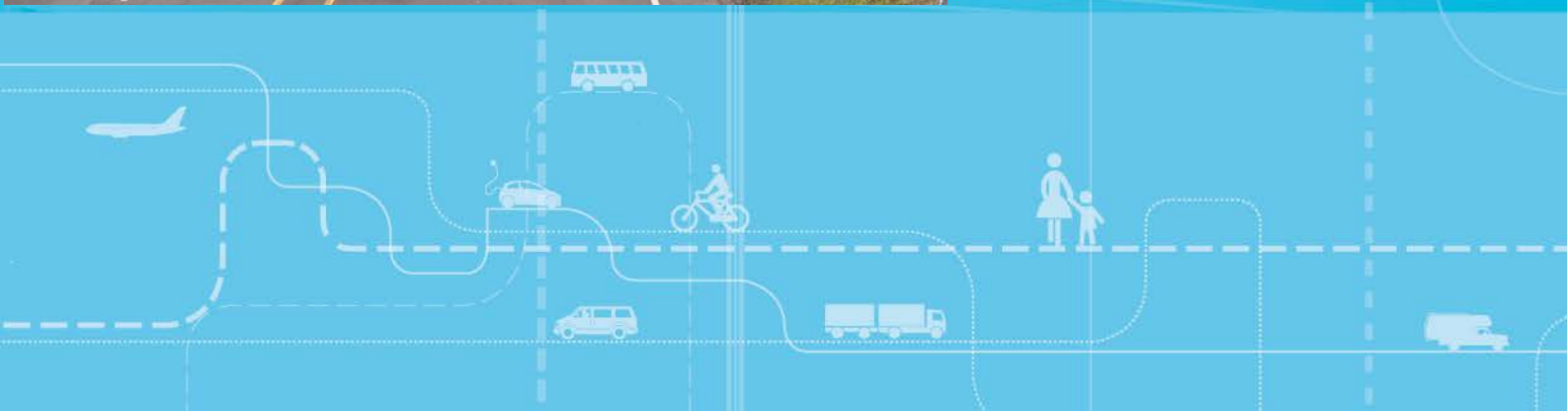


# Evaluering av E18 Gulli- Langåker: Trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden





# **Evaluering av E18 Gulli-Langåker: Trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden**

Alena Høye

Ross Owen Phillips

Ingeborg Storesund Hesjevoll

Forsidebildet er tatt av Jorun Sætre

---

**Tittel:** Evaluering av E18 Gulli-Langåker: Trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden

**Forfattere:** Alena Høye  
Ross Owen Phillips  
Ingeborg Storesund Hesjevoll

**Dato:** 11.2015

**TØI rapport:** 1445/2015

**Sider** 89

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1230-6

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Statens vegvesen Region sør

**Prosjekt:** 4226 - Evaluering av E18 Gulli-Langåker, trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden

**Prosjektleder:** Alena Høye

**Kvalitetsansvarlig:** Michael Wøhlk Jæger Sørensen

**Emneord:** Anleggsområde  
Trafikksikkerhet  
Vegarbeid

**Sammendrag:**

Anleggsarbeidene i forbindelse med utbyggingen av E18 mellom Gulli og Langåker medførte store utfordringer når det gjelder trafikantenes sikkerhet. En risikovurdering som ble gjort i forkant av anleggsarbeidene avdekket de viktigste konkrete risikofaktorene. At en del av disse likevel kunne bidra til (dels alvorlige) ulykker, skyldes i hovedsak at effektive tiltak hadde vært svært kostnadskrevende. Målene som ble satt for trafikksikkerheten, ble ikke nådd. Intervjuer med 22 nøkkelpersoner som representerte de ulike aktørene i vegprosjektet, viser likevel at sikkerhet alt i alt ble håndtert på en god måte. Prosjektet var preget av godt samarbeid, en positiv læringskultur, og motiverte og erfarne personer i nøkkellstillinger. Likevel har det vist seg at det er et læringspotensial. Bl.a. ble det sett behov for en tydeligere avklaring og definisjon av det overordnede og operative ansvaret for trafikantenes sikkerhet.

**Title:** Evaluation of E18 Gulli-Langåker: Road safety during the construction period

**Author(s):** Alena Høye  
Ross Owen Phillips  
Ingeborg Storesund Hesjevoll

**Date:** 11.2015

**TØI report:** 1445/2015

**Pages** 89

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1230-6

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** The Norwegian Public Roads Administration, Southern Region

**Project:** 4226 - Evaluering av E18 Gulli-Langåker, trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden

**Project manager:** Alena Høye

**Quality manager:** Michael Wøhlk Jæger Sørensen

**Key words:** Construction  
Road safety  
Road works

**Summary:**

Construction works on the national highway E18 between Gulli and Langåker implied considerable challenges regarding road safety. A risk assessment in advance of the project identified the main risk factors. The goals for road safety were still not achieved, mainly because the most effective safety measures had been excessively expensive. Interviews with 22 key personnel representing the different actors in the project show that road safety mostly was handled satisfactorily. Overall, there was good cooperation, a culture that supported learning, and motivated and experienced persons in key positions. Potential for improvement was mainly seen in a more clear definition of responsibility for road safety.

Language of report: Norwegian

---

*Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.*

*This report is available only in electronic version.*

---

Transportøkonomisk Institutt  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

Institute of Transport Economics  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

# Forord

Rapporten er skrevet på oppdrag av Statens vegvesen, Region sør. Formålet var å gjøre en evaluering av hvordan trafikantenes sikkerhet er håndtert i anleggsperioden for E18 Gulli-Langåker. Rapporten tar utgangspunkt i målene for trafiksikkerheten som ble definert i en risikovurderingen av anleggsarbeidene som er gjort i 2010, og som ikke ble nådd.

Arild Nærum har vært oppdragsgivers kontaktperson. Steinar Aspen, Anette Krekling og Vibeke Schau, alle tre Statens vegvesen, Region sør, har bidratt med kommentarer til tidligere versjoner av rapporten.

Vi retter et stort takk til alle som deltok i intervjuene og som ikke navngis her for å bevare anonymiteten.

Prosjektleder på TØI har vært Alena Høye. Hun har skrevet rapporten sammen med Ross Owen Phillips og Ingeborg S. Hesjevoll. Alena Høye har hatt hovedansvaret for delene A og B som handler om risikovurderingens prediksjonsevne og de trafiksikkerhetsmessige effektene av anleggsarbeidene. Ross Owen Phillips og Ingeborg S. Hesjevoll har gjennomført intervjuene og hatt hovedansvaret for del C av rapporten som handler om fordelingen av roller og ansvar.

Michael W. J. Sørensen har stått for kvalitetssikring av rapporten. Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for publisering elektronisk.

