



Jernbaneverket



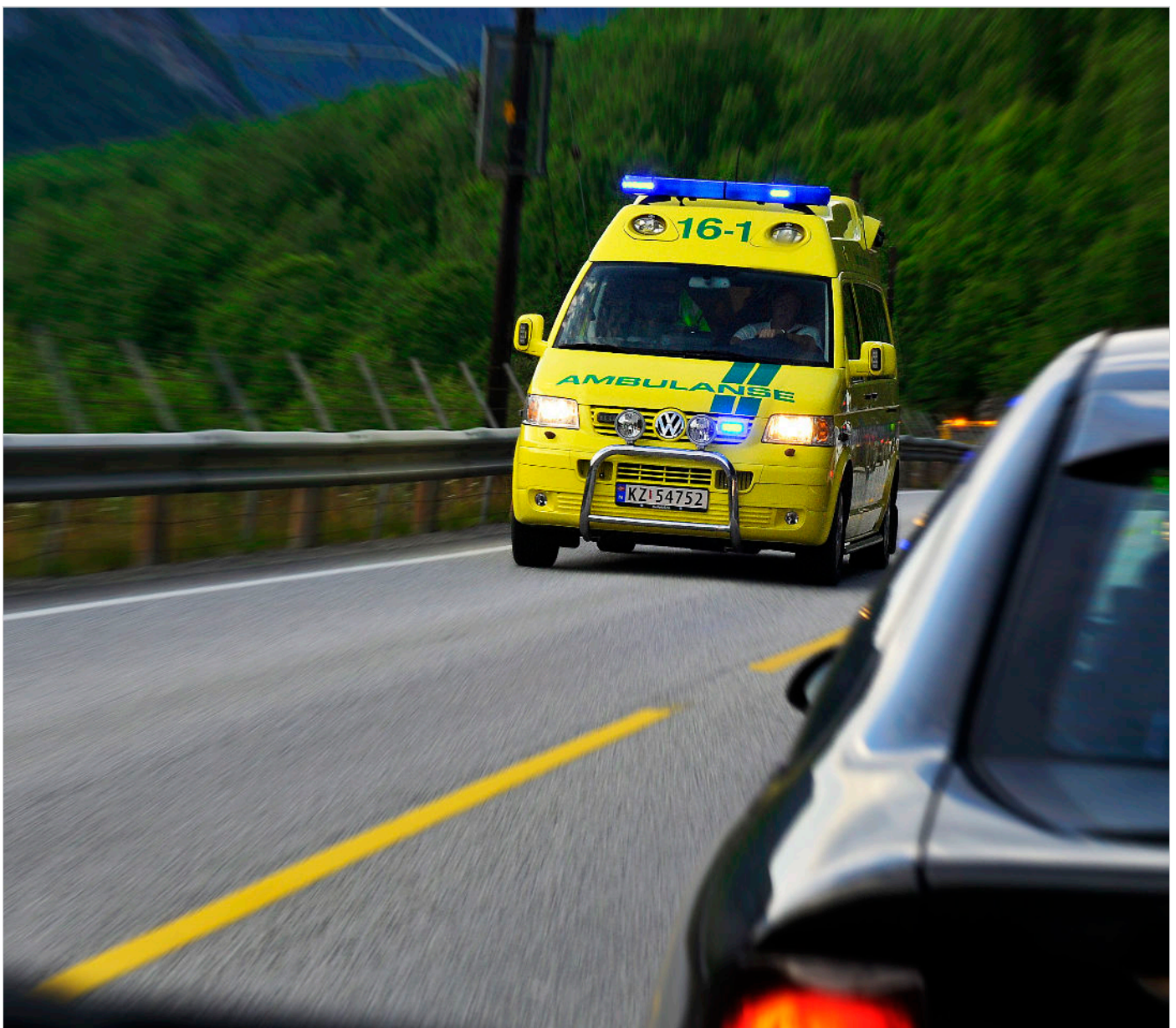
Statens vegvesen

# KVU Voss – Arna

Ulukkesanalyse E16 Voss-Trengereid-Arna

VEDLEGG 9

April 2014



Framsida:  
Illustrasjonsfoto  
Foto: Knut Opeide

# Innhald

I dette vedlegget til KVV Voss-Arna er samla to rapportar som til saman utgjer ulukkesanalyse for E16 Voss-Arna:

1. E16 Trengereid-Arna, tiltak mot møteulukker  
Rapport, siv.ing. Helge Hopen, februar 2013
2. E16 Voss-Trengereid, tiltak mot møteulukker  
Rapport, Statens vegvesen, november 2011

Den førstnemnde er ei oppdatering/utviding av den opprinnelege rapporten frå november 2011, slik at heile KVV-strekninga Voss-Arna er dekkja.

Uluksessituasjonen for dagens E16 er omtala og illustrert i kapittel 2.7 i hovudrapporten.



Statens vegvesen

# **E16 Trengereid-Arna**

**Tiltak mot møteulukker**

Februar 2013

**Utkast 14.2.2013**

## FORORD

Det har vore svært mange alvorlege trafikkulukker på E16 mellom Voss og Bergen. Det var spesielt mange ulukker i starten av 1990-åra, men etter ein periode med intensiv trafikkovervaking (politi), kontrollar, kampanjar og fysiske tiltak, gjekk ulukkestalet gradvis ned. I dei siste åra har vi registrert ei ny og negativ utvikling i talet på dødsulukker.

I perioden 1993-2011 omkom til saman 32 menneske i trafikken på strekninga mellom Voss (Kvåle) og Arna. Talet på møteulukker er unormalt høgt sett i forhold til liknande strekningar, og alvorsgraden er høg.

På bakgrunn av det unormalt høge innslaget av alvorlege møteulukker, og den alarmerande utviklinga den seinaste tida, har Statens vegvesen sett i gang eit prosjekt som skal vurdere den negative utviklinga, medverkande årsaker til at møteulykker skjer, og tiltak som kan medverke til å redusere ulukkene og skadeomfanget.

I november 2011 vart det utarbeidd ein analyse av tiltak mot møteulukker på strekninga Trengereid – Kvåle. Rapporten fokuserer på møteulukker og data frå perioden 1993-2010 vart analysert. Det vart oppretta ei arbeidsgruppe med fagpersonell frå Statens vegvesen innan trafikktryggleik som utarbeidde framlegg til konkrete tiltak.

For å komplettere arbeidet for heile strekninga Voss-Arna er det i denne rapporten gjennomført tilsvarande analysar for delstrekning Trengereid-Arna. Som del av dette er hovudtala for heile strekninga Voss (Kvåle) - Arna oppdatert med data t.o.m. 2011.

Rapporten vil vere grunnlag for vidare arbeid med handlingsplanen som var utspring etter rapporten frå 2011. I tillegg inngår analysen som ein del av grunnlaget for arbeidet med KVVU (konseptvalutgreiing) for strekninga Arna-Voss.

Oppdragsgjevar er Statens vegvesen, Region Vest v/ Bjørn Alsaker.

Bergen, 14.2.2013

# INNHALD

<b>1</b>	<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>7</b>
2.1	INNLEIING.....	7
2.2	VEGSIKKERHETSFORSKRIFTEN .....	7
2.3	ORDFORKLARINGAR.....	7
<b>3</b>	<b>ULYKKESANALYSE</b> .....	<b>9</b>
3.1	INNLEIING.....	9
3.2	ULYKKESUTVIKLING, STREKNINGA ARNA – VOSS (KVÅLE) .....	9
3.3	ULUKKESTYPER.....	11
3.4	SKADEKOSTNADER OG ULYKKESFREKVENSAR.....	14
3.5	MØTEULUKKER.....	15
3.6	OPPSUMMERING.....	17
<b>4</b>	<b>ÅRSAKER OG VURDERING AV TILTAK</b> .....	<b>19</b>
4.1	MEDVERKANDE ÅRSAKER OG AKTUELLE TILTAK .....	19
4.2	TILRÅDD STRATEGI.....	20
<b>5</b>	<b>TILTAK</b> .....	<b>22</b>
5.1	INNLEIING.....	22
5.2	KORTSIKTIGE TILTAK .....	22
5.3	LANGSIKTIGE TILTAK .....	27
<b>6</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>REFERANSAR</b> .....	<b>28</b>

# 1 SAMANDRAG

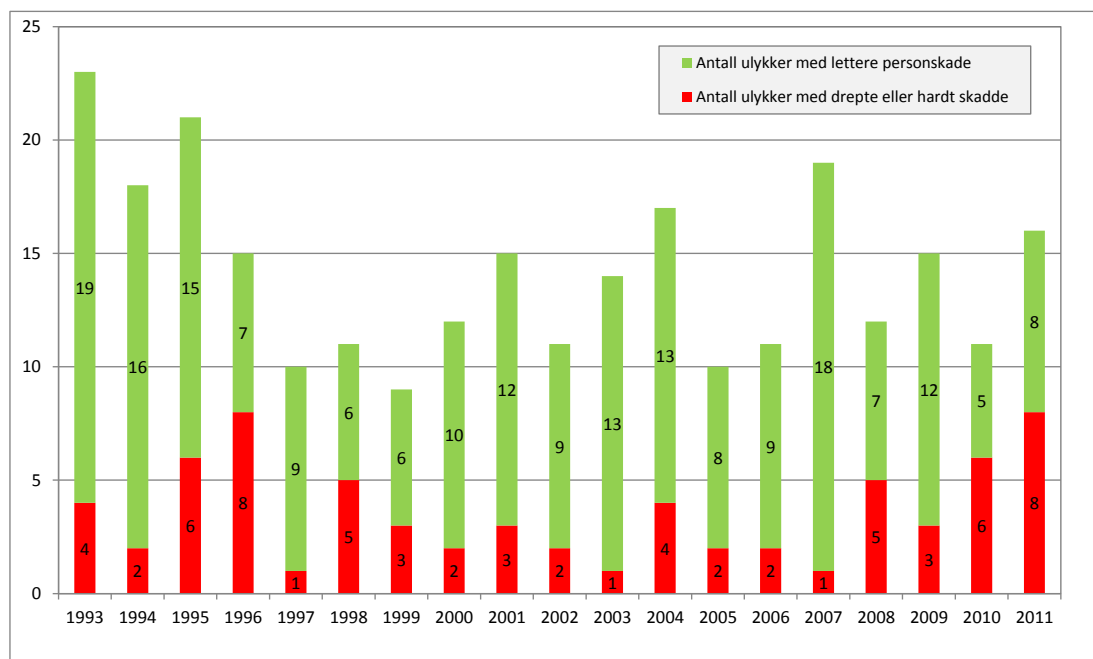
I perioden 1993-2011 omkom til saman 32 menneske i trafikken på strekninga mellom Voss (Kvåle) og Arna. Talet på møteulukker er unormalt høgt sett i forhold til liknande strekningar, og alvorlighetsgraden er høg. Totalt i perioden 1993-2011 er det registrert 89 møteulukker, med i alt 26 drepne og 54 hardt skadde. Møteulykkene forårsakar 81 prosent av alle drepne og 73 prosent av alle hardt skadde.

På bakgrunn av det unormalt høge innslaget av alvorlege møteulukker, og den alarmerande utviklinga den seinaste tida, har Statens vegvesen sett i gang eit prosjekt som skal vurdere den negative utviklinga, medverkande årsaker til at møteulykker skjer, og tiltak som kan medverke til å redusere ulukkene og skadeomfanget.

I november 2011 vart det utarbeidd ein analyse av tiltak mot møteulukker på strekninga Trengereid – Kvåle. Rapporten fokuserer på møteulukker og data frå perioden 1993-2010 vart analysert. Det vart oppretta ei arbeidsgruppe med fagpersonell frå Statens vegvesen innan trafikktryggleik som utarbeidde framlegg til konkrete tiltak.

For å komplettere arbeidet for heile strekninga Voss-Arna er det i denne rapporten gjennomført tilsvarande analysar for delstrekning Trengereid-Arna. Som del av dette er hovudtala for heile strekninga Voss (Kvåle) - Arna oppdatert med data t.o.m. 2011.

Ullukestala for heile strekninga Voss-Arna 1993- 2011:



Hovudkonklusjonar frå analyse av ulykkesdata:

- Risikonivået i trafikken på strekninga har hatt ei nedgåande trend når ein ser samla på alle ulukkene. Ulykkesfrekvensen har dei siste 16 åra vore lågare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar.
- Talet på ulykker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarande nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået.



Dette kan vere eit resultat av tilfeldige variasjonar, men det kan også skuldast at ein ikkje har klart å endre risikonivået for dei ulykkestypene som ofte resulterer i alvorleg personskade.

- Andelen møteulykker, særleg alvorlege ulykker, er vesentlig høgare enn det som er normalt for tilsvarende strekningar. Tilsvarende er andelen alvorlege ulykker som følgje av utforkøyring lågare enn det som er normalt.
- Svært mange av dei som har mista livet eller er komen alvorleg til skade har si forklaring i ei møteulykke. Medan andelen møteulukker er ca. 33 % har 81 % av dei omkomne i trafikken vore ein konsekvens av møteulukker

Basert på ulykkesanalyser, dybdestudier mv., er det peika på følgjande medverkande årsaker til at møteulukker skjer:

Distraksjon, manglande konsentrasjon	Vanskelege kryssingsforhold for fotgjengar
Trøttheit, innsovning	Teknisk tilstand køyrety
Sjukdom, sjølvvald	Snø, glatte, redusert friksjon
Alkohol, rus	Høg fart, stress

Det er tilrådd ei brei satsing på tiltak rette både mot vegnettet og trafikanten. Det er lagt vekt på følgjande satsingsområde og tilhøyrande kortsiktige tiltak:

Strategi / satsingsområde	Tiltak
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulukker	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sinusfresing av midtoppmerking</li> <li>○ Sinusfresing av kantlinjer</li> </ul>
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyningar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Byggje forbikøyringslommer / stopplommer.</li> <li>○ SATK – automatisk trafikk kontroll med gjennomsnittsmåling</li> <li>○ Justering av dagens fartsgrenser på nokre delstrekningar</li> </ul>
3. Tiltak for å auke konsentrasjon og bevisstheit om at dette er ei farleg vegstrekning	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Skilting som spesielt overvaka ulykkestrekning.</li> <li>○ Stopp og sov kampanje/ Hold avstand/ Fart ++ (spesiell kampanje), slepp køen forbi kampanje (samarbeid NLF, Statens vegvesen)</li> <li>○ Synlig politi, vegvesen på vegen (gule vestar)</li> <li>○ Elektroniske fartstavler</li> <li>○ ATK - strekning</li> </ul>
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forsterka vintervedlikehald <ul style="list-style-type: none"> <li>- heve innslagspunkt for tiltak</li> <li>- bruke meir sand (heve friksjonen)</li> <li>- forsøk med bruk av kostemaskin på barvegstrategi (Trengereid - Evanger)</li> <li>- Bruk av friteksttavle med info om føre etc.</li> </ul> </li> </ul>
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utbetring i kurver <ul style="list-style-type: none"> <li>- varsle med skilt</li> <li>- måle tverrfall og korrigere etter behov</li> <li>- frese dekke for å auke friksjon (forsøk)</li> </ul> </li> <li>○ Kvitmåling av tunnelar</li> <li>○ Utbetring av rekkverk ved tunnelportalar</li> <li>○ Belysning mellom tunnelar med avstand mindre enn ein km.</li> </ul>

Ulykkesanalysen frå 2011 er lagt til grunn som utgangspunkt for vidare detaljering og førebuing for gjennomføring av konkrete tiltak mot møteulukker. Arbeidet er starta opp

og vil gå føre seg kontinuerlig og tiltak vil bli gjennomført etter kvart som det ligg føre formelle avklaringar og budsjett/finansiering.

For delstrekninga som er nærare vurdert i denne rapporten, HP 12 frå Trengereid til Arna, er ulukkesmønsteret om lag det same som resten av strekninga mot Voss. Det vert såleis jobba etter den same strategien og dei same prioriterte tiltaka som hovudrapporten dokumenterte:

- Sinusfresing der det vert asfaltert
- Kontrollar og kampanjar
- Kvitkalking av tunnelar
- Utbetring av kurver
- Forsterka vintervedlikehald og forsøk med kostemaskin
- Utbetring av sideterreng
- Stopplommer
- Fleire frikteksttavler og bruk av desse
- Redusert fartsgrense

Parallelt med dette vil Statens vegvesen halde fram arbeidet med TS-inspeksjonar og gjennomføring av tiltak som er avdekka i samband med desse, mellom anna for å redusere talet på utforkøyringsulukker.

På overordna nivå vil Statens vegvesen arbeide vidare med planlegging av langsiktige tiltak for strekninga i samarbeid med kommunane og andre etatar.

## 2 BAKGRUNN

### 2.1 Innleiing

Etter ein auke i talet på dødsulukker på E16 mellom Voss og Bergen i 2010 starten av 2011, vart det oppretta ei arbeidsgruppe internt hos Statens vegvesen som fekk oppgåve i å utføre ein ulykkesanalyse og leggje fram forslag til tiltak for å betre tryggleiken. Arbeidsgruppa sitt mandat har vore som følgjer:

1. Analysere ulykkesdata for å avdekke eventuelle trendar, unormale forhold og spesielle forhold i ulykkesmønsteret.
2. Foreta dybdestudier av alvorlege ulykker som har skjedd for å kartleggje og vurdere medverkande årsakar til at ulykkene inntreffer.
3. Foreta ei samla vurdering av tiltak som kan medverke til å redusere risiko for at møteulukker skjer.
4. Kome med framlegg til tiltak mot møteulukker.

Det skal primært vurderas kortsiktige tiltak som kan gjennomførast raskt, Hovudfokus er å finne tiltak som ikkje krev reguleringsplan eller grunnerverv.

Langsiktige tiltak skal omtalast. Med langsiktige tiltak meinas tiltak som krev omfattande planarbeid (konseptvalutgreiing, kommunedelplan, reguleringsplan), og som ikkje kan realiserast før om 8-10 år eller lengre, t.d. ny veg mellom Voss og Bergen.

Arbeidet med å planleggje ny veg mellom Bergen og Voss er starta opp. I første omgang skal det utarbeidast KVVU (konseptvalutgreiing). Dette er eit samarbeidsprosjekt mellom Jernbaneverket og Statens vegvesen. Begge etatar ser behov ny, omfattande infrastruktur.

Vurderingane i rapporten byggjer på ulykkesdata frå Statens vegvesen sitt STRAKS-register med ulykkesdata for perioden 1993-2011.

### 2.2 Vegsikkerhetsforskriften

Den nye vegsikkerhetsføresegna som gjelder frå 2012 omfattar planlegging, bygging, drift og forvaltning av vegnettet. Føresegna set krav om at ulykkesutsette strekningar skal følgjast opp spesielt.

Arbeidet med ulykkesanalyser er såleis ein kontinuerleg prosess som ein må sjå i lys av dei krava som vert sett til sikkerheitsmessig oppfølging og forvaltning i den nye Vegsikkerhetsforskriften.

### 2.3 Ordforklaringar

Viktige uttrykk som vert nytta i ulykkesanalysen er skildra i Statens vegvesen sin handbok 115 « Analyse av ulykkessteder». Utdrag frå denne:

«Ved *risikovurderinger* identifiseres farlige forhold ved vegen eller trafikken som kan føre til uønskede hendelser. Metodikken for gjennomføring av risikovurderinger er beskrevet i Håndbok 271 (Statens vegvesen 2007).

*En trafiksikkerhetsinspeksjon* (TS-inspeksjon) er en systematisk trafiksikkerhetsfaglig gjennomgang av eksisterende veg "meter for meter", for å identifisere alle forhold av betydning for trafiksikkerheten som bør utbedres. TS-inspeksjonen gjøres primært med utgangspunkt i vegens beskaffenhet og de trafikale forhold. Det gjøres imidlertid også en vurdering av registrerte ulykker og de forhold som har medvirket til disse. En enkel risikovurdering inngår som en del av en TS-inspeksjon. Gjennomføring av TS-inspeksjoner er beskrevet i Håndbok 222 (Statens vegvesen 2005).

*Analyse av utforkjøringsrisikofaktor* (URF-analyse) er en systematisk gjennomgang av vegen for å identifisere overraskende og farlige kurver, med utgangspunkt i opplysninger om de enkelte vegkurvers overraskelsesgrad (Statens vegvesen/Simcon 2006). Verktøyet tar ikke hensyn til om det på forhånd er registrert ulykker i kurvene eller ikke.

*Forventet skadekostnad* er et verktøy som brukes for å finne fram til vegstrekninger hvor det er behov for å gjennomføre trafiksikkerhetstiltak. Metoden gir en rangering av strekninger ut fra forventet skadekostnad, slik at alvorlige ulykker gis større vekt enn ulykker med kun lettere skade. Ved utregning av den forventede ulykkessituasjonen tas både hensyn til registrerte ulykker og til den normale ulykkessituasjonen på en strekning av tilsvarende type.»

Uf:	Ulykkesfrekvens (talet på ulukker pr. mill.kjt.km.)
ÅDT:	Årsdøgertrafikk (Gjennomsnittleg antal bilar pr. døger over eit år)
STRAKS-register:	Statens vegvesen sin database med registrering av ulukker
ATK:	Automatisk trafikk kontroll (fotoboks)

## 3 ULYKKESANALYSE

### 3.1 Innleiing

Ulykkesanalysen byggjer på metodikk som er skildra i Statens vegvesen sin handbok nr. 115 «Analyse av ulykkessteder». Det er lagt til grunn data frå STRAKS-registeret for perioden 1993-2011.

Datamaterialet er først og fremst fakta om talet på ulukker, ulukkestyper og opplysningar om tid, sted, veg- og føreforhold, vær etc. Tala seier ingenting om årsaker til ulukkene. Datagrunnlaget må handterast varsamt når det gjeld å vurdere trendar og unormale forhold på grunn av moglege tilfeldige variasjonar i det statistiske materialet.

Ulykkesanlansen er ei oppfølging av analysen frå 2011 med nye data for strekninga Trengereid-Arna. Hovudtal for heile strekninga Voss – Arna er oppdatert t.o.m. 2011.

### 3.2 Ulykkesutvikling, strekninga Arna – Voss (Kvåle)

#### 3.2.1 Oversikt

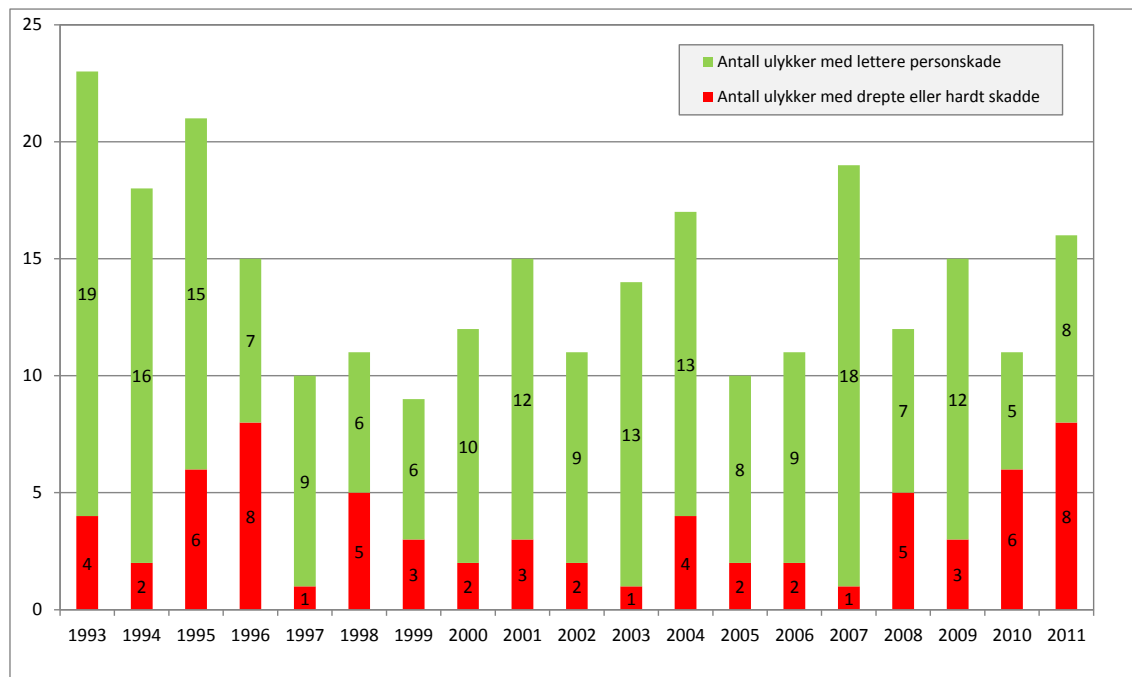
Det har vore mange alvorlege ulukker på E16 mellom Voss og Arna. Tabellen syner nøkkeltal for heile strekninga.



Strekning	Arna – Voss (Kvåle)
Tidsperiode	1993-2011 (19 år)
Ulukker med personskade	270
Talet på drepne	32
Talet på hardt skadde	74

### 3.2.2 Utvikling over tid

Utviklinga i talet på ulukker på strekninga Arna – Voss (Kvåle) i perioden 1993-2011:

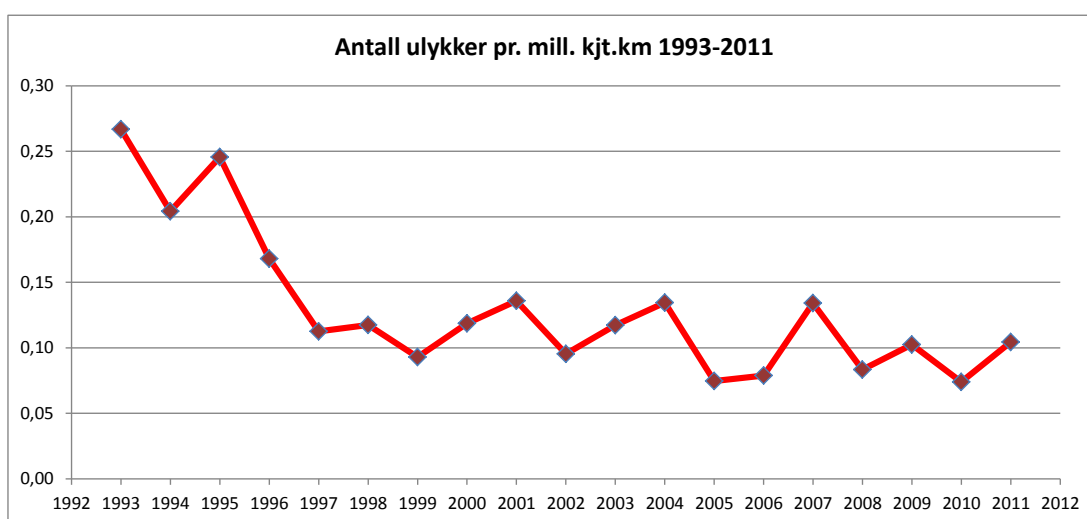


Figur 1. Ulykkesutviklinga 1993-2011.

Ulykkesutviklinga kan vere påverka av fleire faktorar:

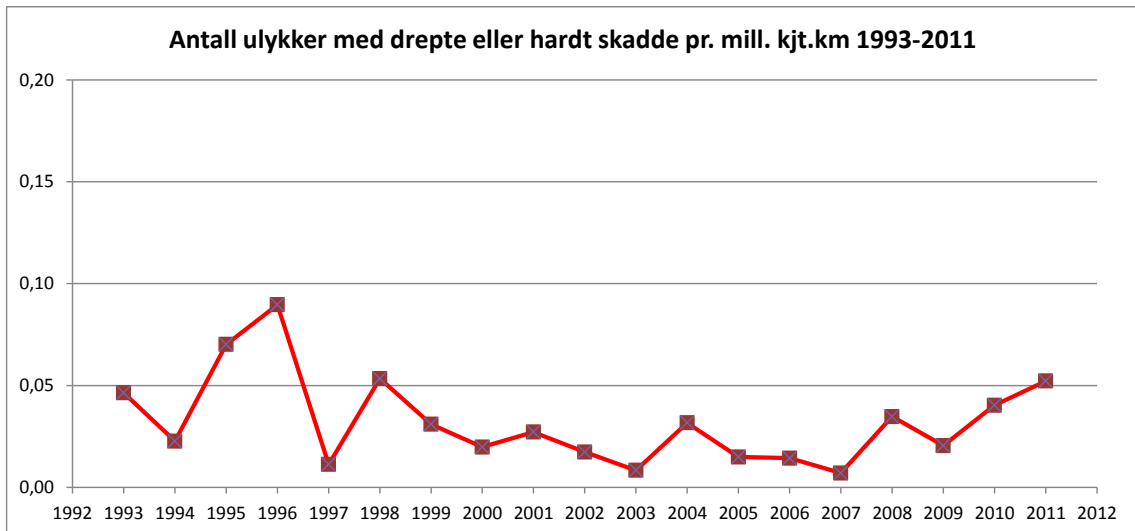
- endring i trafikkmengde
- endring i generelt risikonivå
- effektar av tiltak som er gjennomførte

Korrigert for trafikkmengde syner utviklinga i risikonivå (ulykkesfrekvens) ein nedgåande trend:



Figur 2. Utviklinga i risikonivå (ulykkesfrekvens) – alle ulukker.

