,25
8	x				Fjellvegg	4	4	3
10	x			x	Fjellnabb	7	7	3,5
14		x			Rekkverk	5	5	0,25
16	x	x		x	rekkverksende	5	13,5	0,25
	x			tunnel	fjellvegg	5	5	0,25
24					Rekkverksstolpe	5	0,25	0,5
36	x			x	rekkverksende 2.Bjørk	5	26	0,5
37	x				Jordvoll	5,5	4	0,5
38	x				Høyspentmast	6	6	5,15

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Vegbredde	V _{antatt}	V	Kjt
2007	1	Hordaland	Eidfjord	Rv	7	95	6,1	130	50	Personbil
2007	12	Rogaland	Karmøy	Fv	47	95	6,8	>70	70	Personbil
2007	14	Sogn og Fjordane	Stryn	Fv	60	91	6,5	>80	80	Tungt kjøretøy
2007	15	Sogn og Fjordane	Høyanger	Ev	39	94	6	80	80	Personbil
2007	19	Sogn og Fjordane	Jølster	Ev	39	92	6	>80	80	Personbil
2007	20	Hordaland	Øygarden	Fv	231	92	3,5	>80	80	Personbil
2007	23	Hordaland	Etne	Ev	134	92	7	150	80	MC
2007	25	Rogaland	Forsand	Fv	500	92	4,7	80	80	MC
2007	26	Hordaland	Masfjorden	Fv	570	95	6,5	<60	60	Personbil
2007	32	Rogaland	suldal	Rv	13	94	6,5	97	80	Tungt kjøretøy
2007	33	Rogaland	Stavanger	Fv	44	94	8,6	>40	40	MC
2007	37	Rogaland	Bjerkreim	Fv	51	93	6	130	60	Personbil
2007	38	Rogaland	Randaberg	Ev	39	92	9,1	175	80	Personbil
2007	39	Sogn og Fjordane	Dale i Sunnfjord	Fv	57	92	6,2	V>50	50	Personbil
2007	41	Rogaland	Hå	Fv	131	92	6,2	>80	80	MC
2007	43	Sogn og Fjordane	Stryn	Fv	60	94	6,6	>50	50	Personbil
2007	50	Hordaland	Osterøy	Fv	567	94	9,7	80-100	50	MC

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhetsone	avstand fra veg til hinder
1	x			x	elv	2,5	2,5	>2,5

12	x			x	Fjellnabb	6	6	<6
14	x				MOXY (dumper)	6	17	<6
15	x	x		x	Rekkverksende	6	10,5	0,5
19	x			x	elv	6	11	5
20	x				Bergnabb	5	5	1
23					Rekkverk	6	6	0,5
25		x			Steinur	5	5	0,5
26	x			x	Tipper utfor 5 m høy stup	3	5	5
32	x				Fjellnabber	5	7	3,5
33					Rekkverk	2,5	2,5	0,25
37	x				Stein	2,5	2,5	2
38	x			Tunnel	Fjellvegg	7	7	<7
39	x				lyktestolpe?	2,5	4,1	1,5
41	x				Haug med pukk/singel	5	5	3
43	x				Lytss Stolpe	2,5	2,5	?
50	x				Betongmur	2,5	2,5	5

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Vegbredde	V _{antatt}	V	Kjt
2008	2	Hordaland	Fjell	Fv	Gamle bildøy bro	92	8,5	>50	50	Personbil
2008	5	Sogn og Fjordane	Hyllestad	Fv	57	92	5	>80	80	Personbil
2008	10	Hordaland	Bergen	Kv	4578	90	4	>50	50	Personbil
2008	14	Rogaland	Lund	Kv	1003	92	5	50	80	MC
2008	17	Rogaland	Randaberg	Ev	39	91	9,4	116	80	Personbil
2008	19	Sogn og Fjordane	Stryn	Fv	15	93	8,5	131	80	Personbil
2008	22	Rogaland	Hå	Fv	131	90	5	90	80	Personbil
2008	24	Hordaland	Bergen	Ev	16	91	7,2	50	80	MC
2008	25	Sogn og Fjordane	Naustdal	Rv	5	95	6,6	120	80	Personbil
2008	28	Rogaland	Finnøy	Fv	601	94	4,8	40	50	
2008	30	Sogn og Fjordane	Lærdal	Fv	52	90	6,8	64	80	Tungt kjøretøy
2008	33	Sogn og Fjordane	Førde	Rv	5	95	6,6	70	80	Personbil
2008	35	Rogaland	Ølen	Ev	134	96	7	80	50	Tungt kjøretøy
2008	36	Hordaland	Øystese	Fv	7	29	5	100	50	Personbil
2008	38	Hordaland	Eidfjord	Fv	7	94	6,4	60-70	80	MC
2008	41	Hordaland	Lindås	Fv	57	95	7,9	>80	80	Personbil
2008	43	Hordaland	Kvinnherad	Fv	44	93	5,8	100	50	Personbil
2008	44	Rogaland	Karmøy	Fv	511	91	5,8	74	80	Personbil