Oslo, november 2015  
Transportøkonomisk institutt

*Gunnar Lindberg*  
direktør

*Michael W. J. Sørensen*  
avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Del A - Risikovurderingens prediksjonsevne: Identifiserte sikkerhetsproblemer og forslag til risikoreduserende tiltak</b> .....	<b>3</b>
2.1	Ulykker .....	4
2.2	Risikofaktorer: Er relevante risikofaktorer utpekt i risikovurderingen? .....	14
2.3	Oppsummering av risikovurderingenes prediksjonsevne .....	24
<b>3</b>	<b>Del B - Valg av sikkerhetsstandard og gjennomføring av risikoreduserende tiltak</b> .....	<b>27</b>
3.1	Gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak .....	27
3.2	Muligheter for andre eller mer omfattende tiltak .....	35
3.2.1	Fartsreduserende tiltak .....	36
3.2.2	Tiltak mot påkjøring bakfra .....	38
3.2.3	Tiltak mot møteulykker .....	39
3.2.4	Tiltak mot utforkjøringsulykker .....	39
3.3	Tiltak for å overvåke sikkerheten i anleggsfasen .....	40
3.4	Oppsummering av sikkerhetsstandard og risikoreduserende tiltak .....	41
<b>4</b>	<b>Del C - Organisering: Roller og ansvar</b> .....	<b>44</b>
4.1	Metode .....	44
4.2	Dataanalyse .....	46
4.3	Generelt om organisering i anleggsperioden .....	46
4.3.1	Roller og ansvarsområder .....	46
4.3.2	Oppgaver for å ivareta trafikantenes sikkerhet .....	48
4.4	Resultater .....	49
4.4.1	Ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen .....	49
4.4.2	Oppfølging av risikovurderingen om trafikantenes sikkerhet .....	52
4.4.3	Største utfordringer .....	57
4.4.4	Prioritering av trafikantenes sikkerhet .....	59
4.4.5	Kompetanse .....	61
4.4.6	Målsettinger .....	62
4.4.7	Hendelsesrapportering .....	63
4.4.8	Samarbeid og kommunikasjon .....	66
<b>5</b>	<b>Oppsummering og anbefalinger</b> .....	<b>71</b>
5.1	Ulykker og risikofaktorer i anleggsperioden .....	71
5.2	Ansvar for trafikantenes sikkerhet .....	72
5.3	Oppfølging av risikovurderingen om trafikantenes sikkerhet .....	73
5.4	Største utfordringer .....	74
5.5	Prioritering av trafikantenes sikkerhet .....	75
5.6	Kompetanse .....	75
5.7	Målsettinger .....	76
5.8	Hendelsesrapportering .....	76
5.9	Samarbeid og kommunikasjon .....	77
<b>6</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>78</b>
	<b>Vedlegg A: Intervjuspørsmål</b> .....	<b>79</b>
	<b>Vedlegg B: Spørreskjema til intervjupersoner</b> .....	<b>81</b>
	<b>Vedlegg C: Samlet oppsummering av sikkerhetsproblemer og mulige tiltak fra risikovurderingen</b> .....	<b>83</b>





**Sammendrag:**

# **Evaluering av E18 Gulli-Langåker: Trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden**

TØI rapport 1445/2015

Forfattere: Alena Høye, Ross Owen Phillips, Ingeborg S. Hesjevoll  
Oslo 2015 89 sider

*Anleggsarbeidene i forbindelse med utbyggingen av E18 mellom Gulli og Langåker medførte store utfordringer når det gjelder trafikantenes sikkerhet. En risikovurdering som ble gjort i forkant av anleggsarbeidene avdekket de viktigste konkrete risikofaktorene. At en del av disse likevel kunne bidra til (dels alvorlige) ulykker, skyldes i hovedsak at effektive tiltak hadde vært svært kostnadskrevende. Målene som ble satt for trafikksikkerheten, ble ikke nådd. Interjuer med 22 nøkkelpersoner som representerte de ulike aktørene i vegprosjektet, viser likevel at sikkerhet alt i alt ble håndtert på en god måte. Prosjektet var preget av godt samarbeid, en positiv læringskultur, og motiverte og erfarne personer i nøkkelstillinger. Likevel har det vist seg at det er et læringspotensial. Bl.a. ble det sett behov for en tydeligere avklaring og definisjon av det overordnede og operative ansvaret for trafikantenes sikkerhet.*

Rapporten ble utarbeidet for å gjøre en evaluering av hvordan trafikantenes sikkerhet er håndtert i anleggsperioden for E18 Gulli-Langåker. Strekningen på E18 fra Gulli (ved Tønsberg) til Langåker (ved Sandefjord) ble utvidet fra tofelts- til firefeltsveg med midtdeler og rekkverk i perioden august 2011 til juli 2014. Utbyggingen av E18 er delt opp i tre store kontrakter, én for hver kommune (Sandefjord, Stokke, Tønsberg), og flere mindre kontrakter for oppgraderingen av Raveien.

I en risikovurdering som ble gjort i 2010 av Statens vegvesen, Region Sør, ble det definert konkrete mål for trafikksikkerheten. Det første målet var at ingen skulle bli drept eller hardt skadd i trafikkulykker langs anleggsstrekningen, det andre at antall ulykker ikke skulle være høyere enn i førperioden 2005-2009. Det har vist seg at målene ikke ble nådd. I anleggsperioden ble tre personer drept og 10 hardt skadd i trafikkulykker. Det totale årlige antall personskadeulykker har økt med 66%. I tillegg var ulykkene på E18 mer alvorlige i anleggsperioden enn før, det var flere skadde, især flere drepte og hardt skadde, per ulykke, spesielt i ulykker med påkjøring bakfra. En økning av antall ulykker og flere og mer alvorlige ulykker med påkjøring bakfra ble også funnet i mange andre studier av hvordan anleggsarbeider påvirker trafikksikkerheten. I tillegg har strekningen på E18 ikke vært spesielt ulykkesutsatt i førperioden (vert imot var det noen færre ulykker enn på en gjennomsnittlig veg med samme standard). Ulykkesutviklingen er derfor innenfor det som man kunne ha forventet og spørsmålet er derfor hvilke faktorer som har bidratt til de høye ulykkestallene og hvorvidt det kunne ha vært gjort mer for å øke trafikksikkerheten. Vegvesenet hadde som målsetting gjennom risikovurderingen og styring av anleggsvirksomheten at ulykkesituasjonen i byggefasen skulle bli bedre enn i tidligere utbyggingsprosjekter.

På denne bakgrunnen er det undersøkt:

- (A) Hvorvidt risikovurderingen har avdekket relevante risikofaktorer
- (B) Hvilke og hvor effektive trafikksikkerhetstiltak som ble gjennomført
- (C) Hvor hensiktsmessig organiseringen har vært for å ivareta trafikksikkerheten.

Spørsmålene (A) og (B) ble undersøkt ved hjelp av dokumentanalyser og analyser av ulykkesdata, supplert av informasjon som ble samlet inn i intervjuer. Spørsmål (C) ble undersøkt ved hjelp av intervjuer med nøkkelpersoner i Statens vegvesen, Region Sør, hos entreprenørene, politi og vegtrafikksentralen. Utsagnene fra de intervjuede personer om organisering og gjennomføring er ikke sett på i forhold til det omfattende forskrifts- og regelverk for virksomheten. Vurderingene og anbefalingene i denne rapporten tar således utgangspunkt i intervjuene. Disse er en kartlegging av den enkeltes kunnskap, erfaring og subjektive oppfatning om håndtering av trafikksikkerhet i prosjektgjennomføringen.