Normal ulykkesfrekvens for riksveg, 2 felt og 80 km/t i spredt bebyggt område er 0,17 ulukker pr. mill.kjt.km.



**Figur 3. Utviklinga i risikonivå for alvorlege ulukker.**

Utviklinga syner ingen klar trend. Frå ein periode med store svingingar i ulykkesfrekvens midt på 90-talet, har risikonivået stabilisert seg over mange år, for så å auke dei seinaste åra.

### 3.2.3 Vurdering

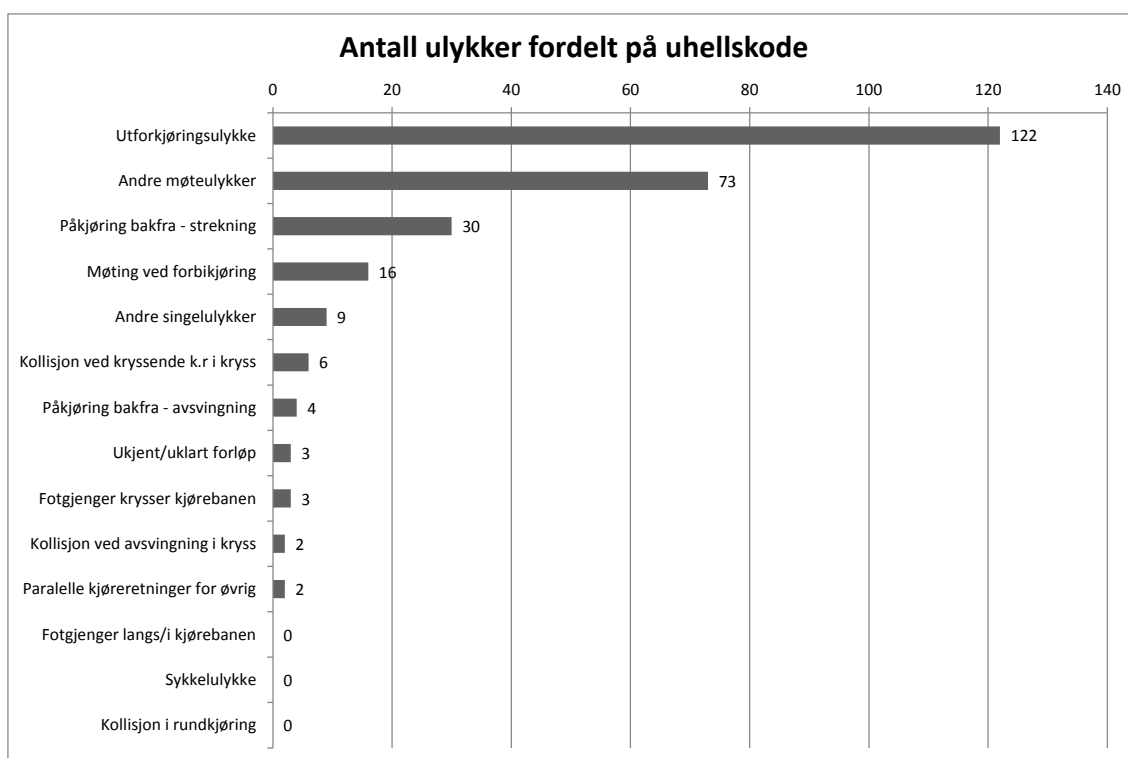
Data for perioden 1993-2011 syner ei generell positiv utvikling av risikonivået for alle ulukker samla sett. Dei siste 15 åra er talet på ulykker lågare enn det som er normalt for denne type veg.

Årsaka til denne utviklinga kan vere eit resultat av ein generell nedgang i risikonivået i trafikken på landsbasis, noko som kan ha mange forklaringar. I tillegg kan utviklinga vere eit resultat av konkrete trafikksikringstiltak som er gjennomført på strekninga. I perioden 1996-1999 vart det gjort ei rekkje tiltak for å betre tryggleiken, mellom anna ATK (fotoboksar), vegutbetring, kampanjar og aksjonar. Nedgangen i risikonivå etter denne perioden indikerer at desse tiltaka kan ha hatt positiv effekt. Det har òg vore gjennomført tiltak og kampanjar på 2000-talet.

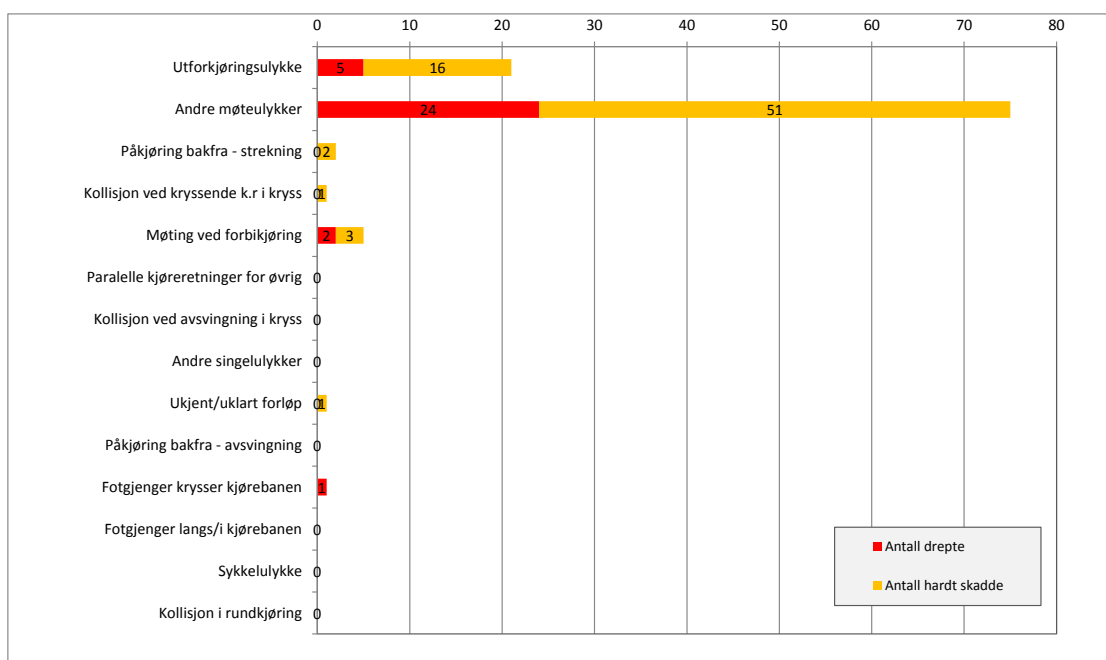
Talet på ulukker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarande nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået. Dette kan vere eit resultat av tilfeldige variasjonar, men det kan også skuldast at ein ikkje har klart å endre risikonivået for dei ulykkestypene som ofte resulterer i alvorleg personskade.

## 3.3 Ulukkestyper

Oversikt over ulykkene fordelt på ulykkestype på streknings Voss-Trengereid i perioden 1993-2010:

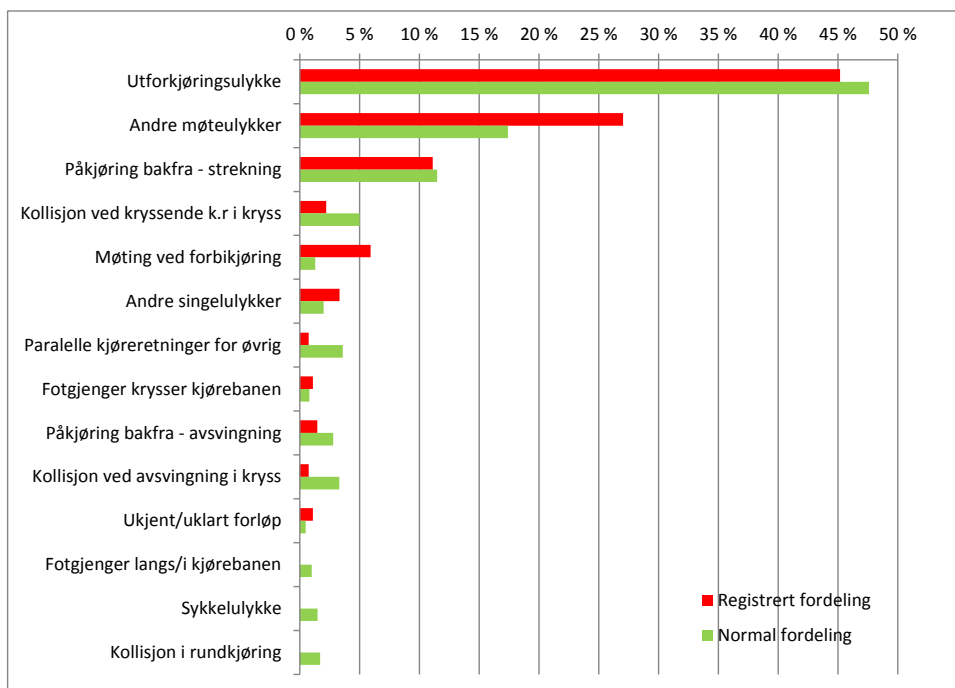


**Figur 4. Talet på ulykker 1993-2011 fordelt på uhellskode.**

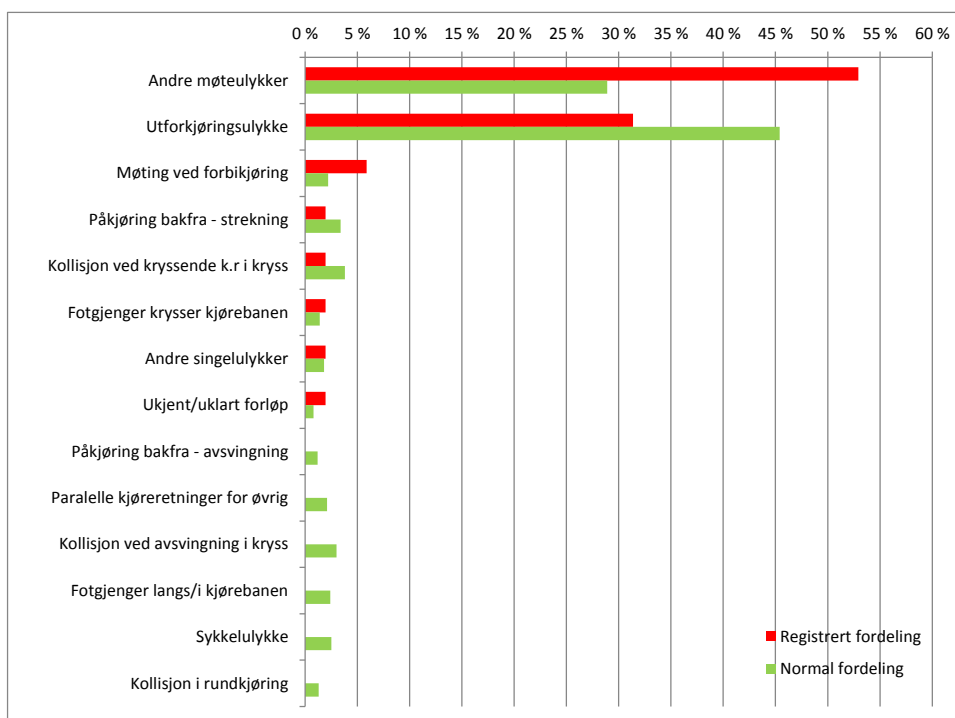


**Figur 5. Talet på hardt skadde og drepne fordelt på uhellskode.**





Figur 6. Fordeling på uhellskode samanlikna med normal ulukkesfordeling (alle ulukker).



Figur 7. Fordeling på uhellskode samanlikna med normal ulukkesfordeling for alvorlege ulukker (ulukker med drepne eller alvorleg skadde).

Fordelinga på ulykkestypar syner eit karakteristisk trekk; andelen møteulykker, særleg alvorlege ulukker, er vesentlig høgare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar. Tilsvarande er andelen alvorlege ulukker som følgje av utforkjøring lågare enn det som er normalt. Andelen møteulykker er uvanleg høg, og svært mange av dei drepne og skadde har kome som eit resultat av møteulykker. Dette er ein hovudårsak til at prosjektet tiltak mot møteulykker er starta opp.

## 3.4 Skadekostnader og ulykkesfrekvensar

### 3.4.1 Føresetnader

Som ein del av grunnlaget for å rangere ulykkespunkt og ulykkesstrekningar vert det kalkulert ulykkesfrekvensar og skadekostnader. Skadekostnader vert rekna ut i frå talet på ulykker fordelt på ulykkestype multiplisert med gjennomsnittlege ulykkeskostnader for kvar ulykkestype.

Føremålet med kalkylane er å sjå om strekninga har høge skadekostnader sett i forhold til kva som er normalt, og om det er vesentleg skilnad på delstrekningar innanfor den samla vegstrekninga.

Differansen mellom observert skadekostnad og normal skadekostnad for tilsvarende veg ved god TS-standard vert definert som forbettingspotensialet (FPOT). Skadekostnad ved god TS-standard er rekna til normal skadekostnad multiplisert med 0,8. Skadekostnad pr. for ulike ulykkeskategorier og fartsgrenser er vist i vedlegg 1.

Strekninga Voss-Arna er delt inn i delstrekningar i forhold til hovudparsell.

### 3.4.2 Resultat

Tabellen syner ei oppsummering av utrekna ulykkesfrekvensar (Uf), registrerte skadekostnader (SKOST\_reg), normale skadekostnader (SKOST\_norm) og forbettingspotensialet (FPOT). Trafikktejingar frå ulike snitt i heile perioden 1993-2011 er nytta for å kalkulere gjennomsnittlig ÅDT i analyseperioden.

Samla strekning er delt opp søm følgjer:

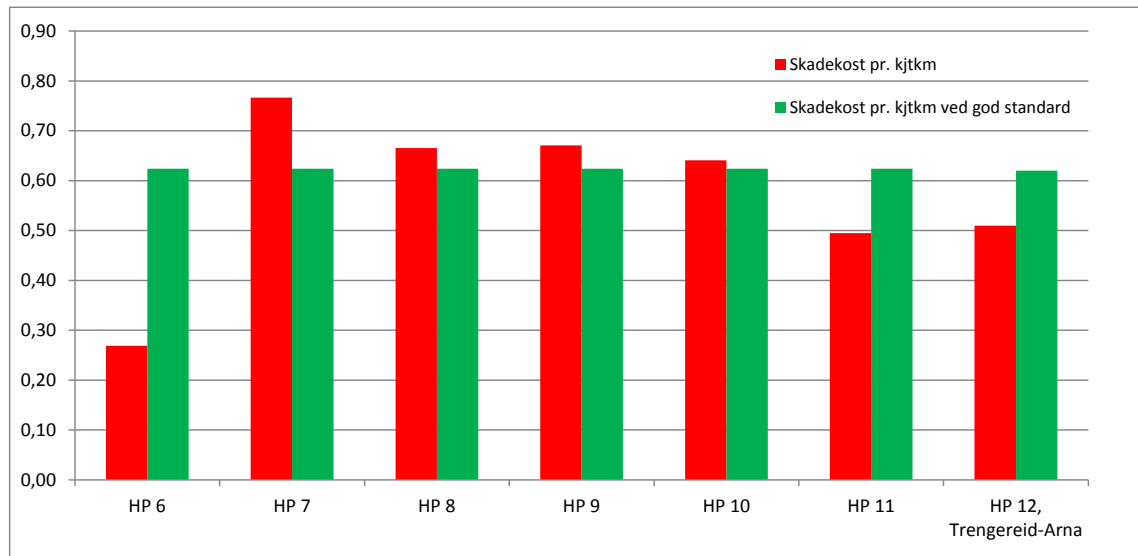
*Hp 06 Voss - Bulken*  
*Hp 07 Bulken - Evanger*  
*Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*  
*Hp 09 Bolstadøyri – Dale*  
*Hp 10 Dale - Vaksdal*  
*Hp 11 Vaksdal – Trengereid*  
*Hp 12 Trengereid-Arna*

Resultat:

Delstrekning	Lengde (km)	ÅDTsnitt93-1	Ulukker	Uf	Uf_normal	SKOST_reg	SKOST_norm	FPOT (mill.kr. pr. år)
HP 6	7,1	4 158	11	0,05	0,17	2,9	8,4	-3,8
HP 7	10,4	3 296	39	0,16	0,17	9,6	9,8	1,8
HP 8	9,9	3 003	32	0,16	0,17	7,2	8,5	0,5
HP 9	11,1	3 311	37	0,15	0,17	9,0	10,5	0,6
HP 10	14,9	3 927	59	0,15	0,17	13,7	16,7	0,4
HP 11	11,6	3 827	38	0,12	0,17	8,0	12,6	-2,1
<b>HP 12, Trengereid-Arna</b>	<b>9,4</b>	<b>8 585</b>	<b>61</b>	<b>0,11</b>	<b>0,17</b>	<b>14,9</b>	<b>23,0</b>	<b>-3,4</b>
Samla strekning	74,4	4 221	270	0,13	0,17	65,3	89,3	-6,1

Utrekningane syner at skadekostnadene gjennomsnittleg er om lag 65 mill. 2005-kr kvart år, noko som er lågare en normal skadekostnad (89 mill.kr). Det er også lågare enn normal skadekostnad ved god TS-standard (71 mill.kr). Dette gjeld samla strekning Voss-Arna.

Det er store skilnader mellom dei ulike hovudparsellane. For HP7 til HP10 er det positivt forbettringspotensiale.



**Figur 8. Skadekostnader pr. kjtkm på dei einstilte hovudparsellane (HP).**

*Hp 06 Voss - Bulken*

*Hp 07 Bulken - Evanger*

*Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*

*Hp 09 Bolstadøyri – Dale*

*Hp 10 Dale - Vaksdal*

*Hp 11 Vaksdal - Trengereid*

*Hp 12 Trengereid-Arna*

Korrigert for trafikkarbeid syner figuren at skadekostnadene er høgast for HP 7 og lågast for HP 6.

### 3.4.3 Vurdering

Kalkylane seier oss at det i teorien ikkje er forbettringspotensiale dersom ein vurderer heile strekninga under eitt. Ein slik innfallsvinkel vil ikkje vere til nytte i forhold til å setje inn tiltak for å betre tryggleiken. Ein må også ta omsyn til ulike forhold på dei einstilte delstrekningane, samt konsekvensane av tilfeldige variasjonar. Mellom anna er skadekostnadene rekna ut i frå ulykkestypar og ikkje talet på hardt skadde og drepne.

Tala for skadekostnader indikerer at det er størst forbettringspotensiale på HP 7, men det er òg forbettringspotensiale på HP 8-10. Skilnadene mellom hovudparsellane vil vere eit hjelpemiddel i forhold til prioritering av tiltak på delstrekningar.

## 3.5 Møteulukker

### 3.5.1 Innleiing

På bakgrunn av at det er registrert unormalt mykje alvorlege møteulukker på strekninga er data for denne ulykkestypen vurdert nærare. Er det spesielle kjenneteikn eller karakteristika med møteulukkene, og er det vesentlege skilnader på dei ulike delstrekningane?

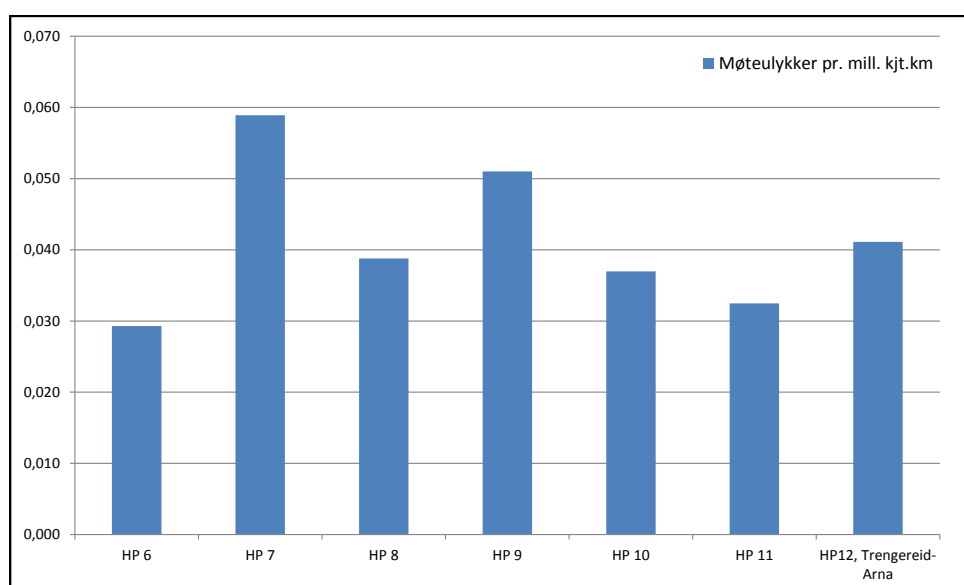
Etterfølgjande oversikter er fakta om møteulukkene, men det er ikkje slik at ein kan trekkje klare konklusjonar om trendar eller årsaksforhold. Ein må ta høgde for tilfeldige variasjonar og derfor vere forsiktig med å nytte datamaterialet som incitament for ulike typar tiltak. Statistikken vil vere eit godt grunnlag, saman med nærare studiar av enkeltulykker, til å vurdere medverkande årsakar og aktuelle TS-tiltak.

### 3.5.2 Oversikt

Møteulykkene representerer om lag 33 prosent av alle ulukkene på strekninga, men forårsakar 81 prosent av alle drepne og 73 prosent av alle hardt skadde.

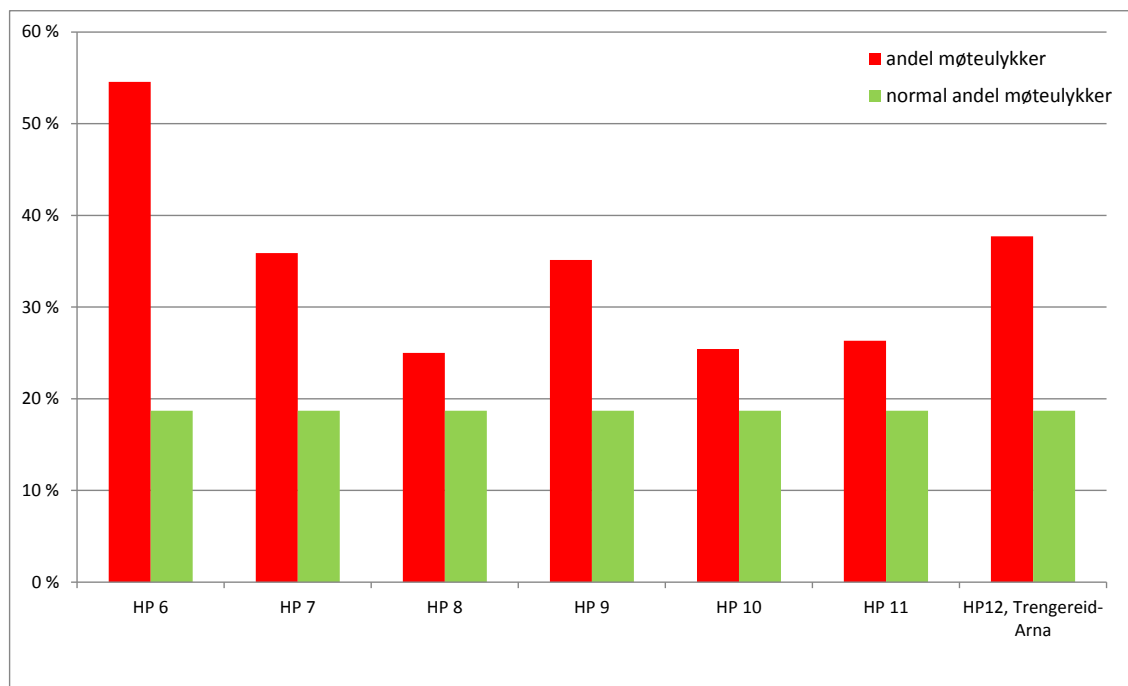
Totalt i perioden 1993-2011 er det på strekninga Voss (Kvåle) - Arna registrert 89 møteulucker, med i alt 26 drepne og 54 hardt skadde.

### 3.5.3 Omfanget av møteulucker



Figur 9. Møteulucker pr. kjt.km. på HP.

Det skjer mest møteulucker i forhold til transportarbeidet på HP7.



**Figur 10. Andel møteulykker på delstrekningar.**

*Hp 06 Voss - Bulken*  
*Hp 07 Bulken - Evanger*  
*Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*  
*Hp 09 Bolstadøyri – Dale*  
*Hp 10 Dale - Vaksdal*  
*Hp 11 Vaksdal – Trengereid*  
*Hp 12 Trengereid-Arna*

Det skjer meir møteulykker enn normalt på alle delstrekningar, mest på HP 6.

### 3.6 Oppsummering

Ulykkesanalysen er først og fremst faktainformasjon om registrerte ulykker. Både strekninga og perioden for analysen er lang i forhold til det som er normalt. Lang analyseperiode har fordeler ved at datamaterialet er omfattande, men her må ein ta omsyn til element som kan ha påverka ulykkessituasjonen i perioden.

Tala er påverka av tilfeldige variasjonar, og ein må vere varsam med å trekkje konklusjonar. Datamaterialet vil uansett vere eit nyttig grunnlag, saman med andre studiar og analysar, til å vurdere tiltak som kan betre tryggleiken.

Ein kan trekkje fram følgjande hovudkonklusjonar frå ulykkesanalysen:

- Risikonivået i trafikken på strekninga har hatt ei nedgåande trend når ein ser samla på alle ulukkene. Ulykkesfrekvensen har dei siste 16 åra vore lågare enn det som er normalt for tilsvarende strekningar.
- Talet på ulykker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarende nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået. Dette kan vere eit resultat av tilfeldige variasjonar, men det kan også skuldast at ein ikkje har klart å endre risikonivået for dei ulykkestypene som ofte resulterer i alvorleg personskade.

- Andelen møteulykker, særleg alvorlege ulykker, er vesentlig høgare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar. Tilsvarande er andelen alvorlege ulykker som følgje av utforkøyning lågare enn det som er normalt.
- Svært mange av dei som har mista livet eller er komen alvorleg til skade har si forklåring i ei møteulykke. Medan andelen møteulukker er ca. 33 % har 81 % av dei omkomne i trafikken vore ein konsekvens av møteulukker

Ulykkesanalysane understreker behovet for å sjå nærare på møteulykkene for å vurdere kva som kan vere medverkande årsaker til at så mange ulykker skjer, og kva for tiltak som ut i frå denne analysen kan medverke til å redusere talet på møteulykker.

## 4 ÅRSAKER OG VURDERING AV TILTAK

### 4.1 Medverkande årsaker og aktuelle tiltak

Ulykkesanalysene inneheld statistiske data om ulykkesutvikling og ulykkestypar. Bak tala ligg det tilfeldige variasjonar som gjer at det er vanskelig å trekke sikre slutningar. Det er klart at det er unormalt mykje alvorlege møteulykker på strekninga, men statistikken fortel oss ikkje kva som kan vere dei viktigaste årsaka til at det er slik. Kvifor er denne strekninga prega av så mange møteulykker?

I arbeidet med ulukkesanalysen for strekninga Voss-Trengereid i 2011 vart det gjort ei oppsummering av årsaksbilete gjennom ei studie av ulykkesrapportar frå alvorlege enkeltulukker. Ulykkesmønsteret og moglege årsakar vart mellom anna drøfta i Statens vegvesen sin ulykkesgruppe (UG), samt i workshop/arbeidsmøter.