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhets- sone	avstand fra veg til hinder
2	x			x	Elv	2,5	5	<5
5	x				Fjellnabb	5	6,6	1
10	x				grøft/elv	2,5	4,5	2
14	x			x	elv	2,5	>2,5	<S
17	x			Tunnel	fjellvegg	7	7	<7
19	x				kastet ut av bilen som triller	6	6	stopper av seg selv
22	x				steiner	5	5	15
24		x			rekkverksstolpe	8	8	0,25
25	x			Tunnel	Brannskap	6	6	1
28	x				traktor	2,5	2,5	NA
30	x			x	bergnabb	5	5	3
33	x				Fjellskjæring	6	6	2
35		x			førerhytte opp ned	3	3	
36		x			Tre	3	7	4
38		x			steinblokker	5	18	5
41	x			x	bergnabb	6	6	1,5
43	x	x		x	Butt betongkjørekant+nøst	2,5	5,25	2,75
44	x				Steingjerde	5	5	4,6

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Vegbredde	V _{antatt}	V	Kjt
2009	3	Sogn og Fjordane	Sogndal	Kv	4100	99	4	55	30	Personbil
2009	9	Rogaland	Barka	Rv	13	92	8,5	77	70	MC
2009	11	Sogn og Fjordane	Lærdal	Fv	52	92	8,8	55	80	Tungt kjøretøy
2009	16	Hordaland	Bergen	Ev	16	94	6	80-100	70	MC
2009	18	Hordaland	Vaksdal	Fv	341	94	6,3	>80	80	MC
2009	19	Hordaland	Lindås	Fv	57	99	7,1	>122	60	Personbil
2009	20	Rogaland	Tananger	Fv	509	94	6,5	>60	60	Personbil
2009	23	Hordaland	Vaksdal	Fv	569	94	3,8	80	80	Personbil
2009	24	Sogn og Fjordane	Stryn	Kv	77	99	2,9	<50	50	
2009	27	Hordaland	Bergen	Fv	562	97	13	80	80	MC
2009	29	Hordaland	Bergen	Fv	7	90	6	>80	80	Personbil
2009	35	Hordaland	Fitjar	Fv	545	92	7,2	130	80	Personbil
2009	36	Sogn og Fjordane	Høyanger	Fv	55	92	7,4	110-120	80	Personbil
2009	26	Rogaland	Time	Fv	505	95	6	88	70	Personbil

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhetszone	avstand fra veg til hinder
3	x				Hus	2,5		
9	x			x	Tre	7	7	7
11			x		rekkverksende	5	7	1
16	x			Tunnel	Brannskap	8	8	<8
18	x				Fjellnabb	5	5	3

Årsrapportering i resultatavtalen 2012

19		x			Tre	4	4	7
20	x				plankegerde	5	5	4
23	x				stabbesteiner	5	8,5	0,45
24		x			driftsbygning	2,5	2,5	84,35
27	x				Treffer skilt, hs	8	8	0,5
29			x	x	Tre/rekkverksende	7	7	5,5
35	x				Tre	5	5	3
36	x				Fjellnabb	5	5	3
26	x				Faller ut av bil	6	6	

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Vegbredde	V _{antatt}	V	Kjt
2010	6	Rogaland	Vindafjord	Fv	46	92	5,9	55-60	60	Personbil
2010	9	Hordaland	Bergen	Fv	564	92	7,5	?	60	Personbil
2010	12	Sogn og Fjordane	Eid	Fv	15	95	7	80-90	80	Personbil
2010	14	Rogaland	Sauda	Fv	520	94	9,3	>70	70	MC
2010	17	Hordaland	Osterøy	Fv	567	95	8,2	>80	80	MC
2010	20	Hordaland	Fjell	Fv	561	94	6,2	>60	60	Personbil
2010	21	Hordaland	Vaksdal	Kv		94	5,3	30	80	Personbil
2010	22	Hordaland	Odda	Fv	13	92	6,7	80-100	80	Personbil
2010	23	Rogaland	Gjesdal	Fv	290	90	7	>40	40	MC
2010	25	Hordaland	Odda	Ev	134	92	7,3	49	80	Tungt kjøretøy

Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhetsavstand	Sikkerhets- sone	avstand fra veg til hinder
6		x			steinblokk	3	3	0,25
9	x				Fjellknaus	5	5	2,2
12	x				Fjellvegg	5	5	3
14					Rekkverksstolpe	6	6	0,25
17	x				Trestubbe	3	5,5	2,5
20	x				Fjellvegg	5	12,3	40
21	x	x		x	Fjellknaus	5	?	?
22			x		Betongrekkverk/sjø	6	6	0,5
23	x				husvegg	4	4	4