## **A - Hvorvidt har risikovurderingen avdekket relevante risikofaktorer?**

Risikovurderingen har avdekket et stort antall risikofaktorer hvorav mange har vist seg å være relevante. De viktigste risikofaktorene som har bidratt til ulykker, især til de mest alvorlige ulykkene (møteulykker, derav tre dødsulykker) og til den mest vanlige ulykkestypen (påkjøring bakfra) er følgende:

- Manglende midtrekkverk på den sørlige delen av strekningen i de første to årene og på hele strekningen i det siste året av byggeperioden. På den sørlige 10 km lange strekningen var det heller ikke midtrekkverk i førsituasjonen, med unntak av ca. 2 km ved Fokserød.
- Køer og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing, ofte i kombinasjon med korte sikt lengder eller korte / manglende av-/påkjøringsramper.
- Smale vegskuldre, manglende siderekker og farlig sideterreng.
- Kompliserte kjøremønstre og uoversiktlig linjeføring, i kombinasjon med høy fart etter forholdene.

Dette viser analyser av informasjonen om ulykkene som foreligger i ulykkesregisteret Straks, samt dybdeanalyser av de tre dødsulykkene som skjedde i anleggsperioden og intervjuene (som er beskrevet i del C). Disse risikofaktorene er alle avdekket i risikovurderingen (smale vegskuldre, manglende siderekker og farlig sideterreng er imidlertid ikke tatt med i sammenfatningen). Andre relevante risikofaktorer som har bidratt til ulykker og som er nevnt i risikovurderingen, er bl.a. tett trafikk, korte av- og påkjøringsfelt, samt høy fart.

I tillegg er det flere risikofaktorer som har bidratt til ulykker uten at disse er nevnt i risikovurderingen. Dette er i hovedsak faktorer som har bidratt til utforkjøring (en ulykkestype som ikke er nevnt i risikovurderingen), bl.a. manglende siderekker, farlig sideterreng og innsnevring av vegen i begynnelsen av anleggsområdet. Kompliserte kjøremønstre og krevende kjøreforhold er diskutert i risikovurderingen, men det kom fram i intervjuene at det var for lite fokus på helhetsinntrykket.

At slike risikofaktorer har bidratt til ulykker, selv om en del av dem ble utpekt som relevante i risikovurderingen, kan tyde på at det kunne ha vært gjort mer for å forhindre ulykker som skjedde i forbindelse med disse risikofaktorene. Delvis er det imidlertid gjort avveininger av den forventede nytten i forhold til kostnadene. Dette er særlig relevant for manglende midtrekkverk. Installering av midtrekkverk på hele strekningen i hele anleggsperioden hadde vært et svært kostbart tiltak. At det ikke ble installert, har bidratt til tre dødsulykker og trolig til flere andre alvorlige ulykker. Iverksatte tiltak med nedsatt fartsgrense til 70 km/t og midtoppmerking med dobbel profilert sperrelinje var ikke tilstrekkelige til å forhindre alvorlige møteulykker.

Når det gjelder andre risikofaktorer som har bidratt til ulykker, kan man tenke seg at det kunne ha vært gjort mer for å redusere risikoen. Dette gjelder især de mer uspesifikke faktorene som kompliserte kjøremønstre og generelt krevende kjøreforhold i kombinasjon med til dels forholdsvis høy fart. For disse faktorene har intervjuene avdekket noen organisatoriske faktorer som kunne ha medført forbedringer.

## **B - Hvilke tiltak ble gjennomført og hvor effektive har disse vært?**

På bakgrunn av en oversikt over gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak kan man på den ene siden konkludere at den valgte sikkerhetsstandard delvis har virket etter hensikten. For eksempel er det ikke dokumentert ulykker med anleggsarbeidere eller anleggskjøretøy, noe som tyder på at tiltakene rettet mot slike ulykker har virket etter hensikten. Man kan også tenke seg at det hadde skjedd flere møteulykker hvis det ikke hadde vært midtdeler på deler av strekningen og flere utforkjøringar hvis det ikke hadde vært gjennomgående siderekker mot anleggsarbeiderne.

På den andre siden har utilstrekkelig sikkerhetsstandard trolig bidratt til en del ulykker. Dette gjelder især manglende midtrekkverk, delvis i kombinasjon med manglende muligheter for unnamanøvrering, som har bidratt til en del ulykker, deriblant de mest alvorlige møteulykkene. Sikkerhetsstandard kan også ha bidratt til forholdsvis mange og mange alvorlige påkjøring bakfra og utforkjøringsulykker. En del slike (og muligens andre) ulykker skjedde trolig på grunn av uoversiktlige og dels kompliserte kjøremønstre og en del situasjoner som kunne føre til plutselig stands i trafikken. Dette ifølge intervjuene; mens det fra ulykkesdataene foreligger for lite informasjon for å kunne vurdere hva som har vært medvirkende faktorer i ulykkene. På generelt grunnlag kan man i tillegg anta at farten i mange situasjoner var for høy i forhold til vegstandard.

For å oppsummere hadde det etter all sannsynlighet vært færre ulykker med en annen sikkerhetsstandard, især hvis det hadde vært:

- Midtrekkverk på hele strekningen i hele anleggsperioden
- Bredere skuldre, mer plass til unnamanøvrering og ev. mer siderekker
- Bedre samsvar mellom fartsnivå og hvor krevende vegen er for trafikantene.

Sistnevnte hadde trolig vært mest realistisk (og trolig også mest samfunnsøkonomisk lønnsomt) å gjennomføre. Bedre samsvar mellom fart og veg kunne man ha oppnådd enten ved å sette inn fartsreducerende tiltak, eller ved å gjøre vegen mindre krevende (noe som i de fleste tilfellene trolig hadde vært betydelig mer krevende enn fartsreducerende tiltak). Aktuelle fartsreducerende tiltak kunne ha vært fysiske tiltak som ble forslått i intervjuene. Her er det især tiltak som hadde medført at vegen «ser farligere ut enn den er», som kan forbedre sikkerheten. Dvs. tiltak som gjør at førere frivillig setter ned farten for å unngå at kjøringen blir for krevende, samtidig som det er bra nok marginer i tilfelle føreren gjør feil. Slike tiltak kunne ev. ha vært supplert med variable fartsgrenser og økt politikontroll. De første to punktene (midtrekkverk på hele strekningen og bredere skuldre mv.) hadde medført store praktiske problemer og kostnader.

### **C - Hvor hensiktsmessig har organiseringen vært for å ivareta trafikksikkerheten i anleggsfasen?**

For å evaluere organisatoriske aspekter som påvirket trafikksikkerheten er det gjort intervjuer med 22 personer fra Prosjektet (prosjektledere, byggeledere), entreprenørene (anleggsledere, HMS-ansvarlige), Vegavdeling Vestfold, Samfunnsseksjonen i Veg- og transportavdelingen fra Region sør, politiet og vegtrafikksentralen (VTS). Resultatene er sammenfattet i det følgende. For hvert avsnitt er det i tillegg utviklet anbefalinger som kan benyttes for å dra nytte av erfaringene i det aktuelle prosjektet for andre prosjekter.

**Ansvar for trafikantenes sikkerhet:** Resultatene fra intervjuene tyder på at ansvaret for trafikantenes sikkerhet ikke var formelt definert (og de fleste visste ikke hvem som hadde det overordnede ansvaret), men i stor grad avhengig av hvordan enkeltpersoner tolket sine roller og ansvarsområder. Hovedansvaret var i praksis delt mellom Prosjektet (økonomisk ansvar) og Vegavdelingen (godkjenning av arbeidsvarslingsplaner, AVP). Dette er også den fordelingen som de fleste mente var mest hensiktsmessig. Prosjektleder gjorde mye som man kunne forvente av en som har det overordnede ansvaret, selv om dette ikke var del av stillingsinstruksen.