Basert på desse studiane og drøftingane kan ein peike på følgjande medverkande årsaker til at møteulykker skjer og aktuelle tiltak som kan medverke til at risikoen for at ulykkene skjer vert redusert:

Medverkande årsak	Vurdering	Aktuelle tiltak - veg	Aktuelle tiltak - trafikant
Distraksjon, manglande konsentrasjon	Årsak knytt til trafikanten. E16 er ein vegstrekning som krevjar full konsentrasjon, mindre marginar enn rette vegstrekningar med god oversikt.	Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.	Informasjonsarbeid, skilting som aukar trafikantens bevisstheit om at dette er ei farleg veg. Kontrollar i forhold til mobilbruk etc.
Trøttheit, innsoving	Årsak knytt til trafikanten. Kan opplevast som ei monoton og kjedeleg strekning. Ofte siste etappe på lang reise?	Tiltak som kan bryte ned den monotone opplevinga (fargelys i tunnel, nye attraktive stoppestader etc.)  Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.	Kampanjar: «Stopp og sov» e.l.
Sjukdom, sjølvvald	Ikkje vurdert nærare		
Alkohol, rus	Ikkje registrert å vere ei dominerande årsak	Fysiske tiltak som kan redusere risiko for eller hindre utkøyring av felt (forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.)	Kontrollar, promille.
Vanskelege kryssingsforhold for fotgjengar	Få ulukker knytt til fotgjengartrafikk.	Ulykkespunkt (Dale) identifisert og plan ligg føre for utbetring	
Teknisk tilstand køyrety	Ikkje registrert å vere ei dominerande årsak.		Kontrollar, teknisk
Snø, glatte, redusert friksjon	Det er registrert ei unormal høg andel møteulukker på glatt føre	Betre rutinar for vintervedlikehald.  Auka tverrfall i kurver.	Variabel skilting med rask informasjon om endra føreforhold
Høg fart, stress	Ujamn vegstandard og ofte plutslege standardsprang kan gje høg risiko for møteulukker ved høg fart. Manglande forbikøyrings-moglegheiter kan medføre stress.	Nedsett fartsgrense. Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.  Fleire stopplommer og forbikøyringsfelt.	Fartskontrollar. Informasjonsarbeid, skilting som aukar trafikantens bevisstheit om at dette er ei farleg veg.

## 4.2 Tilrådd strategi

### 4.2.1 Satsingsområder

Det kan vere mange medverkande årsaker til at møteulykker skjer, og kvar ulykke har si eiga forklaring. Mange av faktorane som er del av årsaka til at ulykkene skjer er det vanskelig å innrette effektive tiltak mot innanfor eit kortsiktig tidsperspektiv og ei avgrensa ressursramme. Ny veg på heile strekninga med separerte køyrebaner / midtdeler vil vere det mest effektive tiltaket, men ligg lengre fram i tid. På kort sikt må ein sjå på kva tiltak som kan gje størst effekt når det gjeld å redusere talet på møteulykker og snu den urovekkande utviklinga ein har registrert dei siste åra.

Fokuset er å sjå på dei faktorane som kan ha vore med å utløyse at ein av bilane er kome over i motgåande køyrebane for å avdekke tiltak som kan medverke til å redusere risikoen for at dette skjer. Det er vanskelegare å peike på tiltak som kan redusere skadeomfanget når hendinga allereie har skjedd. Til dømes vil ei avgrensa fartsreduksjon truleg ikkje vere nok til å hindre alvorleg utfall, når møteulykke fyrst inntreff.

I ulukkesanalysen frå 2011 vart det tilrådd følgjande 5 satsingsområder for å redusere risiko for at møteulukker skjer:

Strategi / satsingsområde
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulykker
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar
3. Tiltak for auke konsentrasjon og medvitne om at dette er ei farleg vegstrekning
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard

Satsingsområda er skildra i det etterfølgjande.

### 4.2.2 Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan hindre møteulykker

Stortingsprp. S1 (2011-2012) opnar for å etablere midtrekkverk på eksisterande riksveg med bredde ned mot 10 m, etter særskilt vurdering og dersom ulykkessituasjonen tilseier dette. Forslaget skal først ut på høyring. Ordninga kan opne for midtrekkverk på strekninga Voss-Bulken (foreslått tiltak i 2014) og andre kortare strekningar mellom Bulken og Trengereid. Etablering av midtrekkverk er det sikraste verkemidlet mot møteulykker, men er krevjande i forhold til arealbehov, terrenngrep og kostnader. Vegbreidda på strekninga Voss-Trengereid er i dag mindre enn 10 meter, og det er krevjande å utvide vegen grunna bratt terreng, busetnad, mange avkøyringar, tunneler og nærleik til vassdrag. Kostnadsomfanget gjer at ein må sjå på etablering av midtrekkverk som eit tiltak på lengre sikt. For å oppnå større effektar på kort sikt tilrår



arbeidsgruppa at det vert vurdert løysingar med såkalla «Fleximark» som forsterka midtoppmerking. Dette er prøvd ut i Sør-Trøndelag med positive erfaringar.

I tillegg tilrår arbeidsgruppa at det vert iversett tiltak for forsterking av midtoppmerkinga på delstrekningar som ikkje har dette i dag.

#### **4.2.3 Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyningar**

I dag er det mangel på oversiktlege og gode stopplommar der trafikantane kan køyre ut og sleppe køen forbi. Trafikantar som har liten tid vert stressa av trafikk som køyrar sakte og det oppstår risiko for farlege forbikøyningar. Trafikantar som har «hissige» billistar bak seg vert stressa, og ser gjerne etter stedar å sleppe bilane forbi. Eksisterande busstopp og stopplommer er små, og kjem ofte brått på når hastigheten er høg. Det er behov for gode og oversiktlege stopplommer/forbikøyringslommer som trafikantane ser i god tid (eventuelt som vert skilta). Etablering av slike stopplommer/forbikøyringslommer kan medverke til at stressnivået i trafikken går ned.

Nedsetting av fartsgrense må vurderast i høve til kriterier. Fartskontrollar, og kampanjar med oppmoding om å sleppe køen forbi etc. er andre aktuelle verkemiddel.

#### **4.2.4 Tiltak for auke medvitne om at dette er ei farleg vegstrekning**

Strekninga er krevjande å køyre og har ujamn vegstandard. Det er avgjerande med full konsentrasjon om køyringa og distraksjon og uoppmerksamheit kan gje alvorlege konsekvensar. Tiltak som kan medverke til at trafikantane aukar sin konsentrasjon omkring køyringa kan vere informasjonsskilt/kampanjar som får fram budskap om at dette er ei farleg vegstrekning, auka fartskontrollar og tekniske kontrollar (mobilbruk etc.).

#### **4.2.5 Tiltak for å redusere risiko ved snø og glatte vegar**

Gjennomgang av rutinar og standard for vintervedlikehald for å sikre at tryggleiken vert ivareteke best mogleg med dei ressursrammene ein har til disposisjon.

Det er periodevis situasjonar der føreforholda skiftar plutselig gjennom døgeret, og der det ikkje i praksis er mogleg å vere raskt nok ute med salting etc. Her vil elektronisk skilting med nåtidsinformasjon om føreforhold og råd/varsel om fartsnivå kunne vere eit nyttig verkemiddel.

#### **4.2.6 Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard**

Det er gjort eit systematisk arbeid med å kartleggje delstrekningar der ein kan foreta fysiske utbetringar som kan gi betre og jamnare vegstandard. Dette er tiltak knytt til kryssutbetring, kalking av tunnelar, lys på vegnettet i tilknytning til tunnelar, utbetring av tverrfall og sideterreng etc.

## 5 TILTAK

### 5.1 Innleiing

Det har vore gjennomført ei rekkje prosessar med analysing av ulykker og aktuelle tiltak på ulike delar av strekninga E16 mellom Voss og Bergen over ein periode på mange år, heilt sidan siste del av vegen vart etablert i 1991. På 90-talet vart det gjennomført ein rekkje tiltak retta både mot veg og trafikant. I 2001 vart fartsgrensa senka til 70 km/t fleire stader på strekninga.

I tida 2005 til 2009 vart det utført trafikk sikkerheitsinspeksjonar på store delar av strekninga, og det vart sikra mot utforkøyringsulykker med rekkverk for om lag 6 mill.kr. Ved Dale i Vaksdal kommune vart fartsgrensa satt ned til 60 km/t, med ATK-overvaking som tiltak etter ei tragisk påkøyringsulykke, der ein fotgjengar omkom ved kryssing av E16.

Fram til 2000 hadde UP eit intensivt kontrollregime på strekninga, som truleg var ei av årsakene til at ulykkestalet gjekk ned. Ein annan medverkande årsak kan ha vore ulike kampanjar som Statens vegvesen hadde i same tidsperioden.

Det er vanskelig å finne fram til einskilde tiltak, som i seg sjølv kan seiast å vere avbøtande tiltak for møteulykker generelt. I arbeidet med trafikk sikring ser ein ofte at førar av køyretyet som forårsaka ulykka har gjort feil. I nullvisjonens "ånd" skal Statens vegvesen syte for at konsekvensane blir så små som mogleg, når føraren gjer ein feil i trafikksystemet.

Basert på TS-inspeksjonane vil arbeidet med å foreta utbetringar av veg og sideterreng halde fram.

I det vidare arbeidet med trafikk sikring er hovudfokus retta mot trafikanten/bilførar, med sikte på å finne tiltak som kan redusere risiko for at møteulukker skjer. Dette vil vere tiltak i tråd med dei strategiske satsingsområda som er skildra i kapittel 5, og omfattar både fysiske tiltak på vegnettet og tiltak retta mot trafikantane.

### 5.2 Kortsiktige tiltak

#### 5.2.1 Rammer

Mange av tiltaka som er vurderte har erfaringsvis god effekt, men har eit omfang som gjer at dei ikkje mogleg å realisere på kort tid. Dette gjeld til dømes etablering av midtrekkverk.

Endringar i fartsgrensa og bruk av skilt er regulert av retningsliner som gir rammer for kva som er mogleg å gjera av tiltak.

Nokre tiltak krev planprosessar som har heimel i "Plan- og bygningsloven" og vert for tidkrevjande til at dei kan byggjast på kort sikt.

Andre føresetnader/retningsliner som legg rammer for utforming av tiltak:

1. Forsterka midtoppmerking – sinusfrest midtoppmerking som gir vibrasjonar i køyretyet når man kryssar midtoppmerkinga. Kan etablerast der forholda ligg til rette for minst 7,5 meters vegbredde, med høg nok ÅDT.
2. Kvitmåling (kalking) av tunnelar, gir lysare tunnelvegg som betre reflekterer lys og gir ein lysare tunnel. Vert normal nytta ved trafikktal over 8.000 køyrety per døger (ÅDT). Kvitkalking kan òg nyttast ved lågare trafikktal der kurveradien går under 400.
3. Lågare fartsgrense kan brukas der kriteria tillet dette. 70 km/t der det manglar midtrekkverk og forventa skadekostnad er over 2 mill. kr./ km/år.
4. Midtrekkverk – kan oppførast på eksisterande veg der tilhøva ligger til rette for 10 meters vegbredde og trafikken samstundes er høg nok.
5. Tiltak som går ut over eksisterande veggrunn og/eller som endrar arealbruken krev ofte reguleringsplan.

### 5.2.2 Tiltak - oversikt

Etter ein totalgjennomgang av grunnlagsmateriale og analysane av ulykkene i rapporten frå 2011, har ein kome fram til følgjande moglege tiltak på kort sikt:

Strategi / satsingsområde	Tiltak
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulykker	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sinusfresing av midtoppmerking</li> <li>○ Sinusfresing av kantlinjer*</li> </ul>
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Byggje forbikjøringslommer / stopplommer.</li> <li>○ SATK – automatisk trafikk kontroll med gjennomsnittsmåling</li> <li>○ Justering av dagens fartsgrenser på nokre delstrekningar</li> </ul>
3. Tiltak for å auke konsentrasjon og medvitne om at dette er ei farleg vegstrekning	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Skilting; ulykkesstrekning, spesielt overvaka</li> <li>○ Stopp og sov kampanje/ Hold avstand/ Fart ++ (spesiell kampanje), slepp køen forbi kampanje (samarbeid NLF, Statens vegvesen)</li> <li>○ Synlig politi, vegvesen på vegen (gule vestar)</li> <li>○ Elektroniske fartstavler</li> <li>○ ATK</li> </ul>
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forsterka vintervedlikehald <ul style="list-style-type: none"> <li>- heve innslagspunkt for tiltak</li> <li>- bruke meir sand (heve friksjonen)</li> <li>- forsøk med bruk av kostemaskin på barvegstrategi (Trengereid - Evanger)</li> <li>- Bruk av friteksttavle med fleire språk (glatt veg etc.)</li> </ul> </li> </ul>
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utbetring i kurver <ul style="list-style-type: none"> <li>- varsle med skilt</li> <li>- måle tverrfall og korrigere etter behov</li> <li>- frese dekke for å auke friksjon (forsøk)</li> </ul> </li> <li>○ Kvitmåling av tunnelar</li> <li>○ Lys mellom tunnelar med avstand mindre enn 1 km.</li> <li>○ Utbetring av rekkverk i tunnelportalar</li> </ul>

\* I tillegg til sinusfresing av midtoppmerkinga, bør det også vurderast å frese kantlinja. Dette dels for å redusere faren for utforkøyning (som ofte kan føre til møteulykke når man prøver å få bilen opp på vegen igjen), og dels grunna betre beskyttelse av oppmerking som gir betre retrorefleksjon og dermed betre optisk ledningsevne.



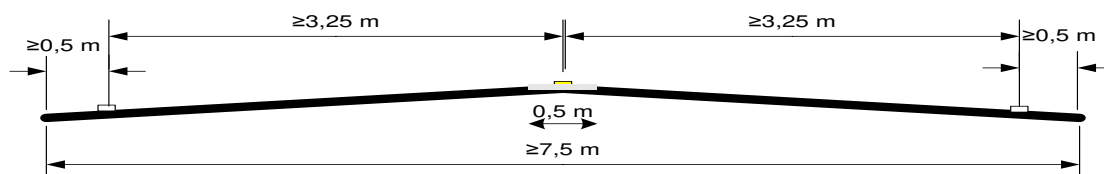
Figur 11. Døme på friteksttavle.

### 5.2.3 Vurdering av effektar av tiltaka

#### *Forsterka midtoppmerking*

Forsterka midtoppmerking (sinusfresing) er tiltak som har stor verknad mot møteulykker. I høve handbok 017 skal vegbredda vere 10 meter for midtoppmerking. I seinare tid har det kome retningsliner frå Vegdirektoratet, der ein på eksisterande veg kan bygge forsterka midtoppmerking (sinusfresing) på vegbredder ned til 7,5 meter (ref. notat frå ELM av 16.06.2011). Ei mellombels kartlegging syner at vi kan bruke sinusfresing på om lag 25 km av strekninga, som totalt er på omlag 65 km. Midtlinjeoppmerking i nedfresa spor - Asfaltert bredder  $\geq 7,5$  m





Som strakstiltak er sinusfresing høgst aktuelt, og ein reknar ein reduksjon i møteulykker på 25 prosent, mens reduksjonen for alle personskadeulykker sett under eitt er på 11 prosent (ref. notat frå ELM av 16.06.2011). Dette er basert på forskning i utlandet.

### *Kvitmåling av tunnelar*

Kvitkalking av tunnel har lenge vore eit etterspurt tiltak. Kvitkalking gir ein lysare tunnelvegg som betre reflekterer lys og gir en lysare tunnel. Vert til vanleg nytta ved trafikktalet over 8 000 bilar i døgeret. Kvitkalking kan også brukas ved lågere trafikktalet der kurveradien går under 400.



**Figur 12. Kvitkalking i tunnel.**

Det er ikkje kartlagt kor mange tunnelar på strekninga som kan kvitkalkast, men prosjektet ser dette tiltaket som særskilt viktig, dels grunna det høge talet på tunnelar på strekninga. Utbetring av dårleg belysning i tunnel er oppgitt til å gi ein reduksjon på 35 – 50 prosent på dei alvorlegaste ulykkene. Vår vurdering er at kvitmåling vil ha ein effekt i dette spennet.

### *Fresing, utbetring av tverrfall og betre skilting av kurvar*

Ulykkeeanalysen syner at mange av møteulykkene skjer i kurver. NLF har fleire gonger peika på at en del av svingane på E 16 er for "daude". Prosjektet har gått gjennom målingar som syner at tverrfallet som er målt er lågare enn kravet. Målingane kan vere unøyaktige, så prosjektet har merka av ein del kurvar som vil verte meir nøyaktig oppmålt og vurdert retta opp etter krav. Nokre av ulykkene i kurver oppstår på vinterføre, der låg friksjon kan vere ein medverkande årsak. Høg fart er og ei medverkande årsak til ulykker i kurver. Nokre av desse ulykkene skuldast at føraren

ikkje klarer å "lese" vegen riktig. Fresing, utbetring av tverrfall og betre skilting av kurver er eit tiltak. Det er ikkje mogleg å gi eit godt tal på reduksjon av ulykker etter desse tiltaka. Men mange ulykker skjer i kurver, og vi må rekne med at forhold ved vegen er ein medverkande årsak i nokre av ulykkene. Vi trur at tiltaket vil gi god effekt.

### *Stopplommer*

Mange av innspela frå Workshopen og frå brukarane peikar på at ein ofte vert pressa til å bryte fartsgrensa når ein ligg fyrst i ein kø. Dette gjeld og tunge køyrety. Manglande moglegheiter til å køyre forbi er den største årsaka. Krav om forbikøyringsfelt for kvar 10. kilometer, og annan moglegheit til forbikøyring for kvar 5. kilometer er ikkje oppfylt.

Prosjektet har sett på plassar der ein kan byggje stopplommer, der til dømes eit vogntog kan svinge ut og sleppe trafikk forbi utan å måtte stoppe heilt opp. Stopplommene må skiltast i god tid, med oppgitt avstand til neste lomme. Mangel på moglegheit til å køyre forbi vert oppgitt som eit stort stressmoment, og bortfall av dette vil derfor gi ein god effekt.

### *Regulering av fartsgrensar, fartskontrollar og SATK*

Regulering av fartsgrensar er vurdert opp mot nye kriterier frå Vegdirektoratet (VD). 2-3 strekningar har ein skadekostnad opp mot det som VD definerer som "tolegrensa" før ein skal senke fartsgrensa der det ikkje er fysisk skilje mellom køyreretningane. Det er òg 2 automatiske fartskontrollar (ATK) på strekninga. Det er vurdert å erstatte den eine med gjennomsnittsmåling, såkalla streknings- ATK (SATK). Auka innsats frå politiet med kontroll av fart er eit svært viktig tiltak. Ein er i samtalar med Vegdirektoratet om skilting av strekninga som ein særleg overvaka strekning.

SATK er enno eit nytt tiltak, og ein har ikkje mykje erfaringstal, men det er tal som peikar mot 3 x effekten av vanleg ATK. Frå tidlegare intensivering av fartskontrollar, har ein erfaring med at dette vil gi god effekt.

### *Kampanjar*

Statens vegvesen har gjennom tida hatt mange kampanjar som har hatt god effekt, til dømes "Bruk bilbelte" og "Sei ifrå". Mange av dei alvorlegaste ulykkene har førarfeil som ei av fleire årsakar til ulukka.



Vesentleg auke av synelege kontrollar/kampanjar ved politi og Statens vegvesen har tidlegare ført til ein nedgang i ulykkessituasjonen langs E16.



### 5.3 Langsiktige tiltak

I ulukkesanalysen frå 2011 vart det understreka at ein må tilstrebe at strekninga blir møtefri, sjølv om ÅDT i dag er lågare enn kravet til separate køyrebaner / midtrekkverk. Dette er grunngeve med at det er mange problemstillingar for denne strekninga som ikkje er skildra i handbøkene og som ein i realiteten bør ta omsyn til, mellom anna talet på tunnelar på strekninga. Dette gjeld òg strategi for kryssløysningar.

Ei framtidsretta, ideell løysing vil vere ny veg med separate køyrebaner (4-felt), eller 2(3) felt og midtrekkverk. Det er uvisst når ein vil kunne ha klar planar og finansiering for ny veg. Erfaring tilseier at det kan gå lang tid før ei permanent løysing er på plass.

Arbeidsgruppa vil derfor tilrå at ein parallelt med å planlegge ny veg utviklar ein strategi for løysingar/tiltak på «mellomlang» sikt, slik at ein kan oppnå større effektar på trafikktryggleik tidlegare enn når ny veg står ferdig. Dette kan til dømes vere ei delvis utbygging av delstrekningar med midtrekkverk / forbikøyringsfelt som ein kan ha nytte av som del av framtidig permanent veg.

## 6 KONKLUSJON

Ulukkesanalysen frå 2011 er lagt til grunn som utgangspunkt for vidare detaljering og førebuing for gjennomføring av konkrete tiltak mot møteulukker. Arbeidet er starta opp og vil gå føre seg kontinuerlig og tiltak vil bli gjennomført etter kvart som det ligg føre formelle avklaringar og budsjett/finansiering.

For delstrekninga som er nærare vurdert i denne rapporten, HP 12 frå Trengereid til Arna, er ulukkesmønsteret om lag det same som resten av strekninga mot Voss. Det vert såleis jobba etter den same strategien og dei same prioriterte tiltaka som hovudrapporten dokumenterte:

- Sinusfresing der det vert asfaltert
- Kontrollar og kampanjar
- Kvitkalking av tunnelar
- Utbetring av kurver
- Forsterka vintervedlikehald og forsøk med kostemaskin
- Utbetring av sideterreng
- Stopplommer
- Fleire frikteksttavler og bruk av desse
- Redusert fartsgrense

Parallelt med dette vil Statens vegvesen halde fram arbeidet med TS-inspeksjonar og gjennomføring av tiltak som er avdekka i samband med desse, mellom anna for å redusere talet på utforkøyringsulukker.

På overordna nivå vil Statens vegvesen arbeide vidare med planlegging av langsiktige tiltak for strekninga i samarbeid med kommunane og andre etatar.

## 7 REFERANSAR

- Statens vegvesen, Handbok 115 « Analyse av ulykkessteder».
- Statens vegvesen, Handbok 115 « Analyse av ulykkessteder, vedleggsdel for manuelle beregninger»
- Statens vegvesen, «E16 Voss-Trengereid, tiltak mot møteulukker», nov 2011





Statens vegvesen

# Tiltak mot møteulukker

E16 Voss - Trengereid

## RAPPORT



Region vest  
Avdeling Hordaland

14.11.2011

## FORORD

Det har vore svært mange alvorlege trafikkulykker på E16 mellom Voss og Bergen. På strekninga Trengereid – Kvåle som denne analysen omfattar, er til saman 28 menneske omkommen i trafikken frå 1993 fram til i dag. Det var spesielt mange ulykker i starten av 1990-åra, men etter ein periode med intensiv trafikkovervaking (politi), kontrollar, kampanjar og fysiske tiltak, har ulykkesantalet gradvis gått ned.

Vi har no sett ei ny og negativ utvikling i talet på dødsulykker. I 2011 (pr. 07.11.11) har det vore seks ulykker der til saman sju personer har mista livet.

Om lag 75 prosent av ulykkene mellom Voss og Bergen er enten utforkøyring eller møteulykker.

Når det gjeld utforkøyringsulykker kan desse ha mange medverkande årsaker. Statens vegvesen arbeidar kontinuerleg med å gjennomføre tiltak som kan redusere risikoen for at slike ulykker skjer, og tiltak som kan redusere skadeomfanget når utforkøyning skjer, mellom anna gjennom eit systematisk arbeid med TS-inspeksjonar. Dette arbeidet vil halde fram og nye, konkrete tiltak vil bli iversette.

Rapporten fokuserer på møteulykker på strekninga mellom Voss og Trengereid. Talet på møteulykker her er unormalt høgt sett i forhold til liknande strekningar, og alvorsgraden er høg. Møteulykkene utgjer 27 prosent av alle ulykkene, men omfattar 86 prosent av de drepne og 65 prosent av dei hardt skadde.

På bakgrunn av det unormalt høge innslaget av alvorlege møteulykker, og den alarmerande utviklinga den seinaste tida, har Statens vegvesen sett i gang eit prosjekt som skal vurdere den negative utviklinga, medverkande årsaker til at møteulykker skjer, og tiltak som kan medverke til å redusere ulykkene og skadeomfanget.

Det er oppretta ei arbeidsgruppe med fagpersonell frå Statens vegvesen innan trafikktryggleik som har utarbeida føreliggjande rapport med framlegg til konkrete tiltak.

Rapporten er handsama på leiarnivå i Statens vegvesen der ein i prinsippet har tatt stilling til dei konkrete framlegga som ein prioriterer gjennomført i 2012. Parallelt med arbeide med rapporten har det vært arbeida med prioritering av tiltak for gjennomføring i 2012.

Statens vegvesen, Region Vest

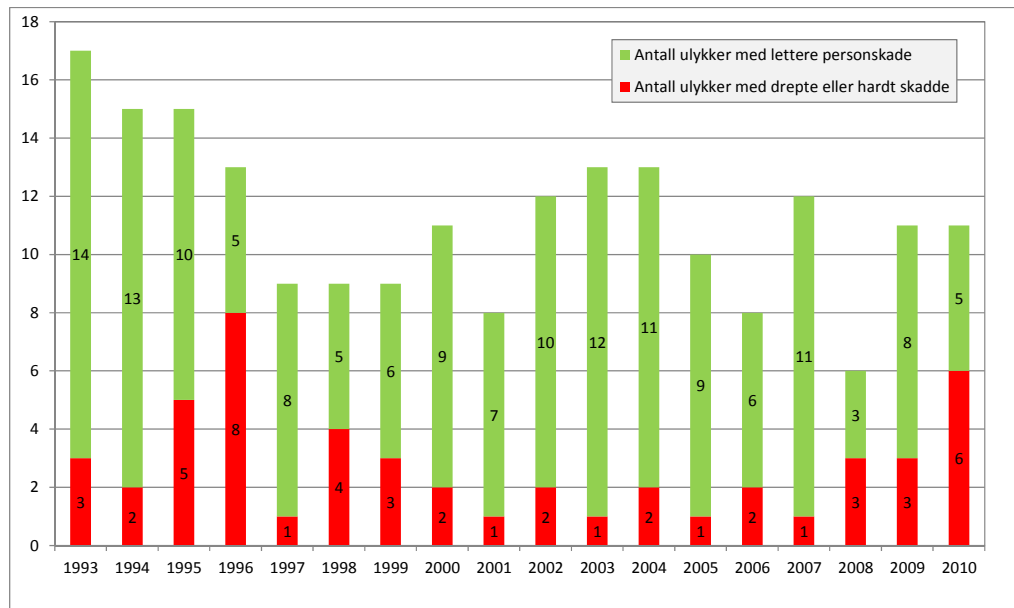
Voss, 14.11.2011

# INNHALD

<b>1</b>	<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>6</b>
2.1	INNLEIING .....	6
2.2	VEGSIKKERHETSFORSKRIFTEN .....	6
2.3	ORGANISERING .....	7
2.4	PROSESS .....	8
2.5	ORDFORKLARINGAR .....	8
<b>3</b>	<b>ULYKKESANALYSE</b> .....	<b>9</b>
3.1	INNLEIING .....	9
3.2	ULYKKESUTVIKLING .....	9
3.3	ULYKKESTYPER .....	13
3.4	SKADEKOSTNADER OG ULYKKESFREKVENSAR .....	15
3.5	MØTEULYKKER .....	17
3.6	OPPSUMMERING .....	20
3.7	ULYKKER I 2011 .....	20
<b>4</b>	<b>BRUKARINNSPEL OG REGISTRERINGAR</b> .....	<b>21</b>
4.1	BRUKARUNDERSØKING BLANT TILSETTE I STATENS VEGVESEN .....	21
4.2	WORKSHOP .....	22
4.3	SYNFARINGAR OG ANDRE REGISTRERINGAR .....	22
<b>5</b>	<b>ÅRSAKER OG VURDERING AV TILTAK</b> .....	<b>23</b>
5.1	MEDVERKANDE ÅRSAKER OG AKTUELLE TILTAK .....	23
5.2	TILRÅDD STRATEGI .....	24
<b>6</b>	<b>TILTAK</b> .....	<b>26</b>
6.1	INNLEIING .....	26
6.2	KORTSIKTIGE TILTAK .....	27
6.3	LANGSIKTIGE TILTAK .....	33
<b>7</b>	<b>VIDARE ARBEID</b> .....	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>REFERANSAR</b> .....	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>VEDLEGG</b> .....	<b>35</b>
9.1	VEDLEGG 1. SKADEKOSTNADER – SAMLA OVERSIKT .....	35
9.2	VEDLEGG 2. ULYKKESDATA PÅ DELSTREKNINGAR .....	36
9.3	VEDLEGG 3. STATISTISKE DATA FOR MØTEULYKKER .....	42
9.4	VEDLEGG 4. DIVERSE .....	44

# 1 SAMANDRAG

Det har vore svært mange alvorlege trafikkuulykker på E16 mellom Voss og Bergen. På strekninga Trengereid – Kvåle som denne analysen omfattar, er til saman 28 menneske omkommen i trafikken frå 1993 fram til i dag. Det var spesielt mange ulykker i starten av 1990-åra, men etter ein periode med intensiv trafikkovervaking, kontrollar, kampanjar og fysiske tiltak, har ulykkestalet gradvis gått ned. No ser vi ei ny og negativ utvikling i talet på dødsulykker. Ulykkestala for delstrekninga Voss-Trengereid fram til 2010:



I 2011 (pr. 7.nov) har det vore seks ulykker der til saman sju personer har mista livet. Dette indikerer at trenden med ein auke i dei alvorlege ulykkene dei siste åra er reell.