25	x					Fjellvegg	6	6	15
----	---	--	--	--	--	-----------	---	---	----

År	Ul. nr.	Fylke	Sted	Vegkat.	Vegnr.	Uh.kode	Vegbredde	V _{antatt}	V	Kjt
2011	7	Rogaland	Time	Kv		90	2,5	60-80	80	MC
2011	8	Sogn og Fjordane	Sogndal	Rv	5	92		70	80	Personbil
2011	22	Sogn og Fjordane	Luster	Fv	55	90	5,5	60-70	80	MC
2011	24	Sogn og Fjordane	Askvoll	Fv	609	94	4,1	40-65	80	MC
2011	28	Hordaland	Sveio	Fv	540	94	5,5	50-60	80	Personbil
2011	33	Sogn og Fjordane	Naustdal	Fv	512	99	5	<80	80	Sykkel
2011	34	Hordaland	Jondal	Fv	107	99	5,15	50	50	Personbil
2011	36	Hordaland	Voss	Ev	16	92	7,8	70-80	80	Personbil

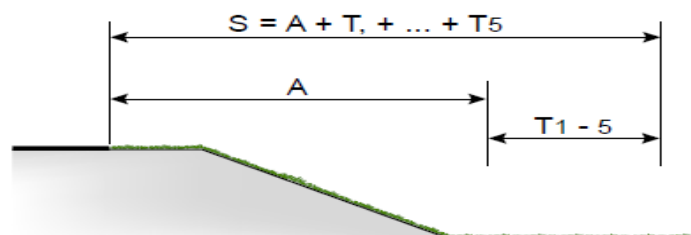
Ul. nr.	Mangler rekkverk	For lavt rekkverk	Rekkverk gav etter	Rekkverk for kort	Treffer hva som fører til skadeomfang	Sikkerhets-avstand	Sikkerhets-sone	avstand fra veg til hinder
7	x				Tre	5	5	2,7
8	x			Tunnel	Trafokiosk	5	5	<5
22	x				stein	5	11,67	<11,67
24					Tre	5	7	2,6
28	x				Fjellnabb	5	9	2,3
33					Stein	5	5	?
34		x			stolpe	.	2,5	13,5
36				x	rekkverkse3nde/ tunellportal	6	6	0,25

Vedlegg 3Hb231 Vegens Sikkerhetssone

Sikkerhetssonens bredde måles fra kjørebane-kanten og vinkelrett ut i vegens sideterreng. Sikkerhetssonens bredde avhenger av sikkerhetsavstanden (A) og eventuelle tillegg. Sikkerhetsavstanden er altså den avstanden fra kjørebane-kanten som bare en liten andel av de kjøretøyene som havner utfor vegen vil overskride. Normalt benyttes vegens fartsgrense som dimensjoneringsgrunnlag for fastsettelse av sikkerhetsavstanden (Se figur 1). Der vegens fartsnivå avviker i vesentlig grad fra fartsgrensen, benyttes i stedet vegens fartsnivå som dimensjoneringsgrunnlag. ÅDT for nye veger er prognoseåret (20 år etter åpning). For eksisterende veger er det dagens trafikk.

ÅDT	Fartsgrense (km/t)			
	50*	60**	70 og 80	≥90
0-1500	2,5 m	3 m	5 m	6 m
1500-4000	3 m	4 m	6 m	7 m
4000-12000	4	5 m	7 m	8 m
>12000	5 m***	6 m***	8 m***	10 m***

Sikkerhetssonen er et område utenfor kjørebane-hvor det ikke skal forekomme faremomenter som farlige sidehindre, farlige skråninger e.l. Innenfor sikkerhetssonen skal faremomenter enten fjernes, byttes ut med ettergivende type eller beskyttes med rekkverk eller støtpute. Sikkerhetssonens bredde måles fra kjørebane-kanten og vinkelrett ut i vegens sideterreng. Sikkerhetssonens bredde avhenger av sikkerhetsavstanden (A) og eventuelle tillegg (se kapittel 2.2.2 i hb231). Dette gir følgende formel: $S=A+T_{(1+2+3+4+5)}$. Dersom man ikke klarer å opprettholde sikkerhetssonen skal rekkverk og/eller støtpute settes opp der ett eller flere faremomenter befinner seg innenfor sikkerhetssonen (se kapittel 2.2 i Hb 231), eller der faremomentet er farligere å kjøre på enn å kjøre inn i rekkverket eller støtputen



FIGUR 21 PRINSIPP FOR BEREGNING AV SIKKERHETSSONENS BREDD



Statens vegvesen

Statens vegvesen
Region vest
Veg- og transportavdelinga
Askedalen 4
6863 LEIKANGER
Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-vest@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162