Dette fungerte i dette prosjektet bra, men kunne ha fungert mindre bra dersom enkelte personer i utgangspunktet hadde hatt mindre fokus på trafikksikkerheten. I den grad ansvaret var definert, var dette i hovedsak gjennom konkrete oppgaver og pålegg (f.eks. til entreprenørene i anbudsgrunnlaget). En større grad av tydelighet rundt ansvars- og rollefordelingen, samt avgrensning av ansvarsområdene, ville også ha fordeler når det gjelder å kunne ta raske beslutninger og unngå konflikter.

Anbefalinger, basert på erfaringer og forslag som kom fram i intervjuene, er:

- (1) Inkludere overordnet ansvar for trafikantenes sikkerhet i stillingsinstruks for prosjektleder.
- (2) Beskrive i Håndbok R760 hvordan trafikantenes sikkerhet bør integreres i styringssystemet.
- (3) Bestemme i forkant av prosjektet hvordan ansvarsområder for trafikksikkerheten er plassert.
- (4) Definere byggeledernes operative ansvar i stillingsinstruks.
- (5) Gjennomgang av rollen til AVP-ansvarlig, især med tanke på kommunikasjon med entreprenørene og prosjektet.

**Oppfølging av risikovurderingen om trafikantenes sikkerhet:** Risikovurderingen var bakgrunnen for at anbuds- og kontraktsgrunnlaget inneholdt en del presiseringer knyttet til ulike trafikksikkerhetstiltak og at trafikksikkerheten generelt hadde stor betydning gjennom hele prosjektet. Når det gjelder AVP ble disse oppfattet som delvis for fleksible og for lite detaljert (noe som på den andre siden også har en rekke fordeler), og at de har for lite fokus på geometri. Siden kompliserte trafikkbilder ble ansett som en av de største risikofaktorene, så mange også et større behov for en mer helhetlig oppfølging utover AVP-prosessen, samt at det hadde vært en fordel om AVP-ansvarlig i større grad hadde hatt tid til å befare/inspisere strekningen. Byggeleder og kontrollingeniør har gode forutsetninger og har tatt på seg ansvaret for mye slik oppfølging av AVP. Det ble imidlertid påpekt i intervjuene at dette ansvaret ikke er formelt definert. Generelt var uformelle tilbakemeldinger og prosesser en viktig del av oppfølgingen, noe som i dette prosjektet fungerte forholdsvis bra.

Anbefalinger:

- (6) Gjennomføring av risikovurdering i forkant av prosjektet; presisere sikkerhetsrelevante krav i anbudsgrunnlaget.
- (7) I tilfeller hvor planlagte trafikksikkerhetstiltak ikke implementeres, dokumentere og formidle til andre aktører.
- (8) Gjennomføre tverrfaglig risikovurdering av faseplaner og omleggingsplaner undervegs for å sikre et «helhetlig trafikksikkerhetsbilde»; risikovurderingen bør danne grunnlag for utarbeidelse av arbeidsvarslingsplaner, det bør også gjennomføres observasjoner av kjøreatferd.
- (9) Tydeliggjøre Vegavdelingens og Samfunnsseksjonens kompetanse på trafikantenes sikkerhet; gjøre Vegavdelingens kompetanse mer tilgjengelig og formidle at Samfunnsseksjonen bør kontaktes for å gjennomføre uavhengige risikovurderinger undervegs.

**Største utfordringer:** Som den største generelle utfordringen som ligger bak de fleste trafikksikkerhetsproblemene, ble ikke organisatoriske faktorer nevnt, men «kampen om arealet» nevnt, dvs. interessekonflikten mellom entreprenørene på den ene siden som ønsket mest mulig plass for å kunne jobbe mest mulig effektivt, og Prosjektet på den andre siden som ønsket mest mulig plass til å gjøre vegen så sikker som mulig.

De største utfordringene for konkrete risikofaktorer som ble nevnt i intervjuene var manglende midtrekkverk og uoversiktlig trafikkbilde som delvis ikke ble fanget opp og/eller håndtert tidlig nok. Når det gjelder fart var det stor uenighet mellom intervjupartnerne hvorvidt denne var en stor eller ingen utfordring.

Videre ble driften av anleggsstrekningen (især skilting/oppmerking om vinteren) nevnt som en stor utfordring, samt kapasitetsproblemer hos skiltmyndigheten som mente at de hadde for lite muligheter til å komme seg ut på strekningen.

**Prioritering av trafikantenes sikkerhet:** Det var stor enighet om at trafikksikkerhet ble prioritert høyt gjennom hele prosjektet og at fokuset på trafikksikkerhet var større og mer forpliktende enn i andre prosjekter. Følgende punkter ble omtalt særlig positivt:

- Prosjektlederens vektlegging og klare formidling
- Risikovurderingen
- Anbuds- og kontraktsgrunnlaget (at entreprenørene fikk betalt for en definert sikkerhetsstandard)

▪ Ressursbruk av både Prosjektet og Vegavdelingen.

Det var likevel noen tiltak som ikke ble satt inn på grunn av kostnadene og som ifølge flere intervjupartnere burde ha vært satt inn: Midlertidige tiltak, fysiske fartsreducerende tiltak, og mer tid for befaringer av skiltmyndigheten. Videre var det noen situasjoner hvor noen mente at framkommeligheten fikk for stor betydning. Dette var situasjoner hvor enkelte mente at fysiske fartsreducerende tiltak burde ha vært satt inn eller at trafikken burde ha vært omdirigert.

Anbefalinger:

- (10) Utvikle og formidle til alle involverte en strategi som beskriver tiltak for å oppnå trafikk sikkerhetsmålene.
- (11) Formidle til alle involverte at trafikantenes sikkerhet har høy prioritet, bl.a. ved hjelp av risikovurdering, konkurransegrunnlag og kontrakter, generell tett oppfølging underveis, og ved å vise at ressursbruken av både Prosjektet og Vegavdelingen i stor grad er relatert til trafikk sikkerhet.

**Kompetanse:** Det var generell enighet om at alle involverte hadde god kompetanse på trafikk sikkerhet, men det virker som om Samfunnsseksjonens kompetanse til å gjennomføre risikovurderinger underveis i for liten grad ble brukt.

**Målsettinger:** Trafikk sikkerhetsmålene var kjent for de fleste (unntatt delvis hos entreprenørene) og de fleste var også positive til målene og mente at målene påvirket deres praktiske arbeid (unntatt hos entreprenørene). Hvordan målene påvirket det praktiske arbeidet var imidlertid forholdsvis lite konkret. Oppfølgingen av målene gjennom prosjektperioden varierte mellom de ulike rollene og spesielt utenfor Statens vegvesen var det et ønske om et større fokus på trafikk sikkerhetsmål igjennom hele prosjektperioden, samt tydeligere oppfølging og formidling av målene.

Anbefaling:

- (12) Formidle sikkerhetsindikatorer i forhold til målsettingen til alle aktører regelmessig underveis.

**Hendelsesrapportering:** Ideelt sett burde informasjon om hendelser og ulykker ha vært tilgjengelig både fortløpende og detaljert, slik at man kunne ha analysert informasjonen for å finne (og utbedre) faktorer som kan være kritiske for trafikk sikkerheten. Det har imidlertid vist seg å være problematisk å få tak i slik informasjon fra Politiet. Løsningen var å bruke informasjon fra VTS-loggen, dette var imidlertid ikke organisert på en formell måte og især byggeleiderne hadde ønsket seg mer regelmessig oppdatert og filtrert informasjon. Utover dette var det en stor grad av mer uformell informasjonsutveksling mellom alle aktørene.