På bakgrunn av den urovekkjande utviklinga den siste tida har Statens vegvesen oppretta ei arbeidsgruppe som har utarbeidd føreliggjande analyse av ulykkene. Strekninga som er vurdert er E16 frå rundkøyringa på Trengereid til Kvåle (Voss kommune).

Analysen fokuserer på møteulykker. Talet på alvorlege møteulykker på strekninga er unormalt høgt sett i forhold til liknande vegar.

Hovudkonklusjonar frå analyse av ulykkesdata:

- Risikonivået i trafikken på strekninga har hatt ei nedgåande trend når ein ser samla på alle ulykkene. Ulykkesfrekvensen dei siste 15 åra har vore lågare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar.
- Talet på ulykker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarande nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået.
- Andelen møteulykker, særleg alvorlege ulykker, er vesentleg høgare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar. Møteulykkene utgjør 27 prosent av alle ulykkene, men omfattar 86 prosent av de drepne og 65 prosent av dei hardt skadde.

Basert på ulykkesanalyser, dybdestudier mv., er det peika på følgjande medverkande årsaker til at møteulykker skjer:

Distraksjon, manglande konsentrasjon	Vanskelege kryssingsforhold for fotgjengar
Trøttheit, innsovning	Teknisk tilstand køyrety
Sjukdom, sjølvvald	Snø, glatte, redusert friksjon
Alkohol, rus	Høg fart, stress

Etter ei samla vurdering vil arbeidsgruppa tilrå ein brei satsing på tiltak rette både mot vegnettet og trafikanten. Det er lagt vekt på følgjande satsingsområde og tilhøyrande kortsiktige tiltak:

Strategi / satsingsområde	Tiltak
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulykker	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sinusfresing av midtoppmerking</li> <li>○ Sinusfresing av kantlinjer</li> </ul>
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Byggje forbikøyringslommer / stopplommer.</li> <li>○ SATK – automatisk trafikk kontroll med gjennomsnittsmåling</li> <li>○ Justering av dagens fartsgrenser på nokre delstrekningar</li> </ul>
3. Tiltak for auke konsentrasjon og bevisstheit om at dette er ei farleg vegstrekning	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Skilting som spesielt overvaka ulykkestrekning.</li> <li>○ Stopp og sov kampanje/ Hold avstand/ Fart ++ (spesiell kampanje), slepp køen forbi kampanje (samarbeid NLF, Statens vegvesen)</li> <li>○ Synlig politi, vegvesen på vegen(gule vestar)</li> <li>○ Elektroniske fartstavler</li> <li>○ ATK - strekning</li> </ul>
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forsterka vintervedlikehald <ul style="list-style-type: none"> <li>- heve innslagspunkt for tiltak</li> <li>- bruke meir sand (heve friksjonen)</li> <li>- forsøk med bruk av kostemaskin på barvegstrategi (Trengereid - Evanger)</li> <li>- Bruk av friteksttavle med info om føre etc.</li> </ul> </li> </ul>
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utbetring i kurver <ul style="list-style-type: none"> <li>- varsle med skilt</li> <li>- måle tverrfall og korrigerer etter behov</li> <li>- frese dekke for å auke friksjon (forsøk)</li> </ul> </li> <li>○ Kvitmåling av tunnelar</li> <li>○ Utbetring av rekkverk ved tunnelportalar</li> <li>○ Belysning mellom tunnelar med avstand mindre enn ein km.</li> </ul>

Arbeidsgruppa vil understreke at ein må arbeide for at strekninga blir møtefri i framtida, sjølv om ÅDT i dag er lågare enn kravet til separate køyrebaner/midtrekkverk. Dette er grunngeven med at det er mange problemstillingar for denne strekninga som ikkje er skildra i handbøkene og som ein i realiteten bør ta omsyn til, mellom anna talet på tunnelar på strekninga. Dette gjeld òg strategi for kryssløysningar på strekninga. Ein framtidsretta, ideell løysing vil vere ny veg med separate køyrebaner (4-felt), eller 2(3) felt og midtrekkverk. Det er uvisst når ein vil kunne ha klar planar og finansiering for ny veg. Erfaring tilseier at det kan gå lang tid før ei permanent løysing er på plass.

Arbeidsgruppa vil tilrå at ein parallelt med å planlegge ny veg utviklar ein strategi for løysingar/tiltak på «mellomlang» sikt, slik at ein kan oppnå større effektar på trafiktryggleik tidlegare enn når ny veg står ferdig. Dette kan til dømes vere ei delvis utbygging av delstrekningar med midtrekkverk / forbikøyringsfelt som ein kan ha nytte av som del av framtidig permanent veg.

## 2 BAKGRUNN

### 2.1 Innleiing

Etter ein auke i talet på dødsulykker på E16 mellom Voss og Bergen i 2010 starten av 2011, vart det oppretta ei arbeidsgruppe internt hos Statens vegvesen som fekk oppgåve i å utføre ein ulykkeanalyse og leggje fram forslag til tiltak for å betre tryggleiken. Arbeidsgruppa sitt mandat har vore som følgjer:

1. Analysere ulykkesdata for å avdekke eventuelle trendar, unormale forhold og spesielle forhold i ulykkesmønsteret.
2. Foreta dybdestudier av alvorlege ulykker som har skjedd for å kartleggje og vurdere medverkande årsakar til at ulykkene inntreffer.
3. Foreta ei samla vurdering av tiltak som kan medverke til å redusere risiko for at møteulykker skjer.
4. Kome med framlegg til tiltak mot møteulykker.

Analyseområdet er heile stamvegen frå Trengereid (Vaksdal kommune) til Kvåle (Voss kommune). Frist for ferdig rapport ble sett til midten av november 2011.

Det skal primært vurderas kortsiktige tiltak som kan gjennomførast raskt, Hovudfokus er å finne tiltak som ikkje krev reguleringsplan eller grunnerv.

Langsiktige tiltak skal omtalast. Med langsiktige tiltak meinas tiltak som krev omfattande planarbeid (konseptvalutgreiing, kommunedelplan, reguleringsplan), og som ikkje kan realiserast før om 8-10 år eller lengre, t.d. ny veg mellom Voss og Bergen.

Arbeidet med å planleggje ny veg mellom Bergen og Voss er i startfasen. Søknad om å få bestilling på KVVU for E16 Voss-Arna skal vere ferdig ved årsskiftet 2011/2012. Dette er eit samarbeidsprosjekt mellom Jernbaneverket og Statens vegvesen. Begge etatar ser behov ny, omfattande infrastruktur.

Vurderingane i rapporten byggjer mellom anna på følgjande data:

- Statens vegvesen sitt STRAKS-register med ulykkesdata for perioden 1993-2010
- Trafikkteljingar og fartsmålingar
- Rapportar frå dødsulykker frå Statens vegvesen sin ulykkesanalysegruppe (UAG)
- Statens vegvesen, GISLINE – kartverkty, ViaPhoto – vegfoto
- Synfaringar
- Målingar av tverrfall og friksjon på vegdekke
- URF – datamodell for analyse av risiko for utforkøyringsulykker
- C- teikningar frå eksisterande vegplanar
- Rapportar frå forsikringspoolen med skadar forårsaka av ukjend køyrety
- Nasjonal vegdatabank (trafikktal mv.)

### 2.2 Vegsikkerhetsforskriften

Den nye vegsikkerhetsføresegna vil gjelde frå 2012 og omfattar planlegging, bygging, drift og forvaltning av vegnettet. Føresegna set krav om at ulykkesutsette strekningar skal følgjast opp spesielt.

I arbeidet med denne rapporten har ein i tillegg til ulykkene, sett på ulike vegtilhøve som vegbreidder, geometri, tverrfall, forbikøringsmogelegheiter, stopplommer, belysning mv. Ein har i tillegg kalkulert utforkøringsrisikoen (URF) langs heile strekninga.

Det er ikkje gjort systematiske registreringar av tilgjengeleg stoppsikt langs vegen, og heller ikkje belysningsnivået i tunnelar og i tunnelopningar. Vi kjenner til at for deler av strekninga er ikkje sikttilhøva tilfredstillande. Arbeidsgruppa vil undersøke sikttilhøva seinare, og vil prøve å få registrert dette med elektronisk utstyr.

Arbeidsgruppa vil i det vidare arbeidet prøve å identifisera eller isolere den delen av det vedlikehaldsmessige etterslepet som har sikkerheitsmessige konsekvensar. Med dette kan ein lettare få eit system som løftar sikkerheitsnivået opp mot gjeldande standard gjennom ei total sikkerheitsmessig oppgradering.

Arbeidet med ulykkesanalyser er på såleis ein kontinuerleg prosess som ein må sjå i lys av dei krava som vert sett til sikkerheitsmessig oppfølging og forvaltning i den nye Vegsikkerhetsforskriften.

## 2.3 Organisering

Den interne arbeidsgruppa i Statens vegvesen har hatt følgjande medlemmar:

Terje Vidar Hoel (prosjektleder)	Seksjon for Plan og forvaltning, Voss Hardanger
Nils Torbjørn Sperrevik	Avdeling Veg og Transport, Region Vest
Kari Veseth Kinden	Seksjon for Plan og forvaltning, Voss Hardanger
Trude Tronerud Andersen	Seksjon for Plan og forvaltning, Voss Hardanger

Sivilingeniør Helge Hopen har vore engasjert til å utføre ulykkesanalysar samt utført sekretærbistand i arbeidet med produksjon av sluttrapporten.

Det er etablert ei referansegruppe med følgjande deltakarar:

### *Frå statens vegvesen:*

Kåre Olav Aldal	Seksjon for Veg, drift, Voss Hardanger, avd.Hordaland
Olav Seim	Trafikant og køyrety, Voss, Region Vest
Tor Høyland	Seksjon for Plan og forvaltning, Bergen

### *Eksterne:*

Inge Nordstrønen	Hordaland politidistrikt
Torgils Rogne	NLF
Gunn Berit Lunde Aarvik	Voss kommune
Jørgen Steensæth	Voss kommune
Svein Ove Hesjedal	Vaksdal kommune
Eivind Draugsvold	Skyss, Hordaland fylkeskommune

Referansegruppa har medverka med innspel om veg- og trafikksituasjonen på strekninga, risikoforhold og forslag til tiltak som kan betre tryggleiken.

## 2.4 Prosess

Prosjektet vart starta opp i mars 2011, med 2 medarbeidarar i prosjektet. I juni vart gruppa utvida til 4 personar, og i september vart ein konsulent engasjert på timebasis. I tida fram til juni vart det arbeida med innsamling av data, og vurdering av metodar for vurdering av tiltak. Frå august til september gikk ein gjennom ymse tiltak for å sjå mogleg effekt i høve problemstillinga. Det vart og arbeida med ein analyse av ulykkene ut frå dei data som ein hadde samla inn.

I slutfasen av prosjektet i oktober vart det halden ei spørjeundersøking på e-post internt i Statens vegvesen region vest. Her deltok 60 engasjerte kollegaer, og det vart sendt inn mange gode innspel, i tillegg til svara på undersøkinga.

19. oktober 2011 hadde vi ein "Workshop", der alt innsamla materiale vart omtalt. Deltakarane var frå dei 2 kommunane der strørstedelen av vegstrekninga ligg, Hordaland politidistrikt, Norsk Lastebileier Foreining, SKYSS, trafikksikkerhetsseksjonen region vest, tunnelforvaltar Voss og Hardanger, ansvarleg for vegvedlikehald, Trafikant og køyrety, Plan og forvaltning Bergen/Voss og Hardanger. Resultatet av denne samlinga var ein geografisk oversikt over trafikkfarlege punkter/strekningar og framlegg til aktuelle tiltak, fordelt på trafikant og veg.

## 2.5 Ordforklaringar

Viktige uttrykk som vert nytta i ulykkesanalysen er skildra i Statens vegvesen sin handbok 115 « Analyse av ulykkessteder». Utdrag frå denne:

«Ved *risikovurderinger* identifiseres farlige forhold ved vegen eller trafikken som kan føre til uønskede hendelser. Metodikken for gjennomføring av risikovurderinger er beskrevet i Håndbok 271 (Statens vegvesen 2007).

*En trafikksikkerhetsinspeksjon* (TS-inspeksjon) er en systematisk trafikksikkerhetsfaglig gjennomgang av eksisterende veg "meter for meter", for å identifisere alle forhold av betydning for trafikksikkerheten som bør utbedres. TS-inspeksjonen gjøres primært med utgangspunkt i vegens beskaffenhet og de trafikale forhold. Det gjøres imidlertid også en vurdering av registrerte ulykker og de forhold som har medvirket til disse. En enkel risikovurdering inngår som en del av en TS-inspeksjon. Gjennomføring av TS-inspeksjoner er beskrevet i Håndbok 222 (Staten vegvesen 2005).

*Analyse av utforkjøringsrisikofaktor* (URF-analyse) er en systematisk gjennomgang av vegen for å identifisere overraskende og farlige kurver, med utgangspunkt i opplysninger om de enkelte vegkurvers overraskelsesgrad (Statens vegvesen/Simcon 2006). Verktøyet tar ikke hensyn til om det på forhånd er registrert ulykker i kurvene eller ikke.

*Forventet skadekostnad* er et verktøy som brukes for å finne fram til vegstrekninger hvor det er behov for å gjennomføre trafikksikkerhetstiltak. Metoden gir en rangering av strekninger ut fra forventet skadekostnad, slik at alvorlige ulykker gis større vekt enn ulykker med kun lettere skade. Ved utregning av den forventede ulykkessituasjonen tas både hensyn til registrerte ulykker og til den normale ulykkessituasjonen på en strekning av tilsvarende type.»

Uf:	Ulykkesfrekvens (talet på ulykker pr. mill.kjt.km.)
ÅDT:	Årsdøgertrafikk (Gjennomsnittleg antal bilar pr. døger over eit år)
STRAKS-register:	Statens vegvesen sin database med registrering av ulykker
ATK:	Automatisk trafikk kontroll (fotoboks)



## 3 ULYKKESANALYSE

### 3.1 Innleiing

Ulykkesanalysen byggjer på metodikk som er skildra i Statens vegvesen sin handbok nr. 115 «Analyse av ulykkessteder». Det er lagt til grunn data frå STRAKS-registeret for perioden 1993-2010. Ulykkene som er skjedd i 2011 er kort kommentert i kap. 3.7.

Datamaterialet er først og fremst fakta om talet på ulykker, ulykkestyper og opplysningar om tid, sted, veg- og føreforhold, vær etc. Tala seier ingenting om årsaker til ulykkene. Datagrunnlaget må handterast varsamt når det gjeld å vurdere trendar og unormale forhold på grunn av moglege tilfeldige variasjonar i det statistiske materialet.

Ulykkesanlaysia er avgrensa til strekninga Trengereid (Trengereidkrysset) til Voss (Kvåle). Ulykkesdata for Voss sentrum inngår ikkje i analysen.

### 3.2 Ulykkesutvikling

#### 3.2.1 Oversikt

Det har vore mange alvorlege ulykker på strekninga. Tabellen syner nøkkeltal og kartet på neste side viser kor ulykkene har skjedd.

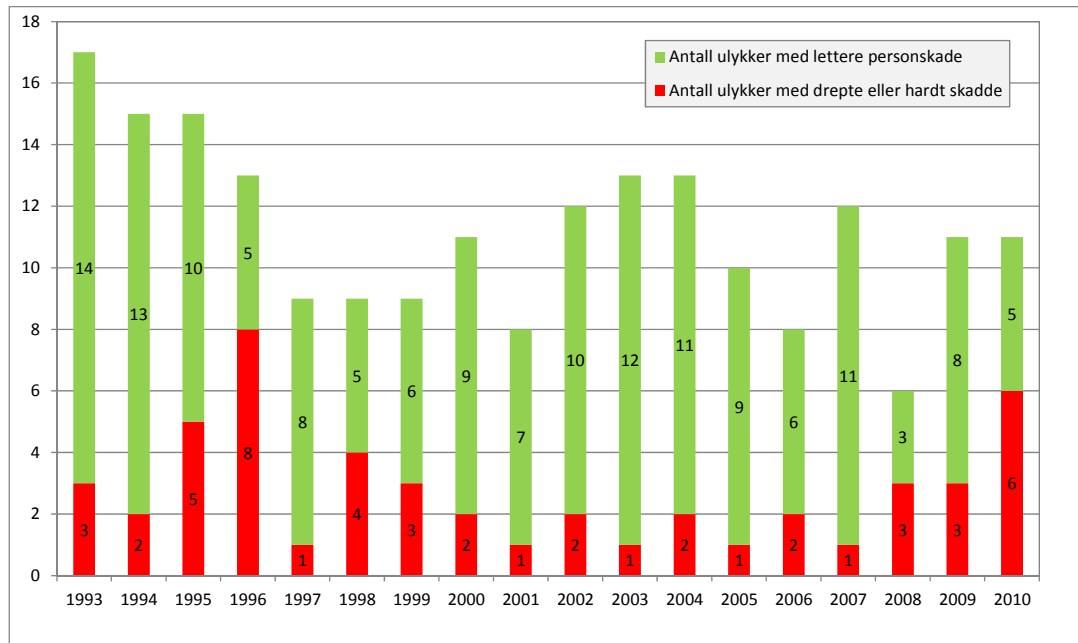


Strekning	Trengereidkrysset - Kvåle
Tidsperiode	1993-2010 (18 år)
Ulykker med personskade	204
Talet på drepne	21
Talet på hardt skadde	54



### 3.2.2 Utvikling over tid

Utviklinga i talet på ulykker på streknings Voss-Trengereid i perioden 1993-2010:

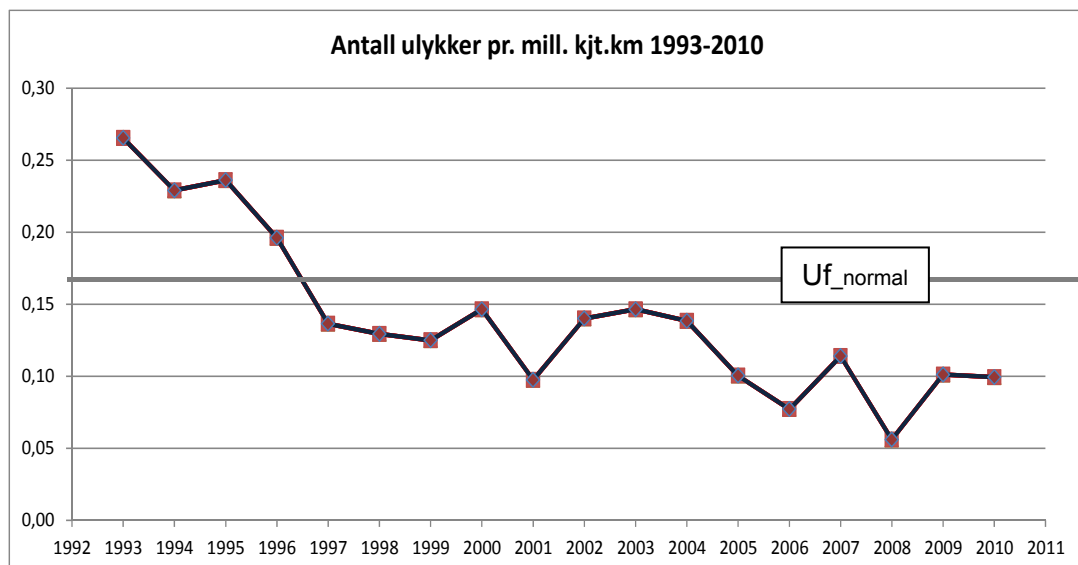


Figur 2. Ulykkesutviklinga 1993-2010.

Ulykkesutviklinga kan vere påverka av fleire faktorar:

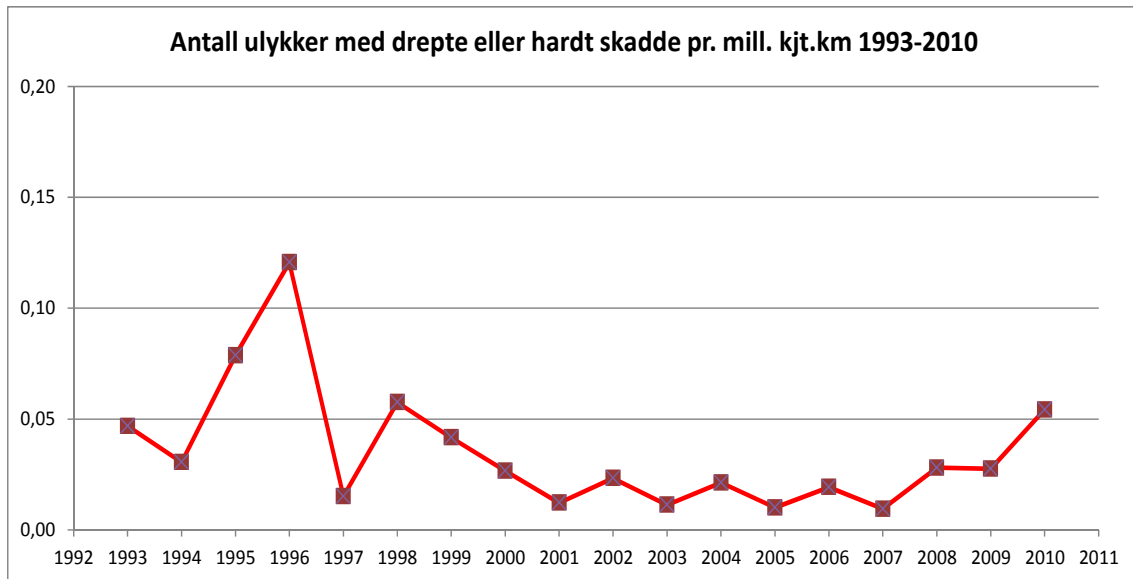
- endring i trafikkmengde
- endring i generelt risikonivå
- effektar av tiltak som er gjennomførte

Korrigert for trafikkmengde syner utviklinga i risikonivå (ulykkesfrekvens) ein nedgåande trend:



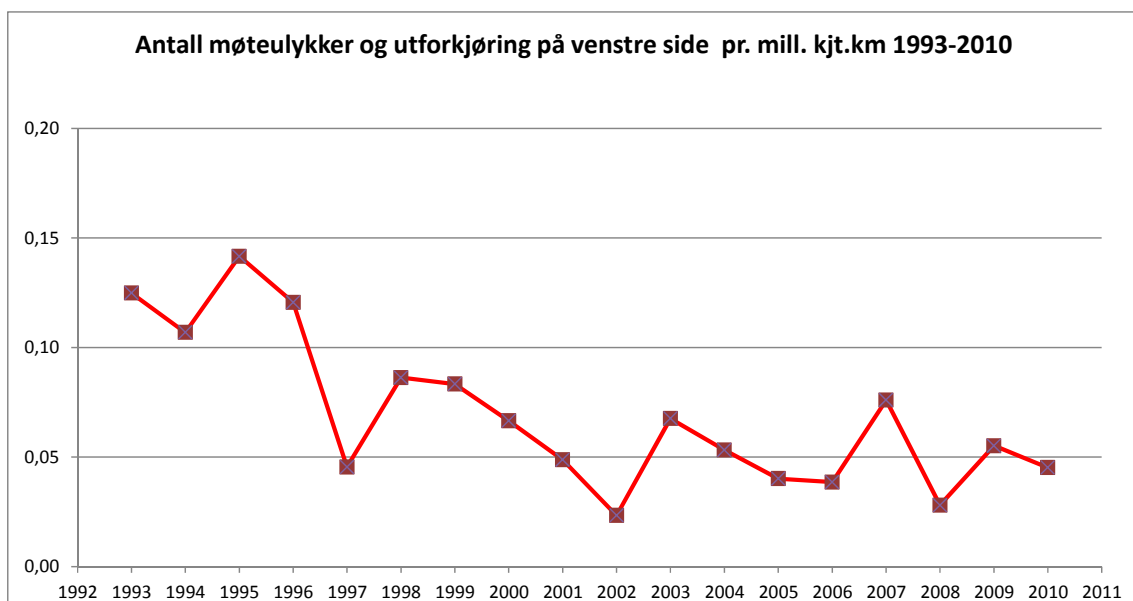
Figur 3. Utviklinga i risikonivå (ulykkesfrekvens).

Normal ulykkesfrekvens for riksveg, 2 felt og 80 km/t i spredt bebyggt område er 0,17 ulykker pr. mill.kjt.km.



**Figur 4. Utviklinga i risikonivå for alvorlege ulykker.**

Utviklinga syner ingen klar trend. Frå ein periode med store svingingar i ulykkesfrekvens midt på 90-talet, har risikonivået stabilisert seg over mange år, for så å auke dei seinaste åra. Utviklinga hittil i 2011 forsterkar denne moglege trenden.



**Figur 5. Utviklinga i ulykkesfrekvens for møteulykker og "potensielle" møteulykker.**

Utviklinga i risikonivået for møteulykker er vurdert spesielt for å sjå om ein her kan spore eit anna mønster enn den generelle utviklinga. Figuren indikerer ikkje at denne ulykkestypen har hatt ei anna utvikling en den generelle trenden som synar ei nedgåande trend i risikonivået.

### 3.2.3 Vurdering

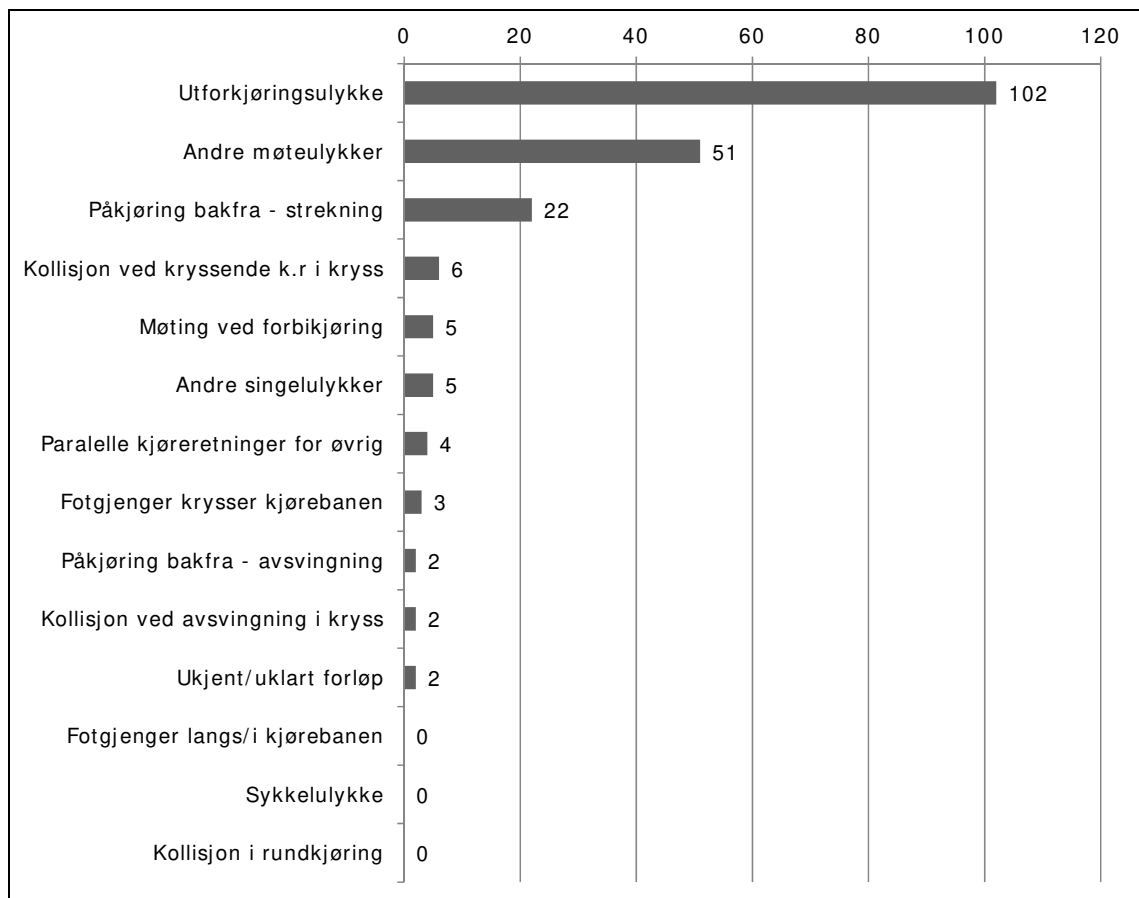
Data for perioden 1993-2010 syner ei generell positiv utvikling av risikonivået for alle ulykker samla sett. Dei siste 15 åra er talet på ulykker lågare enn det som er normalt for denne type veg.