Anbefaling:

- (13) Bruke informasjon fra VTS-loggen på en systematisk måte, ev. også samordning med bruk av Synergi.

***Samarbeid og kommunikasjon:*** Kommunikasjon og samarbeid mellom ulike aktører fungerte stort sett bra, især mellom Prosjekt og Vegavdeling samt mellom Prosjekt og entreprenørene. Samarbeidsforhold med forbedringspotensial er mellom skiltmyndighet / Vegavdelingen og entreprenørene (sistnevnte ønsket seg at disse hadde vært mer tilgjengelige ute på vegen), mellom Samfunnsseksjonen og byggeledere (for lite bruk av Samfunnsseksjonens kompetanse), og mellom entreprenørene (uutnyttet læringspotensial). Intervjupartnerne var også av den oppfatning av det stort sett var greit å «si ifra» oppover i systemet og at især Prosjektet alltid var åpen for innspill.

Anbefalinger:

- (14)** Større muligheter for AVP-ansvarlig å komme seg ut på vegen, få mer oversikt og forbedre samarbeid med entreprenørene.
- (15)** Koordineringsaktiviteter for entreprenørene for å øke erfaringsutveksling og læring.





# 1 Innledning

Formålet med denne rapporten er å gjøre en evaluering av hvordan trafikantenes sikkerhet er håndtert i anleggsperioden for E18 Gulli-Langåker. Strekningen på E18 fra Gulli (ved Tønsberg) til Langåker (ved Sandefjord) er på 24 km med en trafikkmengde på omtrent 25.000 ÅDT i 2010. Den har tidligere vært en tofeltsveg og ble utvidet til en firefeltsveg med 4 m bred midtdeler med rekkverk. Det ble bygd to nye kjørefelt for sydgående trafikk og den eksisterende vegen ble oppgradert til to kjørefelt for nordgående trafikk. Til sammen er det bygd syv kryssområder, 20 nye bruer (på og over E18, noen av dem gamle bruer som ble revet og bygd på nytt), fem korte betongtunneler på E18 og en rekke kulverter under vegen. Dette innebar mange konstruksjoner under arbeid langs vegen.

Samtidig ble Raveien som går parallelt med E18, oppgradert, bl.a. med 10 km ny gang- og sykkelveg og fartsdempende tiltak. Raveien er en lokalveg med mange gående og syklende, og mange kryssningspunkter, kryss og avkjørsler. Denne er i utgangspunktet ikke egnet som omkjøringsveg, men er likevel benyttet som sådan, delvis som skiltet omkjøring, bl.a. ved sprengningsarbeid og riving av bruer på E18 (slike omkjøringer skjedde kun om kvelden/natten), delvis som følge av ikke-planlagte hendelser (ulykker) på E18, og delvis fordi en del lokalkjente benyttet Raveien som omkjøringsveg for å unngå forsinkelser.

Anleggsperioden var på omtrent tre år, fra august 2011 til juli 2014. Utbyggingen av E18 er delt opp i tre store kontrakter, én for hver kommune (Sandefjord, Stokke, Tønsberg), og flere mindre kontrakter for oppgraderingen av Raveien.

Rapporten tar utgangspunkt i risikovurderingen av anleggsarbeidene som er gjort i 2010 (Statens vegvesen, 2010). I risikovurderingen ble det formulert konkrete mål for trafikksikkerheten i anleggsperioden:

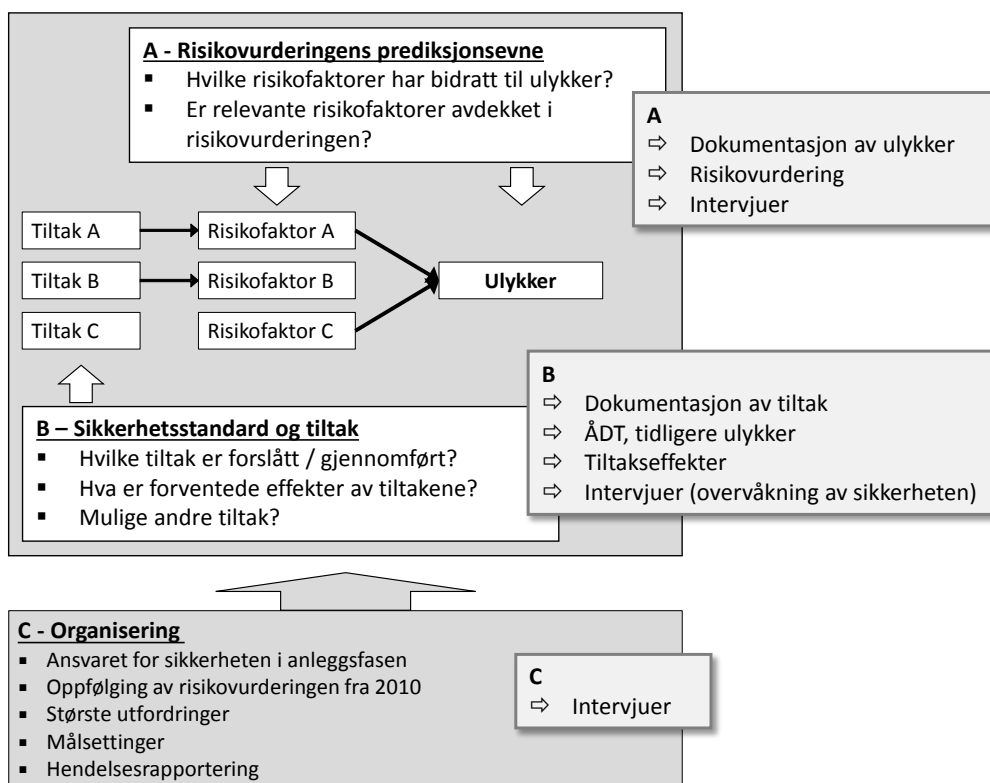
- Ingen skal bli drept eller hardt skadd på strekningen E18 Gulli-Langåker som følge av anleggsarbeidet
- Antall ulykker på strekningen skal ikke være høyere enn i førperioden 2005-2009, dvs. at det per år ikke skal være mer enn 12 personskadeulykker på E18 og ikke mer enn 10 personskadeulykker på Raveien.

Målene ble ikke nådd (Statens vegvesen, 2015). På E18 har det årlige antall ulykker med personskade økt med 66% fra 12,4 til 20,6 per år. Til sammen var det 60 ulykker med personskade i anleggsperioden og i disse ulykkene ble tre personer drept og 10 hardt skadd. På Raveien derimot har det årlige antall ulykker med personskade gått ned med 26% fra 10,6 til 7,9 per år. Dette til tross for at trafikkmengden på enkelte strekninger har økt med over 50%.

Formålet med denne rapporten er å vurdere årsaker for at målene for trafikksikkerheten ikke ble nådd, samtidig som risikovurderingen og oppfølgingen av trafikksikkerheten i anleggsperioden som nye arbeidsmetoder skulle vurderes. Rapporten er delt inn i tre deler som skal besvare spørsmål om:

- A. Hvorvidt risikovurderingen har avdekket relevante risikofaktorer
- B. Hvilke tiltak som ble gjennomført og hvor effektive disse har vært
- C. Hvor hensiktsmessig organiseringen har vært for å ivareta trafikksikkerheten i anleggsfasen.

Figur 1.1 viser en oversikt over hvilke spørsmål som skal besvares i hver av de tre delene og hvordan de tre delene henger sammen, samt hvilken informasjonskilder som brukes for å besvare spørsmålene.



Figur 1.1: Delprosjekter (A, B, C), spørsmål som skal besvares og informasjonskilder.

## 2 Del A - Risikovurderingens prediksjonsevne: Identifiserte sikkerhetsproblemer og forslag til risikoreduserende tiltak

I del A er det kartlagt hvorvidt risikovurderingen har klart å avdekke sikkerhetsmessige utfordringer og hvilken sammenheng disse og de forslåtte risikoreduserende tiltak har med ulykkene som faktisk skjedde i anleggsperioden.

**Spørsmål:** Spørsmålene som skulle besvares er:

- Hvilke risikofaktorer har bidratt til ulykkene?
- I hvilken grad har risikovurderingen i 2010 klart å avdekke de sikkerhetsmessige utfordringene som faktisk oppstod?
- Hvorvidt har utpekte risikofaktorer bidratt til ulykkene som skjedde i anleggsperioden?
- Hvorvidt har andre faktorer enn de utpekte risikofaktorene bidratt til ulykkene som skjedde i anleggsperioden og kunne disse ha blitt avdekket i risikovurderingen?
- Ble det utpekt risikofaktorer som ikke har bidratt til ulykker?

**Metode:** For å vurdere risikovurderingens prediksjonsevne er det i hovedsak gjort dokumentanalyser og analyser av ulykkesdata. Relevante dokumenter er:

- Dokumentasjon om ulykkene som skjedde i anleggsperioden, i hovedsak fra Straks og UAG-rapportene av de tre dødsulykkene i anleggsperioden.
- Risikovurderingen: Især resultatene fra HAZID samlingene da disse ble lagt til grunn ved valg av tiltak.

I tillegg er det stilt en del supplerende spørsmål i intervjuene, bl.a. om vegstandarden, da det, med unntak for dødsulykkene, kun foreligger svært lite informasjon om ulykkene. Det framgår f.eks. for de fleste ulykkene ikke av Straks-dataene hvorvidt vegen hadde midt- eller siderekker og om ulykkene skjedde i et område med midlertidig endret kjøremønster.

## 2.1 Ulykker

For å få en oversikt over ulykkene<sup>1</sup> og risikofaktorer som kan ha bidratt til ulykkene er det i det følgende først gitt en oppsummering av funn fra andre studier om ulykkesrisiko og risikofaktorer i vegarbeidsområder. Etterfølgende er utviklingen av trafikkmengde og fartsnivå beskrevet og det er gitt en oversikt over endringen av det totale antall ulykker, skadde og drepte, endringen av ulykkesalvorlighet og enkelte ulykkestyper i anleggsperioden. Det er også lagt en oversikt over spesielt ulykkesbelastede strekninger på E18.

### Generelt om ulykker og ulykkesrisiko i vegarbeidsområder

Det er gjort mange studier som har undersøkt ulykkesrisiko og risikofaktorer i vegarbeidsområder. Resultatene er oppsummert i det følgende (en mer detaljert oversikt over resultatene og referanser til de enkelte studiene finnes i Høye, 2013A,B).

**Ulykkesrisiko i vegarbeidsområder:** Det er gjort en rekke studier av hvordan vegarbeid påvirker ulykkesrisiko. De fleste studier viser at ulykkesrisikoen øker til opptil omtrent det dobbelte av ulykkesrisikoen på sammenlignbar veg uten vegarbeid. I beste fall ble det funnet uendret ulykkesrisiko eller økninger som ikke er statistisk signifikante, og ingen studier har funnet redusert ulykkesrisiko. Økningen av ulykkesrisikoen er som regel større ved større og mer langvarige vegarbeider og når enkelte kjørefelt er stengt enn ved mindre og kortvarige vegarbeider og uten stengte kjørefelt. De fleste studier som har undersøkt sammenhengen mellom vegarbeid og ulykkesalvorlighet viste at ulykkene også er mer alvorlige i vegarbeidsområder. Innenfor vegarbeidsområder har sammenflettingssoner som regel spesielt høy ulykkesrisiko.

**Ulykkestyper i vegarbeidsområder:** Den mest typiske ulykkestypen ved vegarbeider er påkjøring bakfra. Også andre kollisjoner mellom kjøretøy, samt påkjøring av faste objekter, øker som regel, mens antall utforkjøringsulykker som regel er redusert.

**Faktorer som bidrar til ulykker i vegarbeidsområder:** Typiske faktorer som bidrar til ulykker i vegarbeidsområder er:

- Køer (påkjøring bakfra)
- Redusert kjørefeltbredde (kan også redusere ulykker ved at farten går ned)
- Manglende vegskulder og høye asfaltkanter
- Vegarbeidsutstyr
- Dårlig vegdekke, grus, steiner eller olje i vegbanen.

Typiske førerfeil er uoppmerksomhet, for korte tidsluker og manglende respekt for vikeplikt. For høy fart er en forholdsvis sjelden medvirkende faktor i ulykker. Fartsforskjeller mellom kjøretøyene derimot bidrar ofte til konflikter og ulykker (spesielt påkjøring bakfra).

**Redusert fartsgrense:** Studier av hvordan reduserte fartsgrenser i vegarbeidsområder påvirker farten har vist følgende:

- Gjennomsnittsfarten er som regel redusert når det arbeides på eller ved vegen selv om fartsgrensen er uendret

---

<sup>1</sup> Alle ulykkene som inngår i analysene er ulykker med personskade og betegnes for enkelhetens skyld i det følgende kun som «ulykker».

- Ved store reduksjoner av fartsgrensen og når fartsgrenser oppleves som urimelige overholdes fartsgrenser i liten grad; i tillegg kan fartsvariasjonen øke, noe som kan medføre økt risiko for konflikter og ulykker (spesielt påkjøring bakfra)
- Når fartsgrensen er satt ned lenge før vegarbeidsområdet overholdes fartsgrensen i mindre grad i vegarbeidsområdet enn når den er satt ned kun i vegarbeidsområdet
- Variable fartsgrenser som er tilpasset aktuelle forhold, overholdes som regel i større grad enn faste fartsgrenser, især når skiltene er plassert innenfor vegarbeidsområdet istedenfor før vegarbeidsområdet; i tillegg er fartsvariasjonen som regel lavere enn ved faste fartsgrenser

**Tilbakemelding av fart:** Flere studier viser at tilbakemelding av fart kan redusere gjennomsnittsfarten med opptil 18% (i gjennomsnitt -7%). Fartsreduksjonen kan imidlertid ikke forventes i hele vegarbeidsområdet.

**Køvarsling:** Køvarsling har i én studie vist seg å redusere fartsvariasjonen med nesten 50%. Antall konflikter var også redusert, men det ble ikke funnet noen effekt på gjennomsnittsfarten.