Årsaka til denne utviklinga kan vere eit resultat av ein generell nedgang i risikonivået i trafikken på landsbasis, noko som kan ha mange forklaringar. I tillegg kan utviklinga vere eit resultat av konkrete trafikksikringstiltak som er gjennomført på strekninga. I perioden 1996-1999 vart det gjort ei rekkje tiltak for å betre tryggleiken, mellom anna ATK (fotoboksar), vegutbetring, kampanjar og aksjonar. Nedgangen i risikonivå etter denne perioden indikerer at desse tiltaka kan ha hatt positiv effekt. Det har òg vore gjennomført tiltak og kampanjar på 2000-talet.

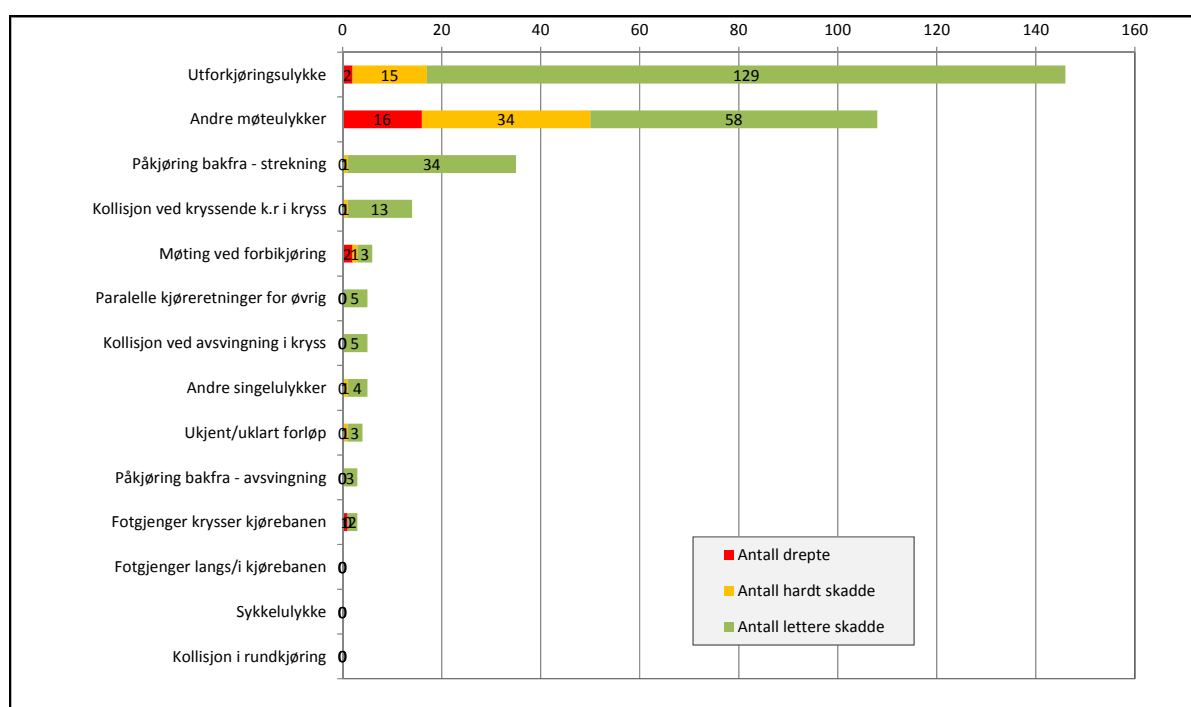
Talet på ulykker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarande nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået. Dette kan vere eit resultat av tilfeldige variasjonar, men det kan også skuldast at ein ikkje har klart å endre risikonivået for dei ulykkestypene som ofte resulterer i alvorleg personskade.

## 3.3 Ulykkestyper

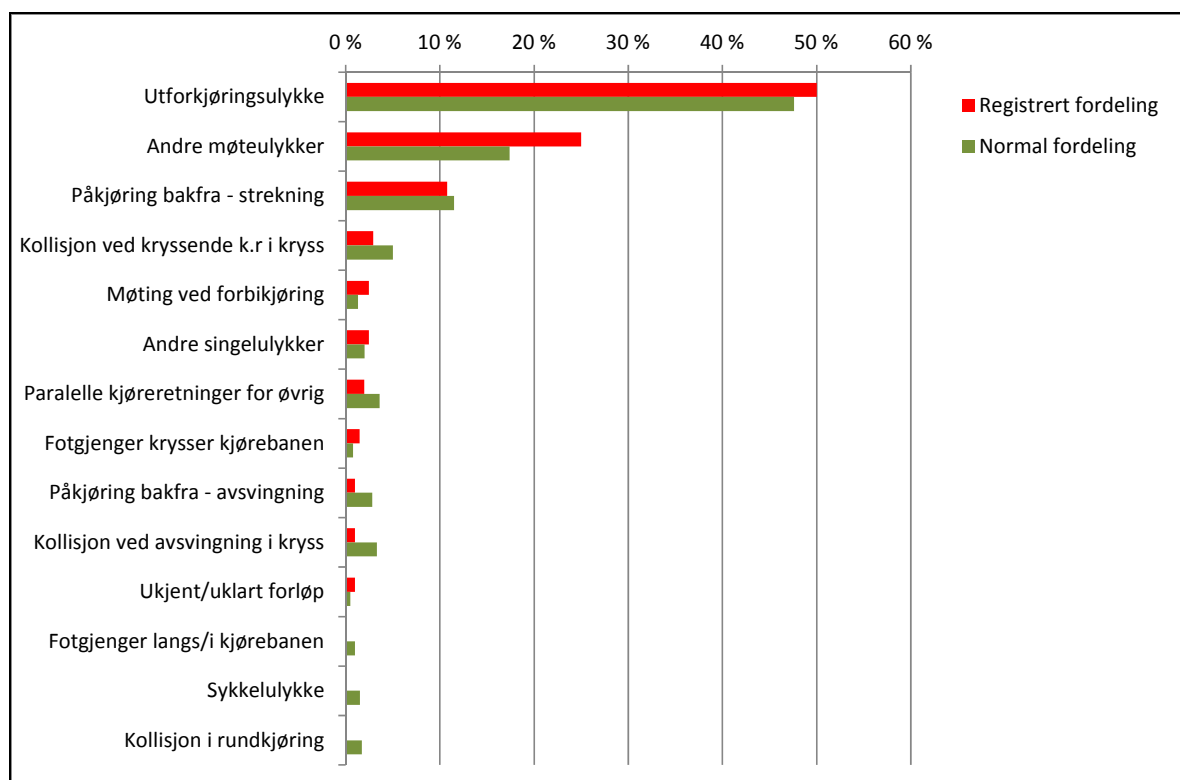
Oversikt over ulykkene fordelt på ulykkestype på strekningen Voss-Trengereid i perioden 1993-2010:



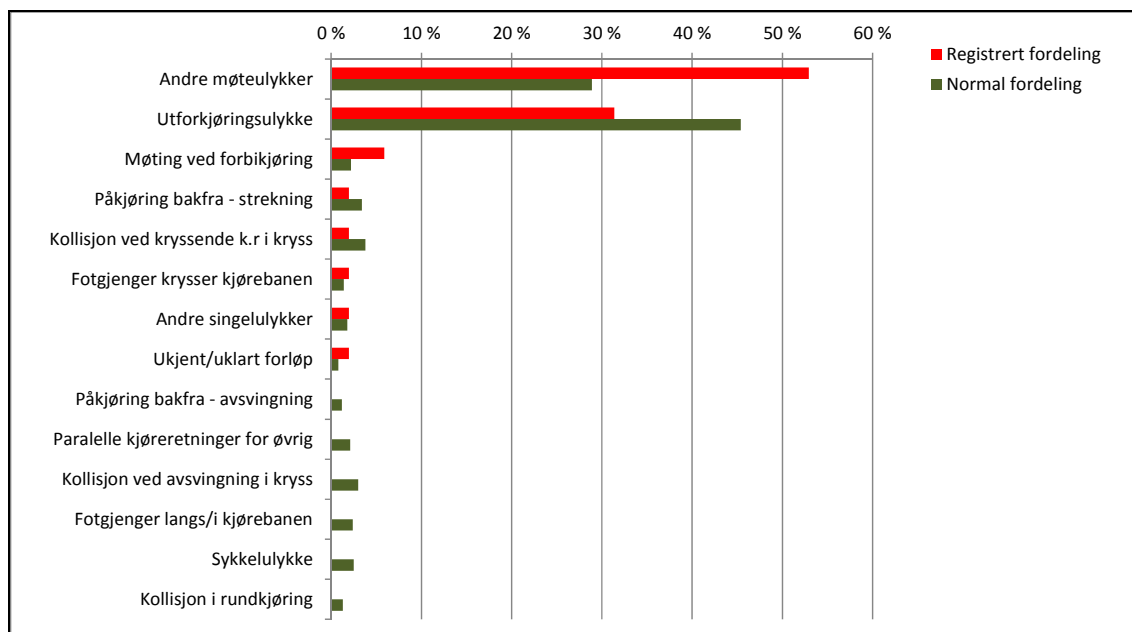
Figur 6. Talet på ulykker 1993-2010 fordelt på uhellskode.



Figur 7. Talet på skadde og drepne fordelt på uhellskode.



Figur 8. Fordeling på uhellskode sammenlikna med normal ulykkesfordeling (alle ulykker).



**Figur 9. Fordeling på uhellskode samanlikna med normal ulykkesfordeling (ulykker med drepne eller alvorleg skadde).**

Fordelinga på ulykkestypar syner eit karakteristisk trekk; andelen møteulykker, særleg alvorlege ulykker, er vesentlig høgare enn det som er normalt for tilsvarende strekningar. Tilsvarende er andelen alvorlege ulykker som følgje av utforkjøring lågare enn det som er normalt.

Andelen møteulykker er uvanleg høg, og svært mange av dei drepne og skadde har kome som eit resultat av møteulykker. Dette er ein hovudårsak til at prosjektet tiltak mot møteulykker er starta opp.

### 3.4 Skadekostnader og ulykkesfrekvensar

#### 3.4.1 Føresetnader

Som ein del av grunnlaget for å rangere ulykkespunkt og ulykkesstrekningar vert det kalkulert ulykkesfrekvensar og skadekostnader. Skadekostnader vert rekna ut i frå talet på ulykker fordelt på ulykkestype multiplisert med gjennomsnittlege ulykkeskostnader for kvar ulykkestype.

Føremålet med kalkylane er å sjå om strekninga har høge skadekostnader sett i forhold til kva som er normalt, og om det er vesentleg skilnad på delstrekningar innanfor den samla vegstrekninga.

Differansen mellom observert skadekostnad og normal skadekostnad for tilsvarende veg ved god TS-standard vert definert som forbedringspotensialet (FPOT). Skadekostnad ved god TS-standard er rekna til normal skadekostnad multiplisert med 0,8. Skadekostnad pr. for ulike ulykkeskategorier og fartsgrenser er vist i vedlegg 1.

Strekninga Voss-Trengereid er delt inn i delstrekningar i forhold til hovudparsell. Kart over delstrekningane og utrekna skadekostnader, ulykkesfrekvensar og fordeling av ulykkestyper er vist i vedlegg 2.

### 3.4.2 Resultat

Tabellen syner ei oppsummering av utrekna ulykkesfrekvensar (Uf), registrerte skadekostnader (SKOST\_reg), normale skadekostnader (SKOST\_norm) og forbetringspotensialet (FPOT). Trafikkteljingar frå ulike snitt i heile perioden 1993-2010 er nytta for å kalkulere gjennomsnittlig ÅDT i analyseperioden.

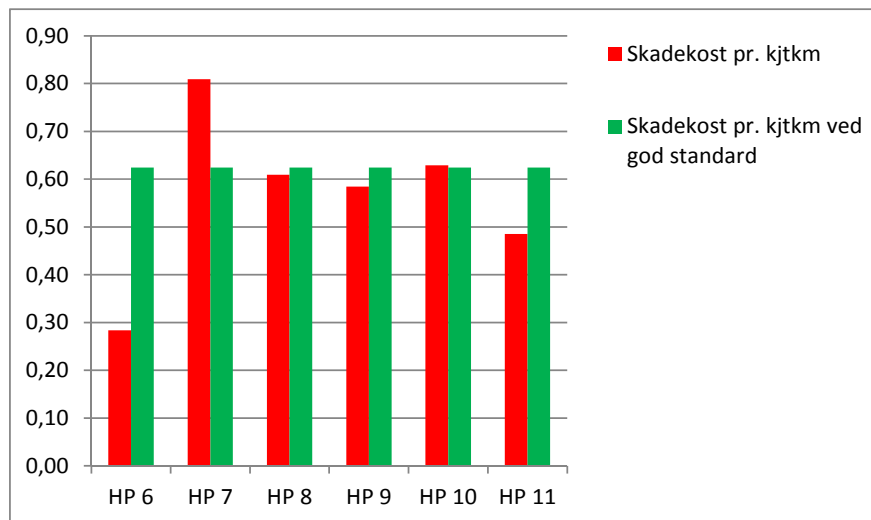
Samla strekning er delt opp søm følgjer:

Hp 06 Voss - Bulken  
 Hp 07 Bulken - Evanger  
 Hp 08 Evanger – Bolstadøyri  
 Hp 09 Bolstadøyri – Dale  
 Hp 10 Dale - Vaksdal  
 Hp 11 Vaksdal - Trengereid

Resultat:

Delstrekning	Lengde (km)	ADTsnitt93-10	Ulukker	Uf	Uf_normal	SKOST_reg	SKOST_norm	FPOT (mill.kr. pr. år.)
HP 6	7,1	4 158	11	0,06	0,17	3,1	8,4	-3,7
HP 7	10,4	3 296	39	0,17	0,17	10,1	9,8	2,3
HP 8	9,9	3 003	29	0,15	0,17	6,6	8,5	-0,2
HP 9	11,1	3 311	33	0,14	0,17	7,8	10,5	-0,5
HP 10	14,9	3 927	56	0,15	0,17	13,4	16,7	0,1
HP 11	11,6	3 827	36	0,12	0,17	7,9	12,6	-2,2
Samla strekning	65,0	3 542	204	0,13	0,17	49,1	65,5	-3,3

Utrekningane syner at skadekostnadene gjennomsnittleg er om lag 49 mill. 2005-kr kvart år, noko som er lågare en normal skadekostnad (65,5 mill.kr). Det er også lågare enn normal skadekostnad ved god TS-standard (52,4 mill.kr).



Figur 10. Skadekostnader pr. kjtkm på dei einskilde hovudparsellane (HP).

Hp 06 Voss - Bulken  
 Hp 07 Bulken - Evanger  
 Hp 08 Evanger – Bolstadøyri  
 Hp 09 Bolstadøyri – Dale  
 Hp 10 Dale - Vaksdal  
 Hp 11 Vaksdal - Trengereid

Korrigert for trafikkarbeid syner figuren at skadekostnadene er høgast for HP 7 og lågast for HP 6, medan dei andre delstrekningane har skadekostnader om lag som ved god TS - standard.



### 3.4.3 Vurdering

Kalkylane seier oss at det i teorien ikkje er forbettringspotensiale dersom ein vurderer heile strekninga under eitt. Ein slik innfallsvinkel vil ikkje vere til nytte i forhold til å setje inn tiltak for å betre tryggleiken. Ein må også ta omsyn til ulike forhold på dei einskilde delstrekningane, samt konsekvensane av tilfeldige variasjonar. Mellom anna er skadekostnadene rekna ut i frå ulykkestypar og ikkje talet på hardt skadde og drepne.

Tala for skadekostnader indikerer at det er størst forbettringspotensiale på HP 7. Skilnadene mellom hovudparsellane vil vere eit hjelpemiddel i forhold til prioritering av tiltak på delstrekningar.

## 3.5 Møteulykker

### 3.5.1 Innleiing

På bakgrunn av at det er registrert unormalt mykje alvorlege møteulykker på strekninga er data for denne ulykkestypen vurdert nærare. Er det spesielle kjenneteikn eller karakteristika med møteulykkene, og er det vesentlege skilnader på dei ulike delstrekningane?

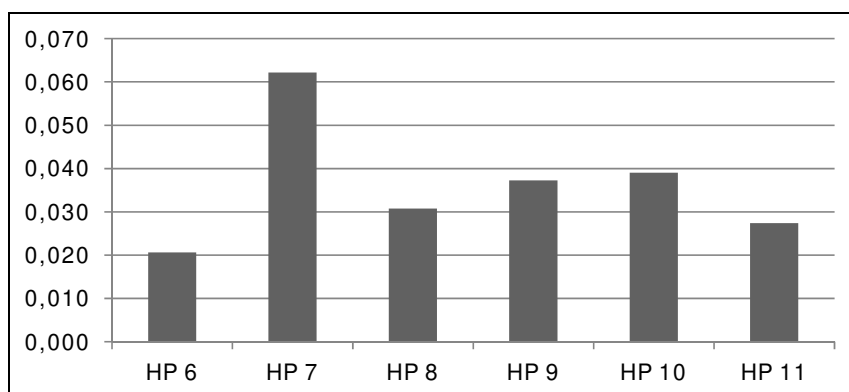
Etterfølgjande oversikter er fakta om møteulykkene, men det er ikkje slik at ein kan trekkje klare konklusjonar om trendar eller årsaksforhold. Ein må ta høgde for tilfeldige variasjonar og derfor vere forsiktig med å nytte datamaterialet som incitament for ulike typar tiltak. Statistikken vil vere eit godt grunnlag, saman med nærare studiar av enkeltulykker, til å vurdere medverkande årsakar og aktuelle TS-tiltak.

### 3.5.2 Oversikt

Møteulykkene representerer om lag 27 prosent av alle ulykkene på strekninga, men forårsakar 86 prosent av alle drepne og 65 prosent av alle hardt skadde.

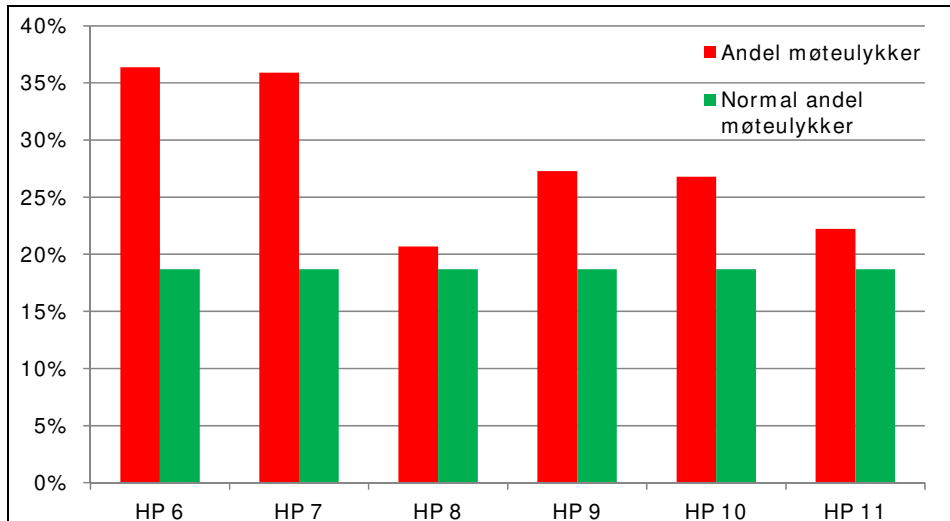
Totalt i perioden 1993-2010 er det registrert 56 møteulykker, med i alt 18 drepne og 35 hardt skadde.

### 3.5.3 Omfanget av møteulykker



Figur 11. Møteulykker pr. kjt.km. på HP.

Det skjer mest møteulykker i forhold til transportarbeidet på HP7.



**Figur 12. Andel møteulykker på delstrekningar.**

*Hp 06 Voss - Bulken*

*Hp 07 Bulken - Evanger*

*Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*

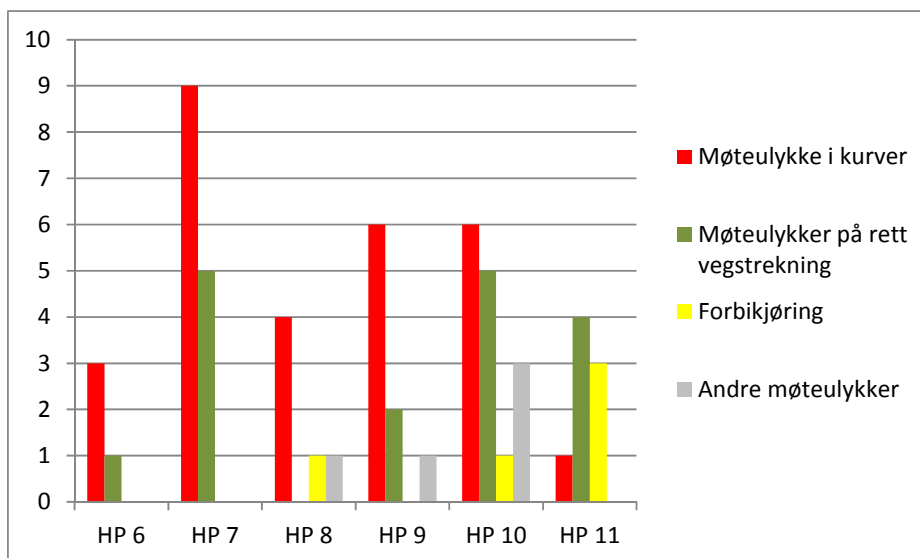
*Hp 09 Bolstadøyri – Dale*

*Hp 10 Dale - Vaksdal*

*Hp 11 Vaksdal - Trengereid*

Det skjer meir møteulykker enn normalt på alle delstrekningar, mest på HP 6 og HP 7.

### 3.5.4 Ulykkestyper



**Figur 13. Oversikt over talet på møteulykker fordelt på uhellskoder og HP.**

*Hp 06 Voss - Bulken*

*Hp 07 Bulken - Evanger*

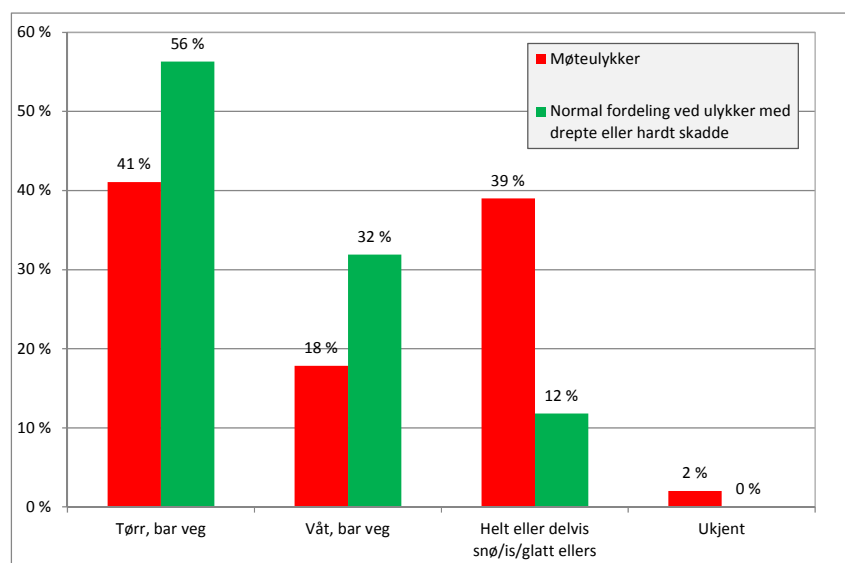
*Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*

*Hp 09 Bolstadøyri – Dale*

*Hp 10 Dale - Vaksdal*

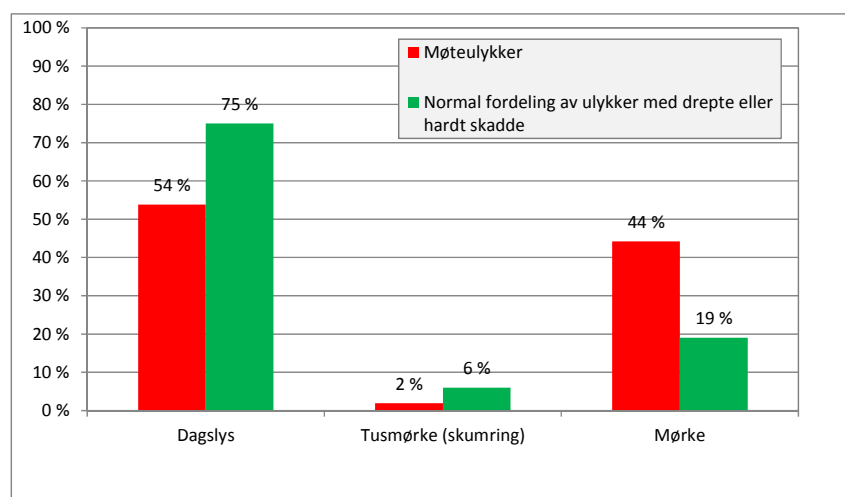
*Hp 11 Vaksdal - Trengereid*

### 3.5.5 Vær-, lys- og føreforhold



**Figur 14. Observert føre når møteulykker har skjedd.**

Ein unormalt høg del av møteulykker har skjedd ved snø/is/glatt føre.



**Figur 15. Lystilhøva når møteulykker har skjedd.**

Det har skjedd unormalt mange møteulykker ved mørke.

Fleire data for møteulykker og «potensielle» møteulykker (utforkøyning på venstre side) er vist i vedlegg 3.

### 3.6 Oppsummering

Ulykkesanalysen er først og fremst faktainformasjon om registrerte ulykker. Både strekninga og perioden for analysen er lang i forhold til det som er normalt. Lang analyseperiode har fordeler ved at datamaterialet er omfattande, men her må ein ta omsyn til element som kan ha påverka ulykkessituasjonen i perioden.

Tala er påverka av tilfeldige variasjonar, og ein må vere varsam med å trekkje konklusjonar. Datamaterialet vil uansett vere eit nyttig grunnlag, saman med andre studiar og analysar, til å vurdere tiltak som kan betre tryggleiken.

Ein kan trekkje fram følgjande hovudkonklusjonar frå ulykkesanalysen:

- Risikonivået i trafikken på strekninga har hatt ei nedgåande trend når ein ser samla på alle ulykkene. Ulykkesfrekvensen har dei siste 15 åra vore lågare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar.
- Talet på ulykker med hardt skadde og drepne har ikkje hatt ein tilsvarande nedgåande trend, og data frå dei siste åra kan indikere ein auke i risikonivået. Dette kan vere eit resultat av tilfeldige variasjonar, men det kan også skuldast at ein ikkje har klart å endre risikonivået for dei ulykkestypene som ofte resulterer i alvorleg personskade.
- Andelen møteulykker, særleg alvorlege ulykker, er vesentlig høgare enn det som er normalt for tilsvarande strekningar. Tilsvarande er andelen alvorlege ulykker som følgje av utforkøyring lågare enn det som er normalt.
- Svært mange av dei som har mista livet eller er komen alvorleg til skade har si forklåring i ei møteulykke. Medan andelen møteulykker er ca. 27 % har 86 % av dei omkomne i trafikken vore ein konsekvens av møteulykker

Ulykkesanalysane understreker behovet for å sjå nærare på møteulykkene for å vurdere kva som kan vere medverkande årsaker til at så mange ulykker skjer, og kva for tiltak som ut i frå denne analysen kan medverke til å redusere talet på møteulykker.

### 3.7 Ulykker i 2011

Ulykkesanalysen omfattar data fram til og med 2010.

I 2011 har det pr. 7.11. skjedd seks dødsulykker med til saman sju omkomne. Fem av ulykkene er møteulykker.

Tala bekreftar det karakteristiske mønsteret med mange alvorlege møteulykker. Tala indikerer òg at trenden dei siste åra med ein auke i dei alvorlege ulykkene verkar sannsynleg.

Utviklinga i 2011 understreker behovet for å arbeide vidare med å finne tiltak mot møteulykkene både på kort og lang sikt.

## 4 BRUKARINNSPEL OG REGISTRERINGAR

### 4.1 Brukarundersøking blant tilsette i Statens vegvesen

Som del av arbeidet med møteulykker på E16, er det utført ei brukarundersøking blant tilsette hjå Statens vegvesen i Hordaland. Hovudresultat frå undersøkinga:

- Nesten halvparten føler seg utrygge når dei køyrer strekninga
- Ca 30 prosent blir meir trøytt
- Nesten 60 prosent føler at det er ubehageleg med alle overgangane frå veg i dagen til tunnel og omvendt
- 70 prosent er oppfattar at når dei køyrer strekninga er det mykje trafikk på vegen, noko som aukar risikoen for at dei vert utsett for ei ulykke
- 17 prosent køyrer ofte over fartsgrensa
- Verken einigheit eller ueinigheit om at endring av fartsgrensa til 70 km/t vil auke tryggleiken
- Verken einigheit eller ueinigheit om at endring av fartsgrensa til 70 km/t vil føra til at ein vert meir trøytt
- Nesten 60 prosent er utrygge når familie eller nære venner køyrer strekninga
- Nesten 50 prosent meiner det er større risiko for ulykker i vinterhalvåret enn sommarhalvåret
- Verken einigheit eller ueinigheit om at det er mindre risiko for ulykke i dagslys enn i mørke

Respondentane vart presentert ei rekkje tiltak for å redusere møteulykker. Desse skulle rangerast ut frå kva tiltak dei vurderte å vere mest effektivt, noko som gav følgjande rangering:

1. Kvitmaling (kalking) i heile eller deler av tunnelane
2. Sinusfresing av midtmarkering
3. Endring av fartsgrenser i kombinasjon med auka fartskontroll
4. Trafikk-kampanjar som «Bruk bilbelte», «Stopp og sov» etc.
5. Nytt vegdekke

Respondentane vart også bedne om å kome med eigne forslag til tiltak, samt peika på andre risikofaktorar på strekninga. Det kom inn ei rekkje forslag til tiltak, desse er presentert i rapporten frå undersøkinga som ligg som separat vedlegg til denne rapporten.

## 4.2 Workshop

Strekninga mellom Trengereid og Voss har mange ulike brukargrupper og aktørar. Representantar frå Statens vegvesen, Politiet, NLF, Skyss og kommunane langs strekninga vart derfor inviterte til å delta på ein «workshop». Denne vart arrangert 19. oktober 2011, i Statens vegvesen sitt lokale i Bømoen, med følgjande deltakarar:

- Inge Nordstrønen – Politiet
- Eivind Draugsvoll – Skyss
- Torgils Rogne – Norges Lastebileigarforbund
- Svein Ove Hesjedal – Vaksdal kommune
- Gunn Karin Aarvik – Voss kommune
- Jørgen Steensæth – Voss kommune
- Tor Høyland – SVV
- Olav Seim – SVV
- Kåre Olav Aldal – SVV
- Kathrine Løno Lahlum – SVV
- Trude Tronerud Andersen – SVV, arbeidsgruppe
- Nils Torbjørn Sperrevik – SVV, arbeidsgruppe
- Terje Vidar Hoel – SVV, arbeidsgruppe
- Kari Veseth Kinden – SVV, arbeidsgruppe
- Helge Hopen - Konsulent

Målet med å arrangere samlinga var å få fram erfaringar og synspunkt frå ulike aktørar og brukarar av strekninga mellom Trengereid og Voss, faglege innspel i arbeidet, samt framlegg til tiltak på konkrete punkt og delstrekningar.

Resultat frå samlinga, svar på gruppeoppgåvene, og diskusjonar og innspel frå dei ulike aktørane har gitt viktige moment i arbeidet med å utvikle tiltak mot møteulykker på E16 mellom Trengereid og Voss. Mellom anna vart det kartfesta delstrekningar/punkt med behov for utbetringstiltak. Dette har vore nytta i det vidare arbeidet med å utvikle konkrete forslag til tiltak.

## 4.3 Synfaringar og andre registreringar

Det er gjort fleire synfaringar på delstrekningar mellom Trengereid og Voss, samt ei større gjennomgang av heile strekninga. Her vart det sett på moglegheiter for etablering av stopplommer og forbikøyringslommer. Synfaringa vart gjennomført av arbeidsgruppa, samt konsulent Helge Hopen og byggjeleiar for funksjonskontrakt 1206 Voss, Kåre Olav Aldal.

I tillegg til denne synfaringa, er det gjort ei rekkje andre registreringar:

- belysning i tunnel og på veg i dagen
- strekningar med forbikøyringssikt
- tverrfall
- kurveradius
- normalprofil
- registrering av skade volda av ukjent motorvogn
- fartsgrenser
- radiosignal i tunnel

## 5 ÅRSAKER OG VURDERING AV TILTAK

### 5.1 Medverkande årsaker og aktuelle tiltak

Ulykkesanalysene inneheld statistiske data om ulykkesutvikling og ulykkestypar. Bak tala ligg det tilfeldige variasjonar som gjer at det er vanskelig å trekke sikre slutningar. Det er klart at det er unormalt mykje alvorlege møteulykker på strekninga, men statistikken fortel oss ikkje kva som kan vere dei viktigaste årsaka til at det er slik. Kvifor er denne strekninga prega av så mange møteulykker? For å kome nærare inn på dette er det gjort ei oppsummering av årsaksbilete gjennom ei studie av ulykkesrapportar frå alvorlege enkeltulykker. Ulykkesmønsteret og moglege årsakar er vidare drøfta i Statens vegvesen sin ulykkesgruppe (UG), samt i workshop/arbeidsmøter.

Basert på desse studiane og drøftingane vil arbeidsgruppa trekkje fram følgjande medverkande årsaker til at møteulykker skjer og aktuelle tiltak som kan medverke til at risikoen for at ulykkene skjer vert redusert:

Medverkande årsak	Vurdering	Aktuelle tiltak - veg	Aktuelle tiltak - trafikant
Distraksjon, manglande konsentrasjon	Årsak knytt til trafikanten. E16 er ein vegstrekning som krevjar full konsentrasjon, mindre marginar enn rette vegstrekningar med god oversikt.	Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.	Informasjonsarbeid, skilting som aukar trafikantens bevisstheit om at dette er ei farleg veg. Kontrollar i forhold til mobilbruk etc.
Trøttheit, innsoving	Årsak knytt til trafikanten. Kan opplevast som ei monoton og kjedeleg strekning. Ofte siste etappe på lang reise?	Tiltak som kan bryte ned den monotone opplevinga (fargelys i tunnel, nye attraktive stoppestader etc.)  Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.	Kampanjar: «Stopp og sov» e.l.
Sjukdom, sjølvvald	Ikkje vurdert nærare		
Alkohol, rus	Ikkje registrert å vere ei dominerande årsak	Fysiske tiltak som kan redusere risiko for eller hindre utkøyring av felt (forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.)	Kontrollar, promille.
Vanskelege kryssingsforhold for fotgjengar	Få ulykker knytt til fotgjengartrafikk.	Ulykkespunkt (Dale) identifisert og plan ligg føre for utbetring	
Teknisk tilstand køyrety	Ikkje registrert å vere ei dominerande årsak.		Kontrollar, teknisk
Snø, glatte, redusert friksjon	Det er registrert ei unormal høg andel møteulykker på glatt føre	Betre rutinar for vintervedlikehald.  Auka tverrfall i kurver.	Variabel skilting med rask informasjon om endra føreforhold
Høg fart, stress	Ujavn vegstandard og ofte plutselige standardsprang kan gje høg risiko for møteulykker ved høg fart. Manglande forbikøyrings-moglegheiter kan medføre stress.	Nedsett fartsgrense. Forsterka midtoppmerking, midtrekkverk etc.  Fleire stopplommer og forbikøyringsfelt.	Fartskontrollar. Informasjonsarbeid, skilting som aukar trafikantens bevisstheit om at dette er ei farleg veg.



Figur 16. Kurve ut av tunnel, og hyppige endringer i lystilhøve krev konsentrasjon om køyringa.

## 5.2 Tilrådd strategi

### 5.2.1 Satsingsområder

Det kan vere mange medverkande årsaker til at møteulykker skjer, og kvar ulykke har si eiga forklaring. Mange av faktorane som er del av årsaka til at ulykkene skjer er det vanskelig å innrette effektive tiltak mot innanfor eit kortsiktig tidsperspektiv og ei avgrensa ressursramme. Ny veg på heile strekninga med separerte køyrebaner / midtdeler vil vere det mest effektive tiltaket, men ligg lengre fram i tid. På kort sikt må ein sjå på kva tiltak som kan gje størst effekt når det gjeld å redusere talet på møteulykker og snu den urovekkande utviklinga ein har registrert dei siste åra.

Fokuset er å sjå på dei faktorane som kan ha vore med å utløyse at ein av bilane er kome over i motgåande køyrebane for å avdekke tiltak som kan medverke til å redusere risikoen for at dette skjer. Det er vanskelegare å peike på tiltak som kan redusere skadeomfanget når hendinga allereie har skjedd. Til dømes vil ei avgrensa fartsreduksjon truleg ikkje vere nok til å hindre alvorleg utfall, når møteulykke fyrst inntreff.



Arbeidsgruppa vil tilrå følgjande 5 satsingsområder for å redusere risiko for at møteulykker skjer:

Strategi / satsingsområde
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulykker
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar
3. Tiltak for auke konsentrasjon og medviten om at dette er ei farleg vegstrekning
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard

Satsingsområda er skildra i det etterfølgjande. Framlegg til konkrete tiltak på delstrekningar med kostnadsoverslag er vist i kap. 6.

### 5.2.2 Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan hindre møteulykker

Stortingsprp. S1 (2011-2012) opnar for å etablere midtrekkverk på eksisterande riksveg med breidde ned mot 10 m, etter særskilt vurdering og dersom ulykkessituasjonen tilseier dette. Forslaget skal først ut på høyring. Ordninga kan opne for midtrekkverk på strekninga Voss-Bulken (foreslått tiltak i 2014) og andre kortare strekningar mellom Bulken og Trengereid. Etablering av midtrekkverk er det sikraste verkemidlet mot møteulykker, men er krevjande i forhold til arealbehov, terrenginngrep og kostnader. Vegbreidda på strekninga Voss-Trengereid er i dag mindre enn 10 meter, og det er krevjande å utvide vegen grunna bratt terreng, busetnad, mange avkøyringar, tunneler og nærleik til vassdrag. Kostnadsomfanget gjer at ein må sjå på etablering av midtrekkverk som eit tiltak på lengre sikt. For å oppnå større effektar på kort sikt tilrår arbeidsgruppa at det vert vurdert løysingar med såkalla «Fleximark» som forsterka midtoppmerking. Dette er prøvd ut i Sør-Trøndelag med positive erfaringar.

I tillegg tilrår arbeidsgruppa at det vert iversett tiltak for forsterking av midtoppmerkinga på delstrekningar som ikkje har dette i dag.

### 5.2.3 Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar

I dag er det mangel på oversiktlege og gode stopplommar der trafikantane kan køyre ut og sleppe køen forbi. Trafikantar som har liten tid vert stressa av trafikk som køyrar sakte og det oppstår risiko for farlege forbikøyringar. Trafikantar som har «hissige» billistar bak seg vert stressa, og ser gjerne etter stedar å sleppe bilane forbi. Eksisterande busstopp og stopplommer er små, og kjem ofte brått på når hastigheten er høg. Det er behov for gode og oversiktlege stopplommer/forbikøyringslommer som trafikantane ser i god tid (eventuelt som vert skilta). Etablering av slike stopplommer/forbikøyringslommer kan medverke til at stressnivået i trafikken går ned.

Nedsetting av fartsgrense må vurderast i høve til kriterier. Fartskontrollar, og kampanjar med oppmoding om å sleppe køen forbi etc. er andre aktuelle verkemiddel.

### **5.2.4 Tiltak for auke medviten om at dette er ei farleg vegstrekning**

Strekninga er krevjande å køyre og har ujamn vegstandard. Det er avgjerande med full konsentrasjon om køyringa og distraksjon og uoppmerksomheit kan gje alvorlege konsekvensar. Tiltak som kan medverke til at trafikantane aukar sin konsentrasjon omkring køyringa kan vere informasjonsskilt/kampanjar som får fram bodskap om at dette er ei farleg vegstrekning, auka fartskontrollar og tekniske kontrollar (mobilbruk etc.).

### **5.2.5 Tiltak for å redusere risiko ved snø og glatte vegar**

Gjennomgang av rutinar og standard for vintervedlikehald for å sikre at tryggleiken vert ivareteke best mogleg med dei ressursrammene ein har til disposisjon.

Det er periodevis situasjonar der føreforholda skiftar plutselig gjennom døgeret, og der det ikkje i praksis er mogleg å vere raskt nok ute med salting etc. Her vil elektronisk skilting med nåtidsinformasjon om føreforhold og råd/varsel om fartsnivå kunne vere eit nyttig verkemiddel.

### **5.2.6 Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard**

Det er gjort eit systematisk arbeid med å kartleggje delstrekningar der ein kan foreta fysiske utbetringar som kan gi betre og jamnare vegstandard . Dette er tiltak knytt til kryssutbetring, kalking av tunnelar, lys på vegnettet i tilknytning til tunnelar, utbetring av tverrfall og sideterreng etc.

## **6 TILTAK**

### **6.1 Innleiing**

Det har vore gjennomført ei rekkje prosessar med analysing av ulykker og aktuelle tiltak på ulike delar av strekninga E16 mellom Voss og Bergen over ein periode på mange år, heilt sidan siste del av vegen vart etablert i 1991. På 90-talet vart det gjennomført ein rekkje tiltak retta både mot veg og trafikant. I 2001 vart fartsgrensa senka til 70 km/t fleire stader på strekninga.

I tida 2005 til 2009 vart det utført trafikksikkerheitsinspeksjonar på store delar av strekninga, og det vart sikra mot utforkøyringsulykker med rekkverk for om lag 6 mill.kr. Ved Dale i Vaksdal kommune vart fartsgrensa satt ned til 60 km/t, med ATK-overvaking som tiltak etter ei tragisk påkøyringsulykke, der ein fotgjengar omkom ved kryssing av E16.

Fram til 2000 hadde UP eit intensivt kontrollregime på strekninga, som truleg var ei av årsakene til at ulykkestalet gjekk ned. Ein annan medverkande årsak kan ha vore ulike kampanjar som Statens vegvesen hadde i same tidsperioden.

Det er vanskelig å finne fram til einskilde tiltak, som i seg sjølv kan seiast å vere avbøtande tiltak for møteulykker generelt. I arbeidet med trafikksikring ser ein ofte at

førar av køyretyet som forårsaka ulykka har gjort feil. I nullvisjonens "ånd" skal Statens vegvesen syte for at konsekvensane blir så små som mogleg, når føraren gjer ein feil i trafikksystemet.

Basert på TS-inspeksjonane vil arbeidet med å foreta utbetringar av veg og sideterreng halde fram. Tidlig i november 2011 skjedde det nok ei dødsulykke på strekninga. Dette var ikkje ei møteulykke, men utforkøyring på venstre side og kollisjon med tunnelportal. Ulykka gjev ei påminning om at det viktige arbeidet med å prøve å sikre vegsystemet i forhold til konsekvens når utforkøyring skjer må halde fram.

I denne rapporten er hovudfokus retta mot trafikanten/bilfører, med sikte på å finne tiltak som kan redusere risiko for at møteulykker skjer. Dette vil vere tiltak i tråd med dei strategiske satsingsområda som er skildra i kapittel 5, og omfattar både fysiske tiltak på vegnettet og tiltak retta mot trafikantane.

## 6.2 Kortsiktige tiltak

### 6.2.1 Innleiing

Mange av tiltaka som er vurderte har erfaringsvis god effekt, men har eit omfang som gjer at dei ikkje mogleg å realisere på kort tid. Dette gjeld til dømes etablering av midtrekkverk.

Endringar i fartsgrensa og bruk av skilt er regulert av retningslinjer som gir rammer for kva som er mogleg å gjera av tiltak.

Nokre tiltak krev planprosessar som har heimel i "Plan- og bygningsloven" og vert for tidkrevjande til at dei kan byggjast på kort sikt.

Døme på føresetnader/retningslinjer som legg rammer for utforming av tiltak:

1. Forsterka midtoppmerking – sinusfrest midtoppmerking som gir vibrasjonar i køyretyet når man kryssar midtoppmerkinga. Kan etablerast der forholda ligg til rette for minst 7,5 meters vegbredde, med høg nok ÅDT.
2. Kvitmåling (kalking) av tunneler, gir lysare tunnelvegg som betre reflekterer lys og gir ein lysare tunnel. Vert normal nytta ved trafikktalet over 8.000 køyrety per døger (ÅDT). Kvitkalking kan òg nyttast ved lågare trafikktalet der kurveradien går under 400.
3. Lågare fartsgrense kan brukas der kriteria tillet dette. 70 km/t der det manglar midtrekkverk og forventa skadekostnad er over 2 mill. kr./ km/år.
4. Midtrekkverk – kan oppførast på eksisterande veg der tilhøva ligg til rette for 10 meters vegbredde og trafikken samstundes er høg nok.
5. Tiltak som går ut over eksisterande veggrunn og/eller som endrar arealbruken krev ofte reguleringsplan.

### 6.2.2 Tiltak - oversikt

Etter ein totalgjennomgang av grunnlagsmateriale og analysane av ulykkene, har ein kome fram til følgjande tiltak for gjennomføring i 2012:

Strategi / satsingsområde	Tiltak
1. Tiltak for å leggje fysiske hindringar som kan avverje eller redusere risiko for møteulykker	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sinusfresing av midtoppmerking</li> <li>○ Sinusfresing av kantlinjer*</li> </ul>
2. Tiltak for å redusere høg hastighet, stress og farlege forbikøyringar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Byggje forbikjøringslommer / stopplommer.</li> <li>○ SATK – automatisk trafikkontroll med gjennomsnittsmåling</li> <li>○ Justering av dagens fartsgrenser på nokre delstrekningar</li> </ul>
3. Tiltak for auke konsentrasjon og medviten om at dette er ei farleg vegstrekning	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Skilting; ulykkesstrekning, spesielt overvaka</li> <li>○ Stopp og sov kampanje/ Hold avstand/ Fart ++ (spesiell kampanje), slepp køen forbi kampanje (samarbeid NLF, Statens vegvesen)</li> <li>○ Synlig politi, vegvesen på vegen (gule vestar)</li> <li>○ Elektroniske fartstavler</li> <li>○ ATK</li> </ul>
4. Tiltak for å redusere risiko ved snø, glatte vegar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forsterka vintervedlikehald <ul style="list-style-type: none"> <li>- heve innslagspunkt for tiltak</li> <li>- bruke meir sand (heve friksjonen)</li> <li>- forsøk med bruk av kostemaskin på barvegstrategi (Trengereid - Evanger)</li> <li>- Bruk av friteksttavle med fleire språk (glatt veg etc.)</li> </ul> </li> </ul>
5. Tiltak for å redusere risiko som følgje av dårleg/ujamn vegstandard	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utbetring i kurver <ul style="list-style-type: none"> <li>- varsle med skilt</li> <li>- måle tverrfall og korrigere etter behov</li> <li>- frese dekke for å auke friksjon (forsøk)</li> </ul> </li> <li>○ Kvitmåling av tunnelar</li> <li>○ Lys mellom tunnelar med avstand mindre enn 1 km.</li> <li>○ Utbetring av rekkverk i tunnelportalar</li> </ul>

\* I tillegg til sinusfresing av midtoppmerkninga, bør det også vurderast å frese kantlinja. Dette dels for å redusere faren for utforkøyring (som ofte kan føre til møteulykke når man prøver å få bilen opp på vegen igjen), og dels grunna betre beskyttelse av oppmerking som gir betre retrorefleksjon og dermed betre optisk ledningsevne.



Figur 17. Døme på friteksttavle.

### 6.2.3 Tiltak - hovudparsellar

Kort oversikt over framlegg til tiltak fordelt på dei einsskilte hovudparsellane:

#### *Hp 06 Voss - Bulken*

- Sinusfresing på midtoppmerking / og på kantoppmerking – lengde 5 400 meter
- Skilte kurve med bakgrunnsmarkering (Hellesneset og Sandneset)
- Punktstrøing under vintervedlikehald som preventivt tiltak (Hellesneset og Sandneset)

#### *Hp 07 Bulken - Evanger*

- Skilte kurve med bakgrunnsmarkering (Saghaugen, Øyane, Lambaholmen, Flagahølen og Hohølen)
- Kontrollere og utbetre tverrfall (Saghaugen, Øyane, Lambaholmen, Flagahølen og Hohølen)
- Fresa dekke som forsøk i vinter (Saghaugen, Øyane, Lambaholmen, Flagahølen og Hohølen)
- Utbetring av avkjørsle til Rasteplass (Pardisbukti)
- Kvitmåling av tunnelane

#### *Hp 08 Evanger – Bolstadøyri*

- Bygge stopplommar
- Skilte, kontrollere og utbetre tverrfall (Nakkagjelet, Hjørnevik øst, Vassenden og Evanger vest)
- Vurdere endra fartsgrense
- Rassikring med is-nett.
- Skilte farlig avkjørsel ved tunnel (Vassenden)
- Kvitmåling av tunnelane

#### *Hp 09 Bolstadøyri – Dale*

- Sinusfresing på midtoppmerking/og kantoppmerking – lengde 9 900 meter
- Skilte, kontrollere og utbetre tverrfall (Trollkonetunnelen vest)
- Kvitmåling av tunnelane
- Bygge stopplommar
- Vurdere endra fartsgrense

#### *Hp 10 Dale - Vaksdal*

- Sinusfresing på midtoppmerking/og kantoppmerking – lengde 8 250 meter
- Bygge stopplommar
- Skilte, kontrollere og utbetre tverrfall (Hettetunnelen øst)
- Vurdere endra fartsgrense (Fossmark)
- Kvitmåling av tunnelane

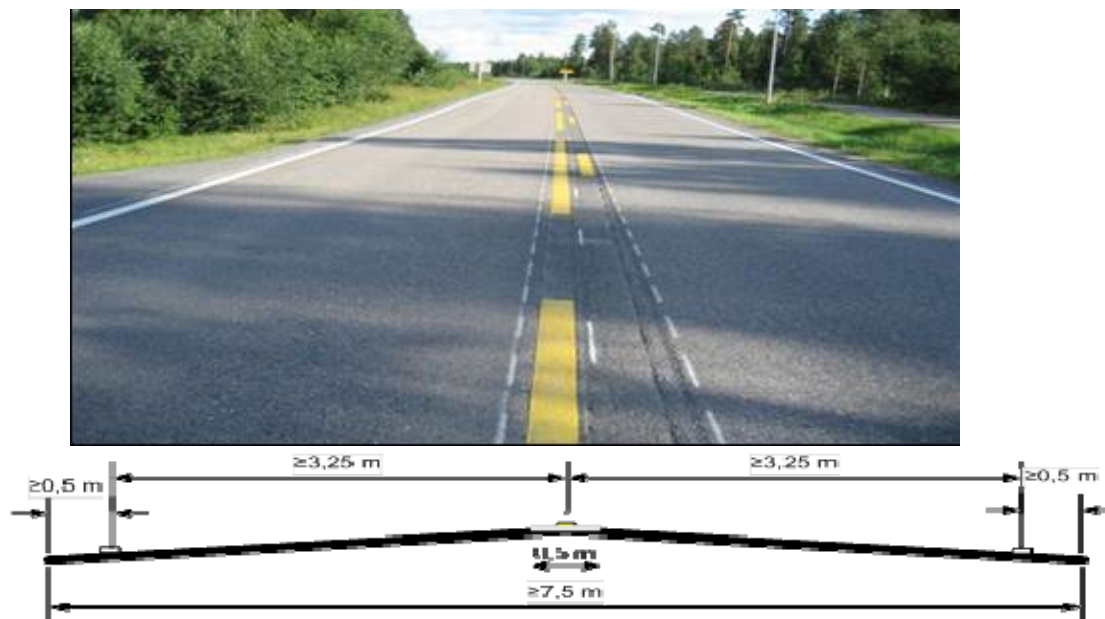
#### *Hp 11 Vaksdal - Trengereid*

- Anlegga stopplommar
- Vurdera SATK
- Lågare fartsgrense (Staveneset - Bogetunnelen)
- Kontrollere og utbetre tverrfall skilte venstresving forbode (Staveneset)
- Skilte, kontrollere og utbetre tverrfall og sikt (Kjenestunelen vest)

## 6.2.4 Vurdering av effektar av tiltaka

### *Forsterka midtoppmerking*

Forsterka midtoppmerking (sinusfresing) er tiltak som har stor verknad mot møteulykker. I høve handbok 017 skal vegbredda vere 10 meter for midtoppmerking. I seinare tid har det kome retningsliner frå Vegdirektoratet, der ein på eksisterande veg kan bygge forsterka midtoppmerking (sinusfresing) på vegbredde ned til 7,5 meter (ref. notat frå ELM av 16.06.2011). Ei mellombels kartlegging syner at vi kan bruke sinusfresing på om lag 25 km av strekinga, som totalt er på omlag 65 km. Midtlinjeoppmerking i nedfresa spor - Asfaltert bredde  $\geq 7,5$  m



Som strakstiltak er sinusfresing høgst aktuelt, og ein reknar ein reduksjon i møteulykker på 25 prosent, mens reduksjonen for alle personskadeulykker sett under eitt er på 11 prosent (ref. notat frå ELM av 16.06.2011). Dette er basert på forskning i utlandet.

### *Kvitmåling av tunnelar*

Kvitkalking av tunnel har lenge vore eit etterspurt tiltak. Kvitkalking gir ein lysare tunnelvegg som betre reflekterer lys og gir en lysare tunnel. Vert til vanleg nytta ved trafikktalet over 8 000 bilar i døgeret. Kvitkalking kan også brukas ved lågere trafikktalet der kurveradien går under 400.



**Figur 18. Kvitkalking i tunnel.**

Det er ikkje kartlagt kor mange tunneler på strekninga som kan kvitkalkast, men prosjektet ser dette tiltaket som særskilt viktig, dels grunna det høge talet på tunnelar på strekninga. Utbetring av dårleg belysning i tunnel er oppgitt til å gi ein reduksjon på 35 – 50 prosent på dei alvorlegaste ulykkene. Vår vurdering er at kvitmåling vil ha ein effekt i dette spennet.

#### *Fresing, utbetring av tverrfall og betre skilting av kurvar*

Ulykkeanalysen syner at mange av møteulykkene skjer i kurver. NLF har fleire gonger peika på at en del av svingane på E 16 er for "daude". Prosjektet har gått gjennom målingar som syner at tverrfallet som er målt er lågare enn kravet. Målingane kan vere unøyaktige, så prosjektet har merka av ein del kurvar som vil verte meir nøyaktig oppmålt og vurdert retta opp etter krav. Nokre av ulykkene i kurver oppstår på vinterføre, der låg friksjon kan vere ein medverkande årsak. Høg fart er og ei medverkande årsak til ulykker i kurver. Nokre av desse ulykkene skuldast at føraren ikkje klarer å "lese" vegen riktig. Fresing, utbetring av tverrfall og betre skilting av kurver er eit tiltak.