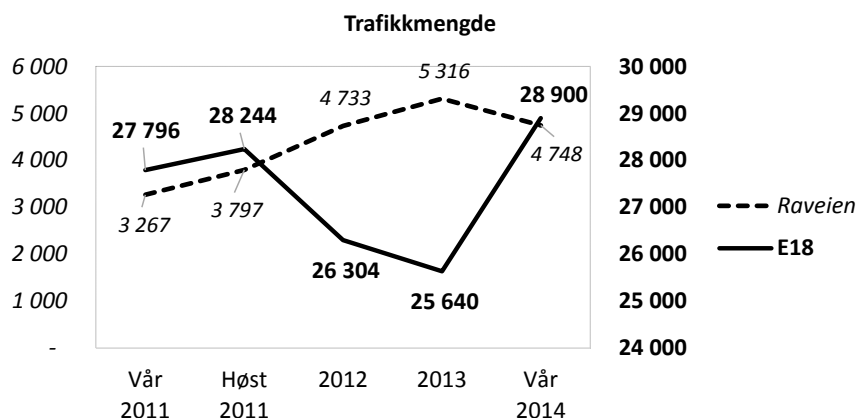
**Synlig politi:** Synlige politibiler har i flere studier vist seg å øke overholdelsen av fartsgrensen i umiddelbar nærhet til politiet, men uten at virkningen opprettholdes over tid eller spres seg til områder uten synlig politi.

**Fartskontroll:** En rekke studier viser at fartskontroll i vegarbeidsområder øker andelen bilister som overholder fartsgrensen på den delen av vegstrekningen hvor det gjennomføres kontroll og mens kontroll gjennomføres; hyppige og uforutsigbare fartskontroller kan føre til mer langvarige fartsreduksjoner

**Automatisk fartskontroll:** Siden det kan være vanskelig i vegarbeidsområder å vinke ut kjøretøy som kjører for fort kan det være mer hensiktsmessig med automatisk fartskontroll hvor fartsovertredere enten vinkes ut nedstrøms for vegarbeidsområdet eller får tilsendt boten i posten. Når fartsgrensen i vegarbeidsområder er satt ned er virkningen av fartskontroll trolig større desto mer fartsgrensen er satt ned (jo mer fartsgrensen er satt ned, desto flere kjører over fartsgrensen, se ovenfor).

## Utvikling av trafikkmengde og fartsnivå

**Trafikkmengde:** Utviklingen av trafikkmengden på E18 og på Raveien før og i anleggsperioden er vist i figur 2.1.1, basert på Statens vegvesen (2015). Trafikkmengden har gått noe ned på E18 mens den har økt med omtrent det samme antall kjøretøy på Raveien. Når man legger til grunn den gjennomsnittlige trafikkmengden i hele anleggsperioden, har trafikkmengden gått ned med 2% på E18 og økt med 57% på Raveien. Tallene er usikre da de er basert på kun ett tellepunkt på E18 og to tellepunkter på Raveien.

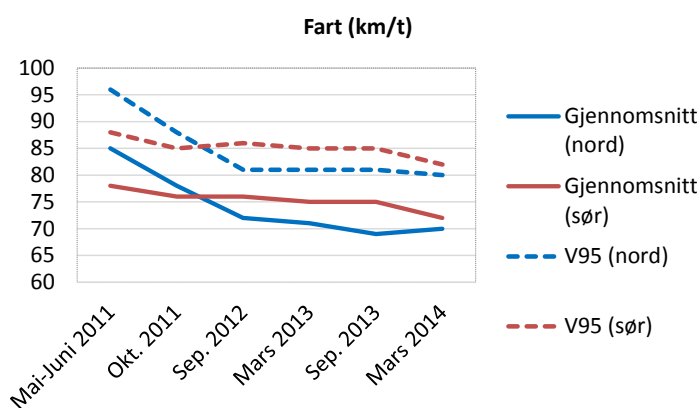


Figur 2.1.1: Utviklingen av trafikkmengden på E18 og på Raveien før og i anleggsperioden (E18: Tellepunkt Holmene; Raveien: gjennomsnitt for to tellepunkter).

**Fart:** Fartsutviklingen på E18 i anleggsperioden er vist i figur 2.1.2 basert på Statens vegvesen (2015). Sammenlignet med førperioden (mai-juni 2011) har gjennomsnittsfarten gått ned med 8% i nordgående retning og med 3% i sørgående retning i oktober 2011 når fartsgrensen ble redusert fra 80 og 90 til 70 km/t. I resten av anleggsperioden har gjennomsnittsfarten gått ned med mellom 15 og 19% i nordgående retning og med mellom 3 og 8% i sørgående retning. V95, dvs. farten som 95% av alle kjøretøyene ligger under, har gått ned omtrent like mye. Alle fartsmålingene er gjort på E18 ved Holmene. For V85 foreligger ingen tall fra før anleggsperioden.

Gjennomsnittsfarten har i anleggsperioden ligget omtrent ved fartsgrensen (70 km/t) i nordgående retning og omtrent 5 km/t over fartsgrensen i sørgående retning, mens V95 har ligget omtrent 10 km/t over gjennomsnittsfarten, både i nord- og i sørgående retning.

Fartsendringene i nordgående retning har vært større enn endringen av fartsgrensen, mens fartsendringene i sørgående retning har vært betydelig mindre. Dette tyder på at det er andre faktorer enn fartsgrenseendringen som har bidratt til fartsendringene.



Figur 2.1.2: Fartsutviklingen i anleggsperioden (V95 er farten som 95% av kjøretøyene ligger under).

Fartsmålinger er gjort ved ett punkt på E18. Det foreligger ingen fartsdata for andre deler av strekningen. Selv om farten har gått betydelig ned (i dette punktet), kan man ikke forvente at dette ville medføre en reduksjon av antall ulykker på grunn av de store endringene av vegegenskapene.

Det som ble sagt i intervjuene om fartsendringer spriker mye mellom intervjupersonene. Mens noen mener at høy fart stort sett ikke var noe problem (fordi vegen var slik at den ikke fristet til å kjøre fort), mente andre, især entreprenørene, at farten ofte var for høy.

## Endring av antall ulykker og antall skadde og drepte

Endringen av det totale årlige antall ulykker, det totale antall skadde og drepte, antall lett skadde og antall hardt skadde og drepte fra før anleggsperioden til anleggsperioden er vist i tabell 2.1.1. Endringene er vist både for de årlige antallene og med hensyn tatt til utviklingen av trafikkmengden (per kjøretøykilometer). I tillegg vises normale årlige antall personskadeulykker og normale antall drepte og hardt skadde i førperioden. Disse er beregnet mer hjelp av ulykkesmodellene som er utviklet for norske riks- og fylkesveger (Høye, 2014). Det normale antall ulykker er antallet som kan forventes på en gjennomsnittlig veg med den samme lengden og de samme vegegenskapene i det samme fylket.

Som tabell 2.1.1 viser har både antall ulykker og antall drepte og hardt skadde i førperioden vært noe *lavere* enn normalt på E18 (8% færre ulykker og 4% færre drepte og hardt skadde) og *høyere* enn normalt på Raveien (25% flere ulykker og 33% flere drepte og hardt skadde).

I risikovurderingen er ulykkestallet i førperioden på E18 vurdert som forholdsvis høyt på grunn av mye trafikk, høy fart og mange kryss. I beregningen av det normale antall ulykker er det tatt hensyn til slike faktorer. At antall ulykker var lavere enn normalt betyr følgelig at det under de gitte forutsetningene (trafikk, kryss etc.) har vært noen færre ulykker enn man kunne ha forventet.