Det er ikkje mogleg å gi eit godt tal på reduksjon av ulykker etter desse tiltaka. Men mange ulykker skjer i kurver, og vi må rekne med at forhold ved vegen er ein medverkande årsak i nokre av ulykkene. Vi trur derfor at tiltaket vil gi god effekt.

#### *Stopplommer*

Mange av innspelane frå Workshopen og frå brukarane peikar på at ein ofte vert pressa til å bryte fartsgrensa når ein ligg fyrst i ein kø. Dette gjeld og tunge køyrety. Manglande moglegheiter til å køyre forbi er den største årsaka. Krav om forbikøyringsfelt for kvar 10. kilometer, og annan moglegheit til forbikøyring for kvar 5. kilometer er ikkje oppfylt.

Prosjektet har sett på plassar der ein kan byggje stopplommer, der til dømes eit vogntog kan svinge ut og sleppe trafikk forbi utan å måtte stoppe heilt opp. Stopplommene må skiltast i god tid, med oppgitt avstand til neste lomme. Mangel på moglegheit til å køyre forbi vert oppgitt som eit stort stressmoment, og bortfall av dette vil derfor gi ein god effekt.



### Regulering av fartsgrensar, fartskontrollar og SATK

Regulering av fartsgrensar er vurdert opp mot nye kriterier frå Vegdirektoratet (VD). 2-3 strekningar har ein skadekostnad opp mot det som VD definerer som "tolegrensa" før ein skal senke fartsgrensa der det ikkje er fysisk skilje mellom køyreretningane. Det er òg 2 automatiske fartskontrollar (ATK) på strekninga. Det er vurdert å erstatte den eine med gjennomsnittsmåling, såkalla streknings- ATK (SATK). Auka innsats frå politiet med kontroll av fart er eit svært viktig tiltak. Ein er i samtalar med Vegdirektoratet om skilting av strekninga som ein særleg overvaka strekning.

SATK er enno eit nytt tiltak, og ein har ikkje mykje erfaringstal, men det er tal som peikar mot 3 x effekten av vanleg ATK. Frå tidlegare intensivering av fartskontrollar, har ein erfaring med at dette vil gi god effekt.

### Kampanjar

Statens vegvesen har gjennom tida hatt mange kampanjar som har hatt god effekt, til dømes "Bruk bilbelte" og "Sei ifrå". Mange av dei alvorlegaste ulykkene har førarfeil som ei av fleire årsakar til ulukka.



Vesentleg auke av synelege kontrollar/kampanjar ved politi og Statens vegvesen har tidlegare ført til ein nedgang i ulykkessituasjonen langs E16. Arbeidsgruppa har stor tru på dette tiltaket.



## 6.2.5 Prioritert oversikt av tiltak

PRIORITET / TYPE TILTAK	STAD	VOLUM	SUM
<b>1. Sinusfresing</b>		<b>25 km</b>	<b>kr 2 500 000</b>
Kommentar: Strekningane som skal fresast bør asfalterast i forkant.			
Denne kostnaden er ikkje teken med i dette budsjettet.			
<b>2. Kampanjar</b>			<b>kr 500 000</b>
Kommentar: Politikontrollar, vidareføring av etablerte kampanjar, og utvilking av nye, gjerne lokale kampanjar som bryt opp monotonien på strekninga.			
<b>3. Kvitkalking av tunnelar</b>		<b>15 km</b>	<b>kr 7 000 000</b>
Kommentar: Stavenes - Langhelle bør takast under entreprisa for oppgradering av Stavenestunnelen.			
Reknar 1 lyspunkt pr. 50 meter			
<b>4. Tiltak i kurver</b>		<b>10 stk</b>	<b>kr 5 000 000</b>
Kommentar: Det vert antekt at fleire av møteulukkenes skjer i kurver, og vegen er dimensjonert for ein lågare hastigheit enn verkeleg hastigheit. Utbetring med retningsmarkering, utbetre rekkverk og tverrfall.			
<b>5. Forsterka vintervedlikehald</b>			<b>kr 500 000</b>
Kommentar: Heva innslagspunkt for tiltak, bruka meir sand. Mål - heva friksjonen			
<b>6. Forsøk vinterdrift</b>			<b>kr 500 000</b>
Kommentar: Forsøk med bruk av kostemaskin på barvegstrategi (Trengereide - Evanger)			
<b>7. Utbetring av sideterreng</b>			<b>kr 2 000 000</b>
Kommentar: Utbetring av rekkverksavslutningar og nytt rekkverk.			
<b>8. Stopplomme</b>		<b>15-20 stk</b>	<b>kr 2 000 000</b>
Lokalisering ikkje fastsett.			
Kommentar: 017 "forbikjøringsfelt for hver 10. km ved Ådt 4-8000". E16 har i dag få forbikjøringsmoglegheiter.			
Anleggja trafikklokker med ca 75 meters lengde der tunge køyretøy svingar av og slipp fram trafikk.			
<b>9. Fritekstavle</b>	Dale - Bolstad	<b>2 stk</b>	<b>kr 1 000 000</b>
Kommentar: Utvida bruk av friteksttavler på Trengereid og Kvåle, samt 2 nye (1 i kvar retning), der det vert informert om antatt køyretid, spesielle køyreforhold.			
<b>10. Redusert fartsgrense</b>	Trengereide - Evanger	<b>2 soner</b>	<b>kr 200 000</b>
Kommentar: Det vert jobba med 2 alternativ; ei lang 70 sone frå Trengereid til Bolstad eller 2 kortare 70 soner der SKOST>2MNOK. SATK (4 mill.) vil komma i tillegg			
<b>SUM ALLE TILTAK</b>		<b>kr 21 200 000</b>	

## 6.3 Langsiktige tiltak

Arbeidsgruppa vil understreke at ein må tilstrebe at strekninga blir møtefri, sjølv om ÅDT i dag er lågare enn kravet til separate køyrebanelar / midtrekkverk. Dette er grunngeve med at det er mange problemstillingar for denne strekninga som ikkje er skildra i handbøkene og som ein i realiteten bør ta omsyn til, mellom anna talet på tunnelar på strekninga. Dette gjeld òg strategi for kryssløysningar.

Ei framtidsretta, ideell løysing vil vere ny veg med separate køyrebanelar (4-felt), eller 2(3) felt og midtrekkverk. Det er uvisst når ein vil kunne ha klar planar og finansiering for ny veg. Erfaring tilseier at det kan gå lang tid før ei permanent løysing er på plass.

Arbeidsgruppa vil derfor tilrå at ein parallelt med å planlegge ny veg utviklar ein strategi for løysingar/tiltak på «mellomlang» sikt, slik at ein kan oppnå større effektar på trafikktryggleik tidlegare enn når ny veg står ferdig. Dette kan til dømes vere ei delvis utbygging av delstrekningar med midtrekkverk / forbikøyringsfelt som ein kan ha nytte av som del av framtidig permanent veg.

## 7 VIDARE ARBEID

Statens vegvesen vil leggje til grunn føreliggjande rapport som utgangspunkt for vidare detaljering og førebuing for gjennomføring av konkrete tiltak mot møteulykker. Arbeidet vil gå føre seg kontinuerlig og tiltak vil bli gjennomført etter kvart som det ligg føre formelle avklaringar og budsjett/finansiering.

Desse tiltaka vert utført i 2012:

- Sinusfresing der det vert asfaltet
- Kontrollar og kampanjar
- Kvitkalking av tunnelar
- Utbetring av kurver
- Forsterka vintervedlikehald og forsøk med kostemaskin
- Utbetring av sideterreng
- Stopplommer
- Fleire frikteksttavler og bruk av desse
- Redusert fartsgrense

Parallelt med dette vil Statens vegvesen halde fram arbeidet med TS-inspeksjonar og gjennomføring av tiltak som er avdekka i samband med desse, mellom anna for å redusere talet på utforkøyringsulykker.

På overordna nivå vil Statens vegvesen arbeide vidare med planlegging av langsiktige tiltak for strekninga i samarbeid med kommunane og andre etatar.

## 8 REFERANSAR

- Statens vegvesen, Handbok 115 « Analyse av ulykkessteder».
- Statens vegvesen, Handbok 115 « Analyse av ulykkessteder, vedleggsdel for manuelle beregninger»

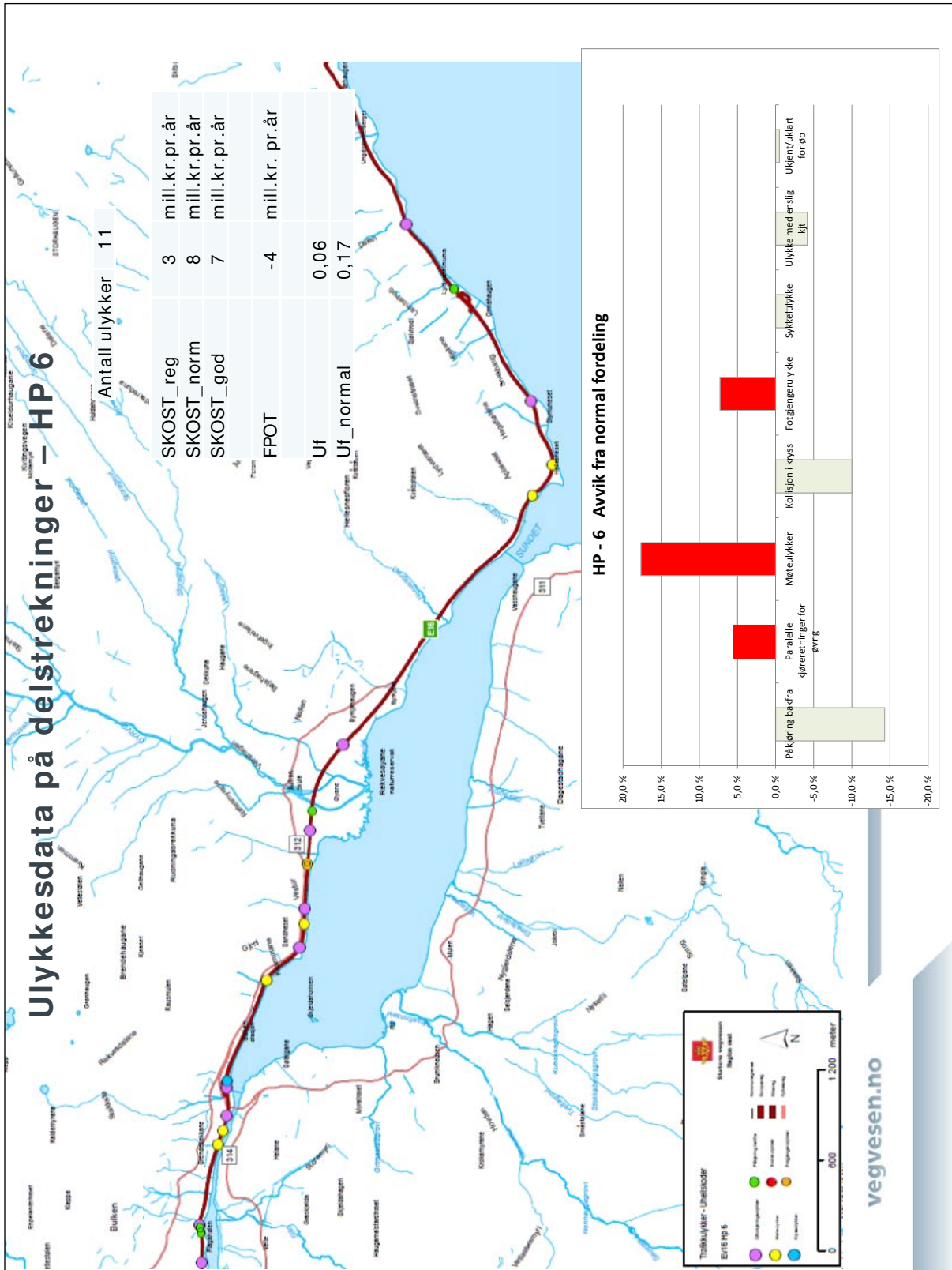
## 9 VEDLEGG

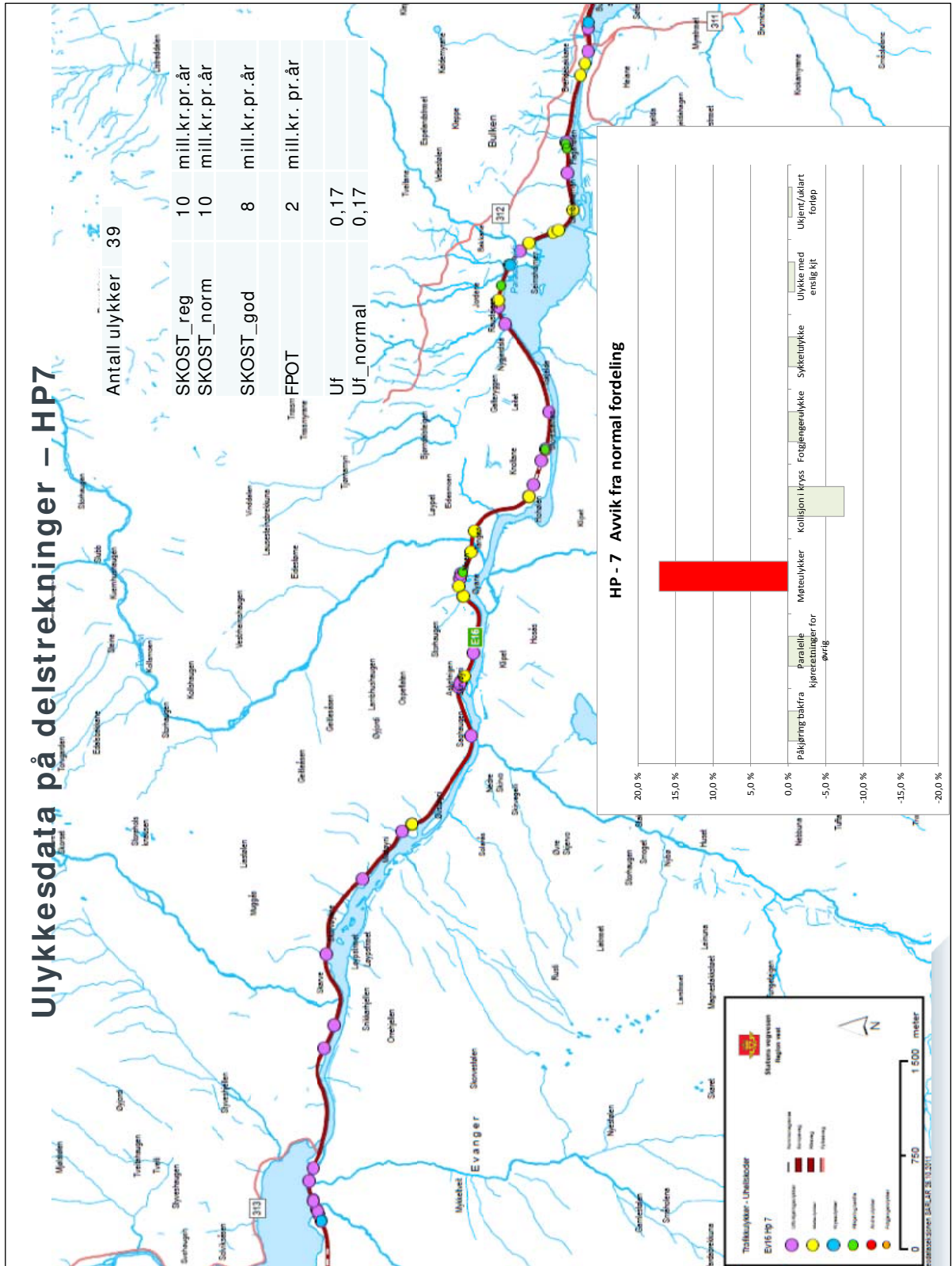
### 9.1 Vedlegg 1. Skadekostnader – samla oversikt

Kalkyla av skadekostnader 1993-2010 (mill.2005-kr.).

Ulykkestype	Fartsgrense	Gj.sn. Kostnad	Antall ulykker	Skadekostnad
Påkjøring bakfra	50	1,4		-
	60	1,72	2	3
	70	1,8	1	2
	80	2,08	21	44
Parallele kjøreretninger for øst	50	2,06	1	2
	60	2,36		-
	70	2,18		-
	80	2,33	3	7
Møteulykker	50	2,94		-
	60	4,5		-
	70	7,45	5	37
	80	7,45	51	380
Kollisjon i rundkjøring	50	1,25		-
	60	1,25		-
	70	1,25		-
	80	1,25		-
Kollisjon i andre kryss	50	1,66		-
	60	2,31	1	2
	70	2,67	1	3
	80	3,65	6	22
Fotgjengerulykke	50	2,62		-
	60	4,33	1	4
	70	5,75		-
	80	6,48	2	13
Sykkelykke	50	1,6		-
	60	2,34		-
	70	3,74		-
	80	5,2		-
Ulykke med enslig kjøretøy	50	2,62	1	3
	60	2,89	2	6
	70	3,2	10	32
	80	3,38	94	318
Øvrige ulykker	50	2,49	1	2
	60	2,85		-
	70	4,21		-
	80	3,89	1	4
<b>SUM</b>			<b>204</b>	<b>884</b>
<b>Snitt pr. år</b>				<b>49</b>

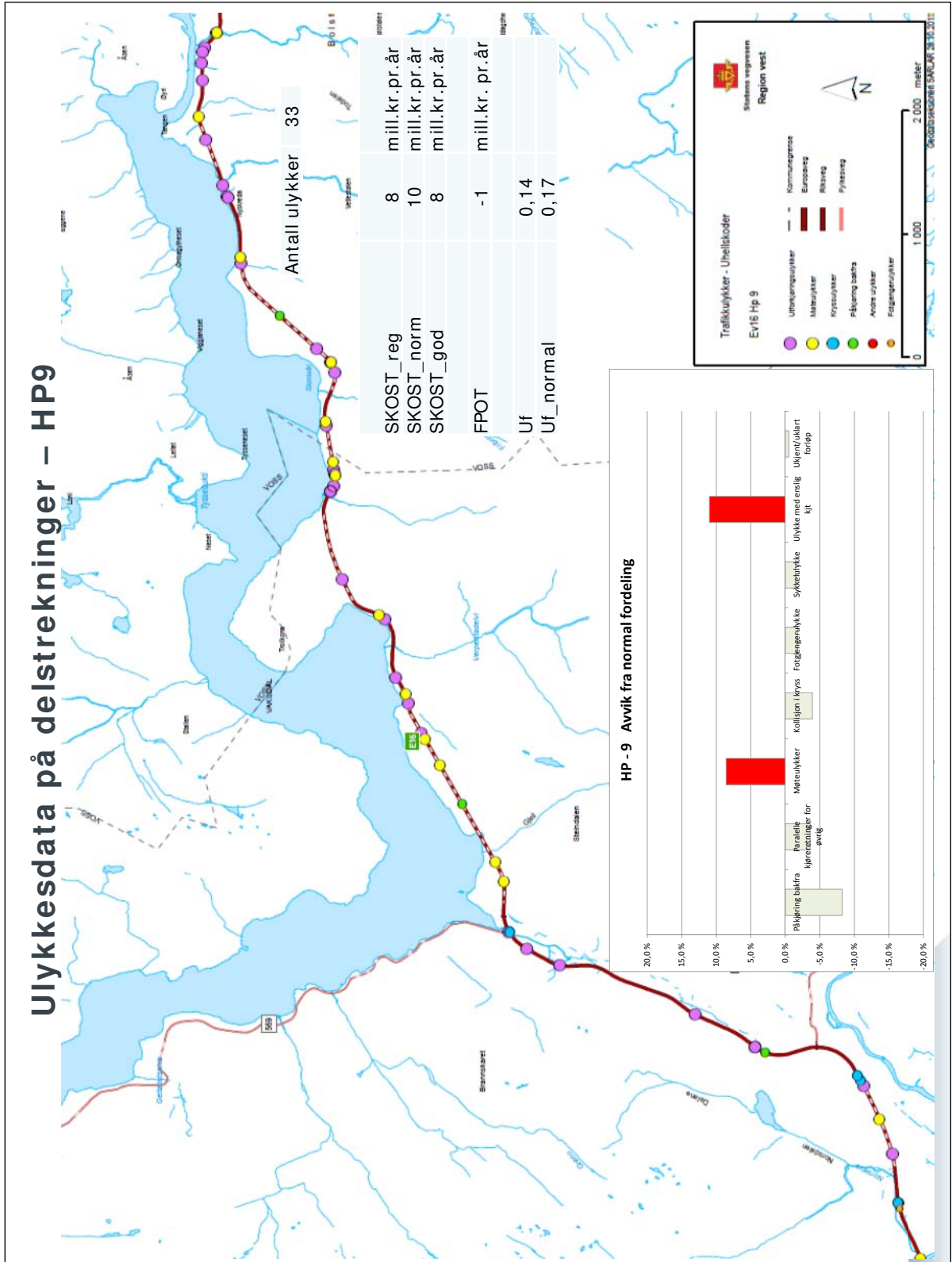
## 9.2 Vedlegg 2. Ulykkesdata på delstrekninger







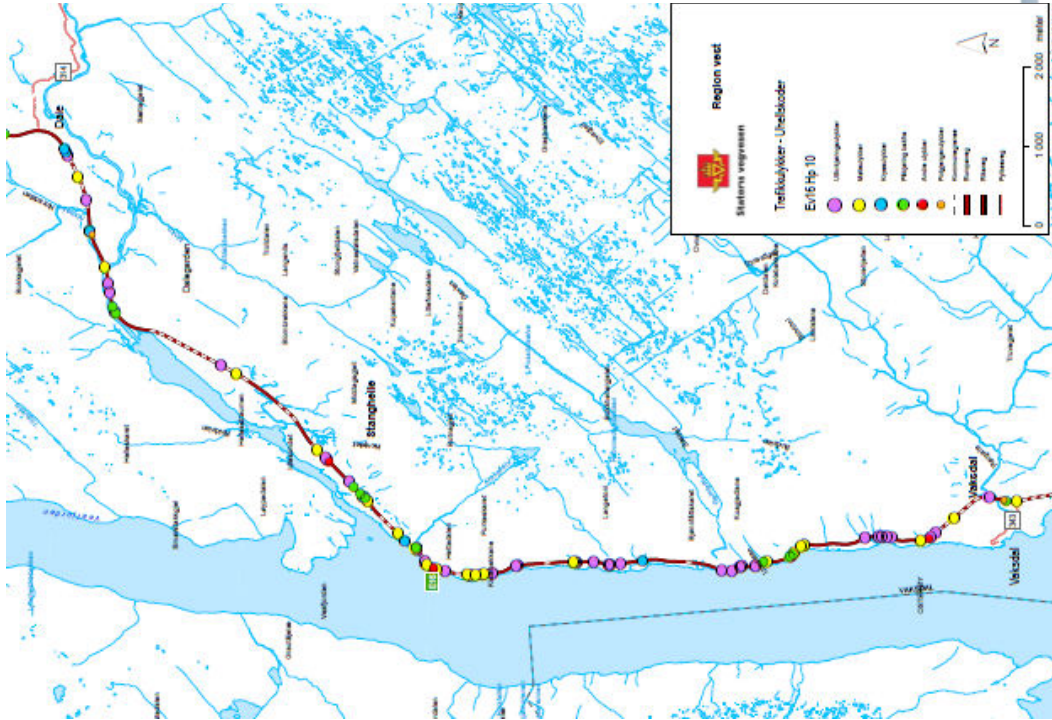




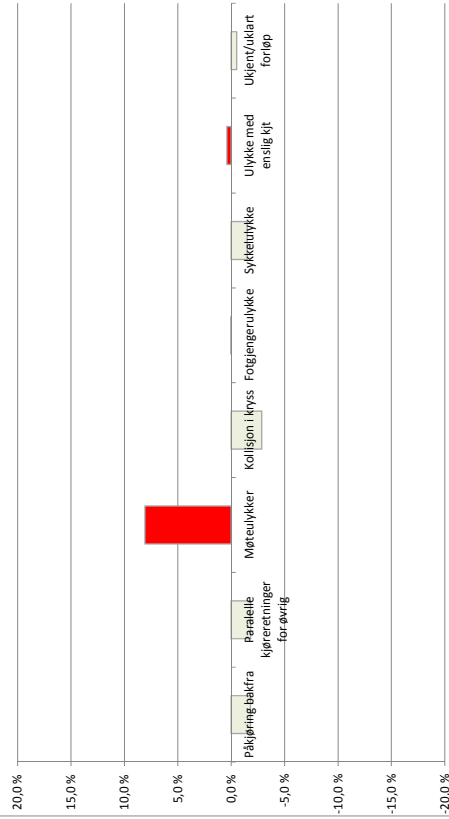
# Ulykkesdata på delstrekninger – HP10

Antall ulykker 56

SKOST_reg	13	mill.kr.pr.år
SKOST_norm	17	mill.kr.pr.år
SKOST_god	13	mill.kr.pr.år
F POT	0	mill.kr. pr.år
Uf	0,15	
Uf_normal	0,17	

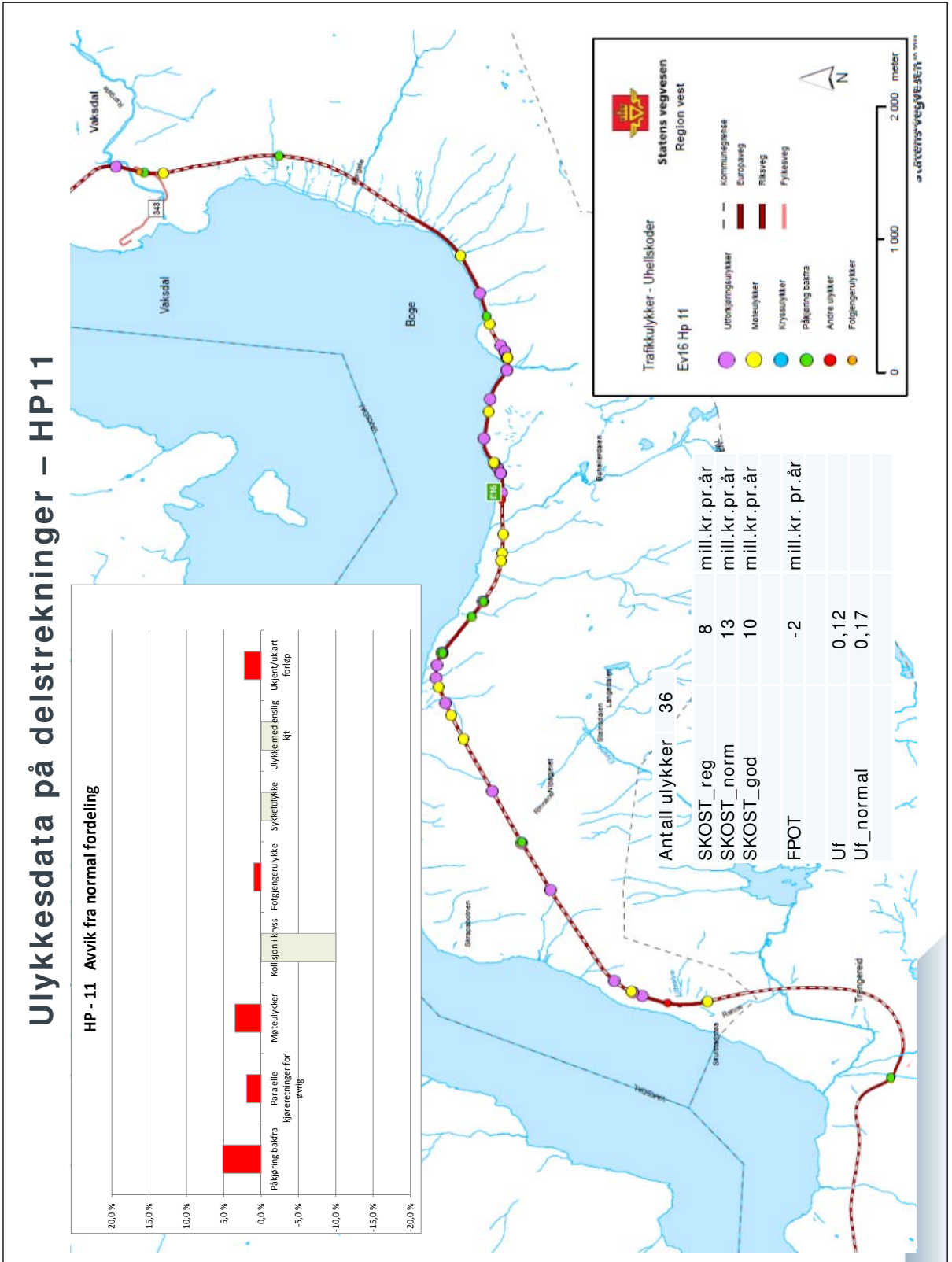


HP - 10 Awik fra normal fordeling

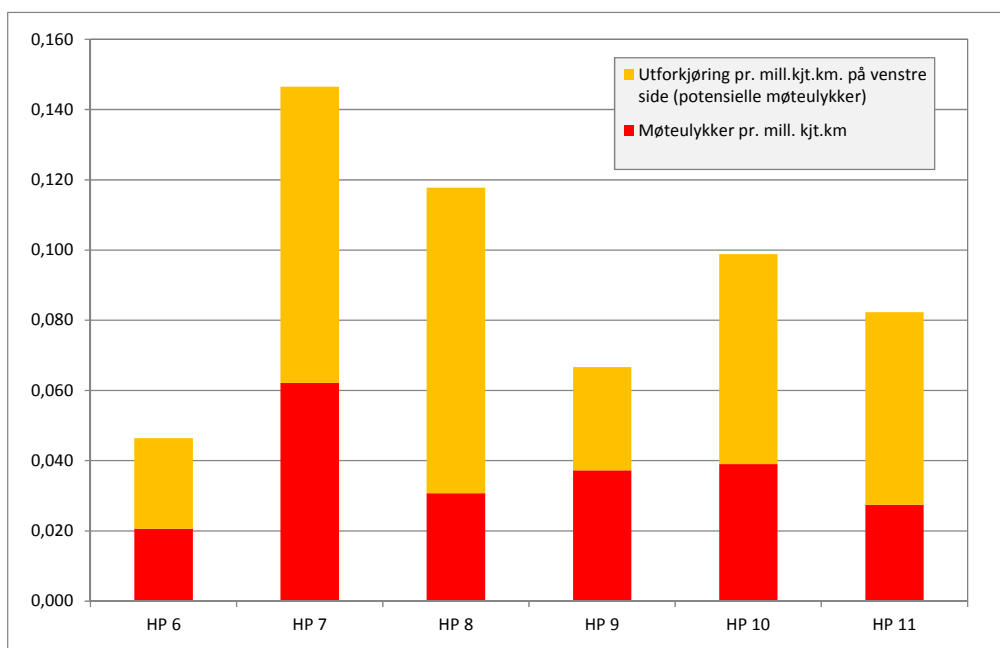
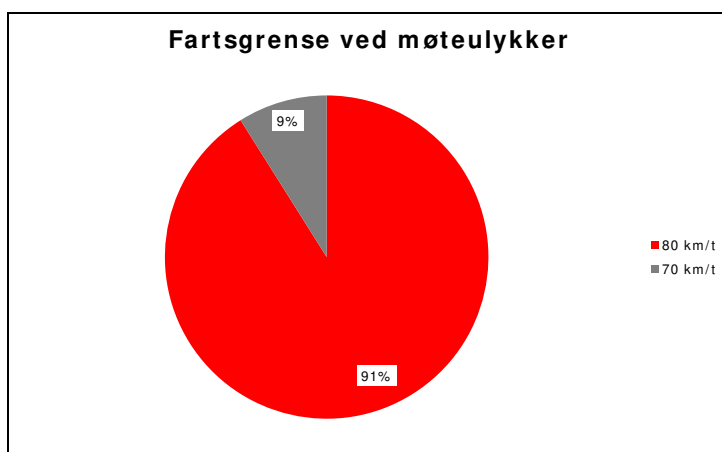
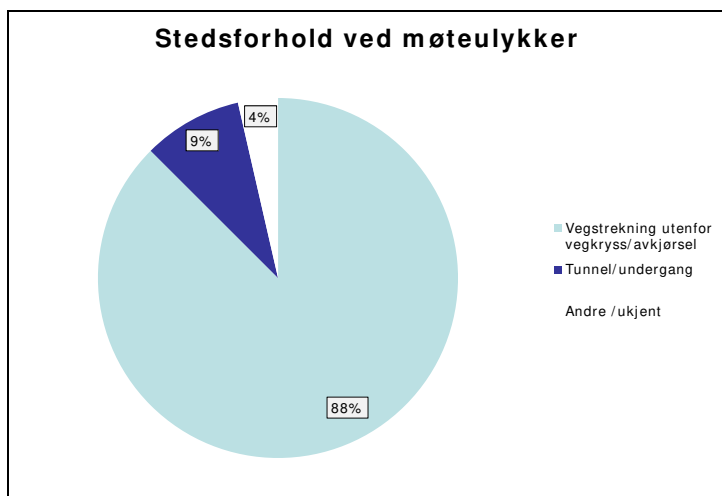


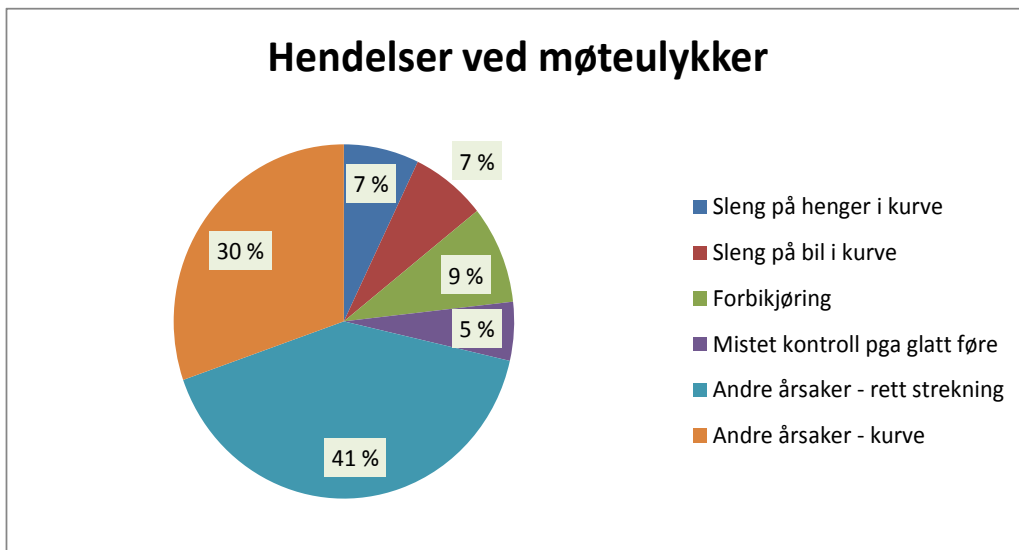
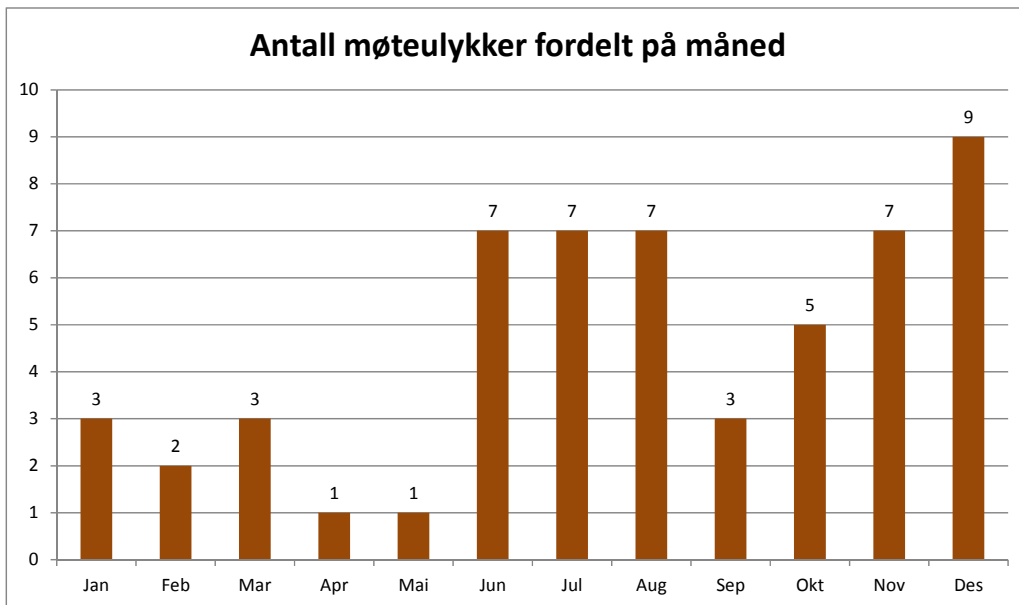
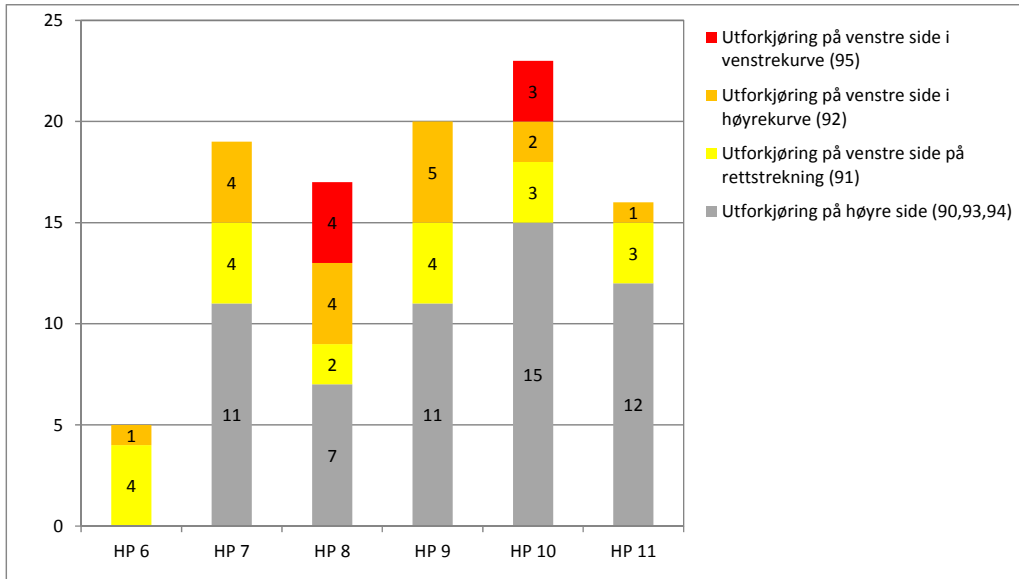
Statens vegvesen





### 9.3 Vedlegg 3. Statistiske data for møteulykker





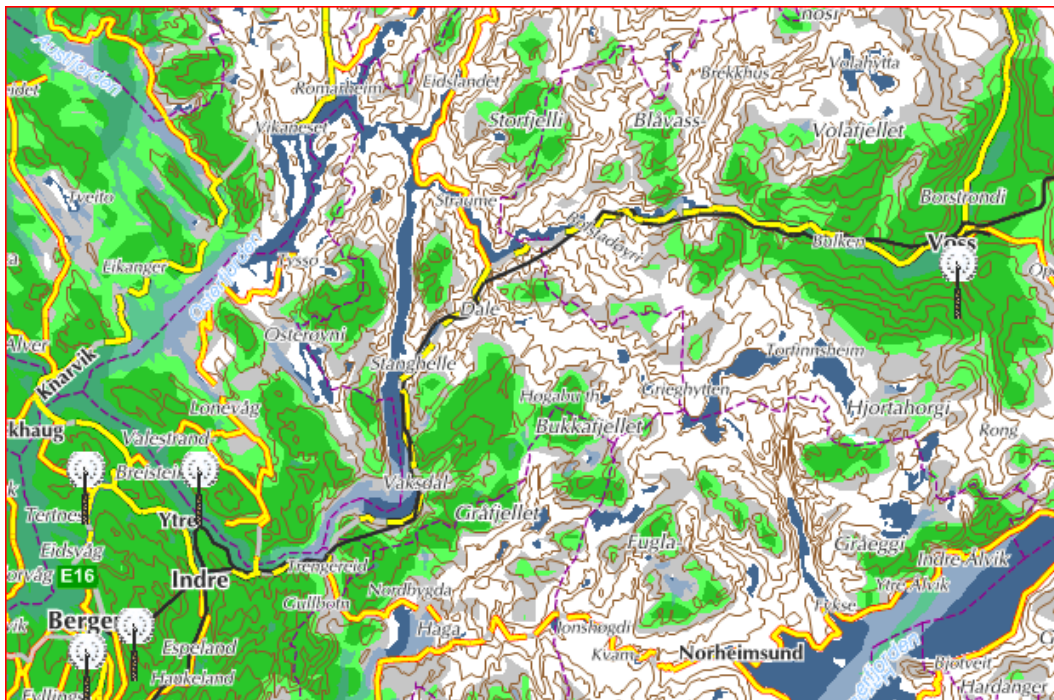
## 9.4 Vedlegg 4. Diverse

### 9.4.1 Radiosignal

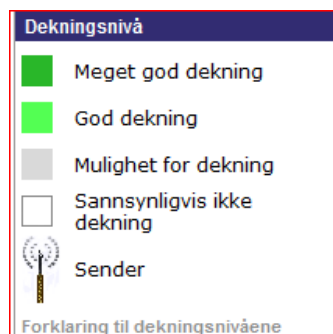
Ei enkel registrering av lyttartilhøva for radio i bil på strekninga mellom Voss og Trengereid viser at det manglar radiosignal i 9 tunnelar, medan det er reduserte lyttartilhøve i minst 6 tunnelar. Å kunne lytte på radio vil for mange trafikantar vere eit positivt bidrag til køyreopplevinga.

For dei tunnelane som har radiodekning i dag, kan vegtrafikksentralen bryte inn i sendingane med direkte innsnakk av viktige meldingar. Manglande radiodekning påverkar risikobilete i negativ lei. Etablering av gode lyttartilhøve for radio i alle tunnelane har soleis ein positiv verknad på køyreopplevinga, samstundes som det vil påverke risikobilete i positiv lei.

Det er eit mål at alle riksdekkande DAB-nett skal stå ferdig innan 2015. Ved utbygging av sendarnettet langs E16, må det leggest til rette for at alle tunnelane får tilfredstillande lyttartilhøve.



Dekningskart for DAB-radio i dag



### 9.4.2 Vurdering av trafikantrisiko og aktuelle tiltak

Mange trafikantar kjenner seg utrygge og opplever høg risiko ved å køyre på E16 mellom Voss og Trengereid. Sidan vegen til Voss opna tidleg på 1990 – talet, har det vore gjennomført ulike tiltak, som har hatt ulykkesreduserande effekt.

Ulykkesanalysen i denne rapporten viser ei positiv utvikling på dei fleste ulykkestypene, bortsett frå møteulykker.

Trafikkmengda på E16 mellom Voss og Trengereid har auka og er i dag mellom 3900 kjt/d og 5500 kjt/d med ca. 700-750 store køyrety. Vidare hyttebygging i Vossaområde og lenger aust, vil gje ein ytterlegare trafikkauke utanom den generelle trafikkveksten. Når trafikkmengdene kjem over 4000 køyrety pr døgn, viser fleire undersøkingar ein markert auke i talet på møteulykker på tofeltsvegar. Vegnormalane har derfor sitt innslagspunkt for bruk av 1 m breitt sperrefelt ved denne trafikkmengda. Sperrefeltet inneheld og freste spor som varslar føraren med vibrasjonar i bilen når feltet vert kryssa. Denne dimensjoneringsklassen med vegbreidde 10 m og sperrefelt aukar sikkerheitsmarginane mellom møtande køyrety, og inneheld ein varslende barriere i fresespetet.

E16 på strekninga manglar fysiske barrierar som til dømes midtrekkverk. Profilert midtoppmerking er brukt der det av omsyn til støy for omgjevnadane ligg til rette for det. Den profilerte oppmerkinga skapar ekstra støy i kupeen og har ein ulykkesreduserande effekt. Den ulykkesreduserande effekten vert merkbart redusert etter slitasje frå brøyteutstyr og dekk.

Heile strekninga mellom Voss og Trengereid har gul midtline, men det er berre parsellen mellom Bolstadøyri og Dale som stettar vegnormalkrava ut frå trafikkmengde. Strekninga mellom Voss og Bulken har trafikkmengde på 5400 kjt/d og er den delstrekninga med høgaste standard både i høve vegbreidde og geometri, men stettar likevel ikkje dagens vegnormalkrav på 10m vegbreidde for standardklassen med trafikkmengde over 4000 kjt/d. På strekninga elles varierer vegbreidda frå 6,5m til 7,5m, med enkelte utbetra tunnelar med vegbreidde 8,5m.

Strekninga mellom Voss og Trengereid har varierende standard og soleis varierende sikkerheitsmarginar. Mellom Voss og Trengereid er det 27 tunnelar som skapar spesielle forhold for trafikantane.

På tider av døgnet med lite trafikk opplever dei fleste trafikantane vegen som lite problematisk å køyre. Med mange tunnelar og eit noko "trugande" landskap, kan vegen likevel opplevast av mange som både keisam og sløvande. På andre tider av døgnet med meir trafikk både med og i mot, opplever mange trafikantar strekninga som svært stressande og krevjande. Trafikantar som ferdast ofte på vegen hevdar det er mykje aggressiv og risikofylt køyreåttferd. Vegar med varierende standard, spesielle tilhøve, og med små sikkerheitsmarginar, set større krav til merksemd og at ein må ta større omsyn til medtrafikantane enn vanleg.

Med dei løyvingane som årleg vert tilført E16, er det ikkje realistisk å få etablert ein møtefri veg mellom Voss og Trengereid innan 10 år. "Ein vinterolympiade arrangert i Bergen og på Voss i 2022 ville truleg fått dette til." På enkelstrekningar og i vanskelege enkeltkurver kan ein likevel få etablert midtrekkverk. På dei strekningane der vegbreidda er 7,5m og breiare, kan det etablerast freste sinuskurver som ein varslende barriere. Betre belysning i tunnelane og mellom tunnelane, samt kalking av tunnelane, vil auke lesbarheita av vegen og gjere den mindre krevjande. Etablering av eigne forbikøyringsfelt og stopplommer eller "køyr forbi lommer" vil senke stressnivået og

redusere faren for ulykker ved forbikøring. Dei fysiske tiltaka som vert foreslått i rapporten vil likevel ikkje åleine redusere risikoen slik vi ynskjer.

Ulykkesgruppa ved Voss og Hardanger meiner at ein i større grad må fokusere på trafikanten for å redusere risikoen. Gruppa peiker på dei krava som må setjast til ein bilfører som ferdast på ein krevjande veg med små sikkerheitsmarginer. Bilfører må opptre skjerpa og med større merksemd og ansvar på oppgåva som bilfører. Trafikantinformasjon og kampanjar må supplerast med omfattande kontrollverksemd for å få dette til.

Tidlegare erfaringar frå E16 og andre stader i fylket, der fysiske og trafikantretta tiltak vert supplert med auka kontrollverksemd, gjev ein merkbar reduksjon i ulykkene og risikoen for den enkelte trafikant.

### 9.4.3 Tunnelar og kringkasting E16 Voss-Trengereid

#### *Tunnelar*

Tunnelane mellom Trengereid og Bergen har alle (som er >500m) radioanlegg.

Frå og med Knoltatunnelen (Voss) til Trengereidtunnelen (52 km) er det 25 tunnelar, til saman 17,7 km tunnel. Tunnelane utgjer ca 33% av vegstrekningen.

12 av tunnelane er lengre enn 500 m, men berre to har installert radioanlegg. Med andre tal, det er 13630 m tunnel over 500 m, men berre 3435 m har radioanlegg. 10195 m av tunnelane over 500 m manglar radioanlegg.

#### *Radiodekning*

I fylgje Norkring som byggjer og driftar FM sendarane for NRK:

- *det er mulighet for å motta Nrk P1 på 95,5% av Europa og Riksveiene i dette området, med mono i bilradio med utvendig antenne, uten å ta hensyn til om det er tunnel eller ei.*

Dekningskart på ei av dei neste sidene. Ein må merkja seg at dekningkartet er berekna ut frå datamodellar, og ikkje er resultat av utførte målingar langs vegen.

Det er dårleg eller ikkje dekning for DAB kringkasting langs vegstrekninga. Dette kjem til å endra seg i nærmaste framtid.

#### *Kostnader*

Kostnadene for kringkastingsanlegg med FM og DAB med innbrytning vil vera i underkant av NOK 1 mill.

Kostnadene til infrastruktur kan variera mykje. Infrastruktur er

- antennemast
- strålekabel i tunnelen
- fiberkabel i tunnelen
- plass i tekniske rom

Eit kringkastingsanlegg i ein tunnel kan forsyna forsterkarar i andre tunnelar. Dette kan redusera kostnadene drastisk. Det krevs at det er fiberkabel mellom tunnelane.

### *Om kringasting i vegtunnelar*

Frå Håndbok 021 Vegtunneler:

#### 5.2.3.1 Generelt

Tunneleier har ansvar for å etablere radioanlegg for vidareformidling av nødkommunikasjon og kringkasting i alle tunnelar lengre enn 500 m. For tunnelar kortere enn 500 m kan radioanlegg etableres etter nærmere vurdering.

I fylgje HB 021 er Statens vegvesen ansvarleg for å formidla berre NRK P1 (nasjonal beredskapskanal) i vegtunnelar, og berre om kanalen har dekning utanfor tunnelen. I praksis formidlar me også andre kringkastingskanalar som fører trafikkinformasjon (P4 og Radio Norge).

### *Om DAB*

DAB (Digital Audio Broadcasting) vart bygd ut i Norge 1994-2007, og dekkjer i dag 79% av befolkninga. Det sendes to blokker, Region og Riks, med til saman 19 program.

04. februar 2011 vedtok Stortinget "Meld. St. 8 (2010-2011) Digitalisering av radiomediet". Dette innebær at analog FM kringkasting vert slått av 01. januar 2017, og erstattast med DAB. *For at dette* skal kunne skje må visse forutsetningar være oppfylde seinest januar 2015, ellers kan sløkkinga av FM skyvast fram mot januar 2019. Det er svært sannsynleg at forutsetningane vert oppfylt.

Ved innbrytning i DAB bryt ein samtidig inn i samtlige program i ei blokk. Det gjer god meining å distribuera alle blokker som har dekning utanfor ein tunnel inn i tunnelen, i dag to blokker med til saman 19 program. Dette betyr at uansett kva program du høyrer på, vil du få innbrytning. Trafikantane vil oppleve det som god service frå Statens vegvesen, og det er heilt greit.

### *Om Nødnett*

09. juni 2011 vedtok eit einstemmig Storting "Prop 100 S (2010-2011): Fullføring av utbygging og drift av Nødnett i heile Fastlands-Norge". Planen er at Nødnettet skal være ferdig utbygd i 2015. Utbygging av Nødnett i vegtunnelar er regulert av "Avtale mellom Statens vegvesen og Direktoratet for nødkommunikasjon om nødnett i tunnelar". Direktoratet for nødkommunikasjon (Dnk) er ansvarleg for anskaffing, montering og drift av Nødnett i vegtunnelar.

Statens vegvesen er ansvarleg for å levera infrastruktur til Nødnett i vegtunnelar. Som infrastruktur reknast (men ikke begrensa til) stråle- og matekablar, fiberkabler, straum (inkludert 4 timar UPS 230 V), tekniske rom, tilfredsstillande ventilasjon/kjøling, antennemaster, kablar frå antennemast til teknisk rom, RF kombinerutstyr med nødvendige kablar, etc.

I fylgje Avtalen skal det installerast Nødnett i vegtunnelar som har nødkommunikasjon frå før, samt i tunnelar > 500 m med ÅDT > 5000. Når ein ser på tunnelane på E16 Voss-Bergen, vil ein sjå at tunnelane Beitla, Hette, Jamna, Langhelle og Stavenes har alle ÅDT over (eller svært nær) 5000. Desse tunnelane har ikkje radioanlegg i dag.

*Tunnelar*

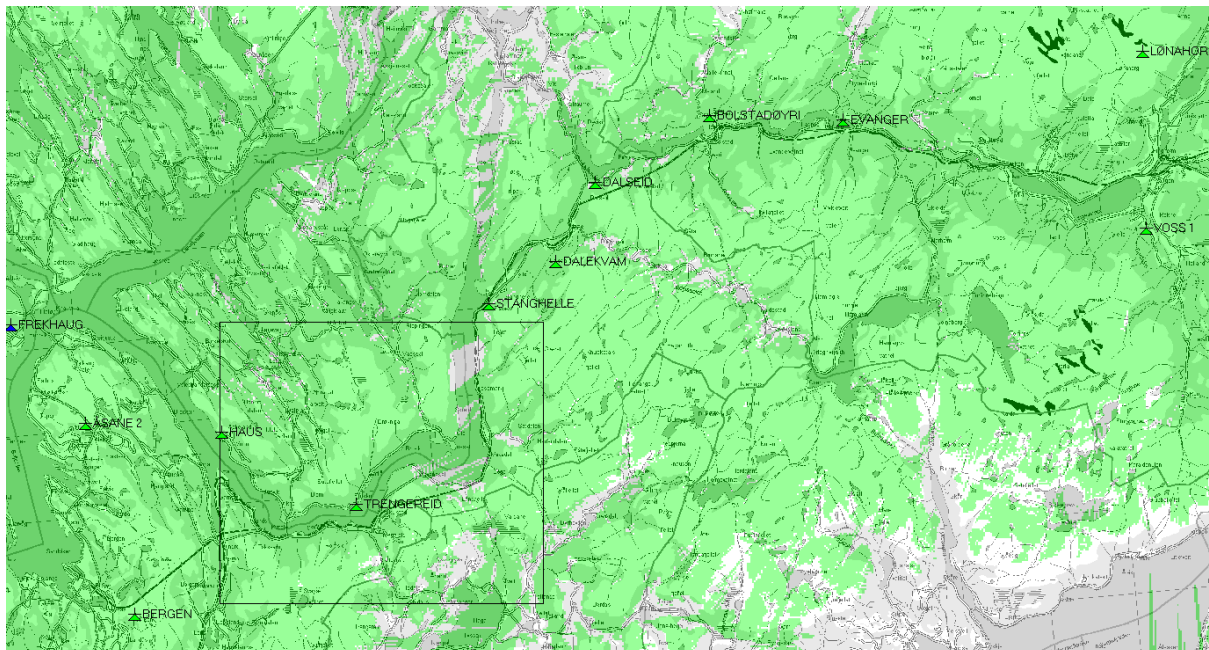
Tunnelar	Lengde	>500m	Radio
Knoltatunnelen	356		
Væletunnelen	458		
Hernestunnelen		519	
Holemarktunnelen	457		
Nakkagiltunnelen	209		
Vassendatunnelen	206		
Bolstadtunnelen	387		
Hyvingstunnelen		1347	
Kluftafjelltunnelen	467		
Trollkonetunnelen		734	
Dalseidtunnelen		1788	
Beitlatunnelen		663	
Dalevågtunnelen			1399
Helletunnelen	428		
Lågaskarstunnelen	314		
Stanghelletunnelen	202		
Steganestunnelen	77		
Hettetunnelen		626	
Klenslåttunnelen	55		
Fossmarktunnelen	110		
Jamnatunnelen		821	
Bogetunnelen			2036
Kjenestunnelen	336		
Langhelletunnelen		926	
Stavenestunnelen		2771	
25 tunnelar, 17,7 km		10195	3435



**Dekningskart NRK P1**

I fylgje Norkring:

Det er mulighet for å motta NrK P1 på 95,5% av Europa og Riksveiene i dette området, med mono i bilradio med utvendig antenne, uten å ta hensyn til om det er tunnel eller ei.





**Statens vegvesen**

Region vest  
Askedalen 4  
6863 Leikanger  
815 44 010  
[firmapost-vest@vegvesen.no](mailto:firmapost-vest@vegvesen.no)





**Jernbaneverket**

**jbv.no**  
Tlf. 05280



**Statens vegvesen**

**vegvesen.no**  
Tlf. 02030