At antallet ulykker har vært høyere enn normalt på Raveien kan skyldes bl.a. at det var mye blandet trafikk og mange avkjørsler. Slike faktorer inngår ikke i beregningen av normale ulykkestall.

I anleggsperioden har det på **E18** vært en stor økning av antall ulykker, og en enda større økning av antall drepte og hardt skadde, både når man ser på endringen per år og per kjøretøykilometer. Når man beregner endringen i forhold til det normale antall ulykker / drepte og hardt skadde i førperioden reduseres endringene på E18 til en økning av antall ulykker på 49%, mens økningen av antall drepte og hardt skadde er omtrent uendret (+248% vs. +263%).

At antall ulykker har økt på E18 i anleggsperioden betyr at målene for trafikksikkerheten ikke er nådd, men er likevel ikke uventet på bakgrunn av empiriske studier av ulykkesrisikoen i vegarbeidsområder. Andre studier viser at totale antall ulykker i vegarbeidsområder som regel øker opptil omtrent det dobbelte av normalt og at økningen er større ved større vegarbeidsprosjekter. De fleste studiene viser også at ulykkene i vegarbeidsområder i gjennomsnitt er mer alvorlige enn ulykker på veg uten vegarbeid.

På **Raveien** har både antall ulykker og antall drepte og hardt skadde gått ned. Nedgangen per kjøretøykilometer er større enn nedgangen per år fordi trafikkmengden var omtrent 50% høyere i anleggsperioden enn før. Nedgangen reduseres noe hvis den beregnes i forhold til det normale antall ulykker i førperioden.

Tabell 2.1.1: Årlige antall ulykker, skadde og drepte per år før og i anleggsperioden.

		Normalt antall før	Før	I anleggs- perioden	Per år	Endring Per kjøretøy- kilometer	Per kjøretøy- kilometer <sup>a</sup>
<b>E18</b>	Ulykker	13,5	12,4	20,6	+66 %	+62 %	+49 %
	Alle skadde/drepte		18,8	42,2	+124 %	+119 %	
	Lett skadde		17,6	37,7	+114 %	+110 %	
	Hardt skadde/drepte	1,3	1,2	4,5	+271 %	+263 %	+248 %
<b>Raveien</b>	Ulykker	8,5	10,6	7,9	-26 %	-53 %	-41 %
	Alle skadde/drepte		21,2	11,0	-48 %	-67 %	
	Lett skadde		19,8	10,6	-46 %	-66 %	
	Hardt skadde/drepte	1,0	1,4	0,3	-76 %	-84 %	-79 %

<sup>a</sup> Hvis antallet i førperioden hadde vært lik det normale antallet

## Ulykkes alvorlighet

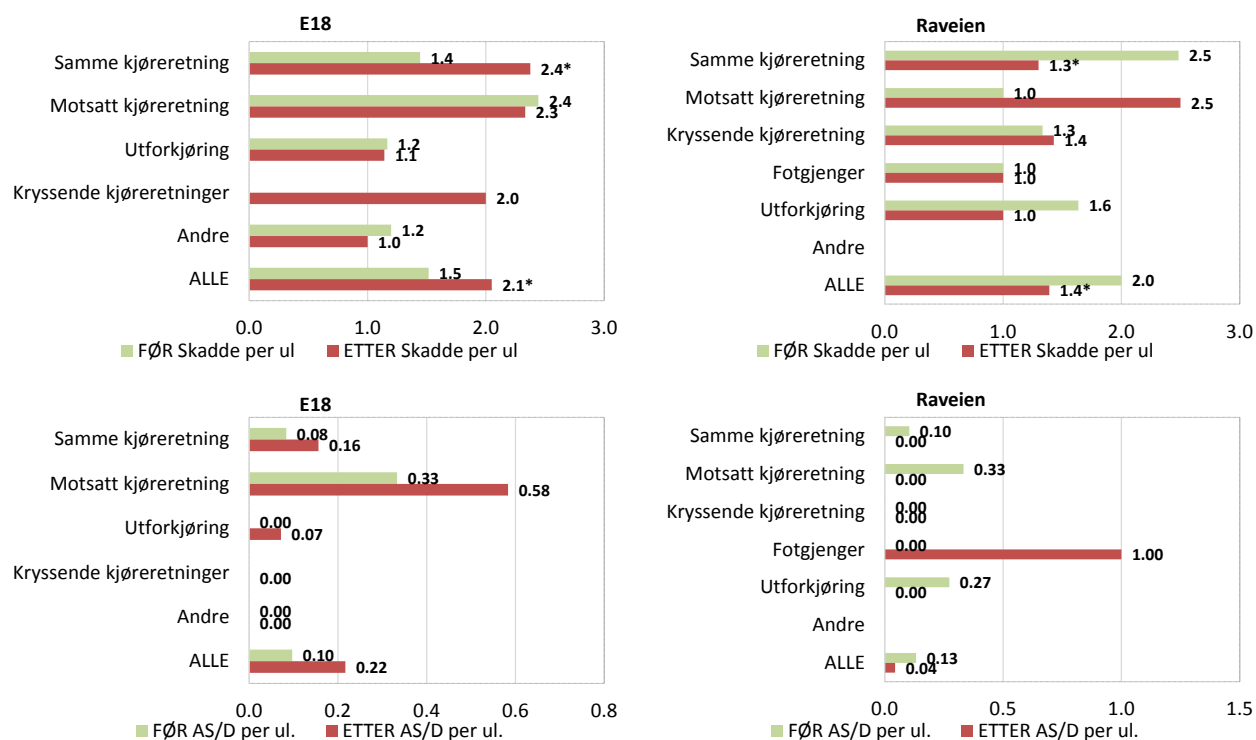
Antall skadde per ulykke og antall drepte og hardt skadde per ulykke før og i anleggsperioden er vist i figur 2.1.3. På **E18** var det i anleggsperioden **flere skadde per ulykke** enn før. Endringen er signifikant for antall skadde per ulykker **i alle ulykkene** sett under ett og i ulykker i samme kjøreretning (**påkjøring bakfra**). I ulykker i samme kjøreretning var det i anleggsperioden 64% flere skadde per ulykke og 88% flere drepte og hardt skadde per ulykke.

Det var også flere (omtrent dobbelt så mange) drepte og hardt skadde per ulykke, især i møteulykker og ulykker i samme kjøreretning, men disse endringene er ikke statistisk signifikante. Det forholdsvis store antall drepte og hardt skadde kan med andre ord skyldes tilfeldig variasjon på grunn av få ulykker med drepte og hardt skadde.

At ulykker, spesielt påkjøring bakfra, er mer alvorlige i vegarbeidsområder enn på veg uten vegarbeid ble også funnet i andre studier. Økningen av ulykkes alvorlighet er innenfor det som man kunne forvente, selv om gjennomsnittsfarten har gått ned i anleggsperioden, noe som ellers ville forventes å redusere ulykkes alvorlighet.

På **Raveien** viser resultatene i figur 2.1.3 at ulykkene i gjennomsnitt er blitt mindre alvorlige når man ser på antall skadde per ulykke. Nedgangen er signifikant når man ser på alle ulykker under ett og ulykker i samme kjøreretning. Antall drepte og hardt skadde per ulykke er derimot omtrent uendret og ingen av endringene er statistisk signifikant.





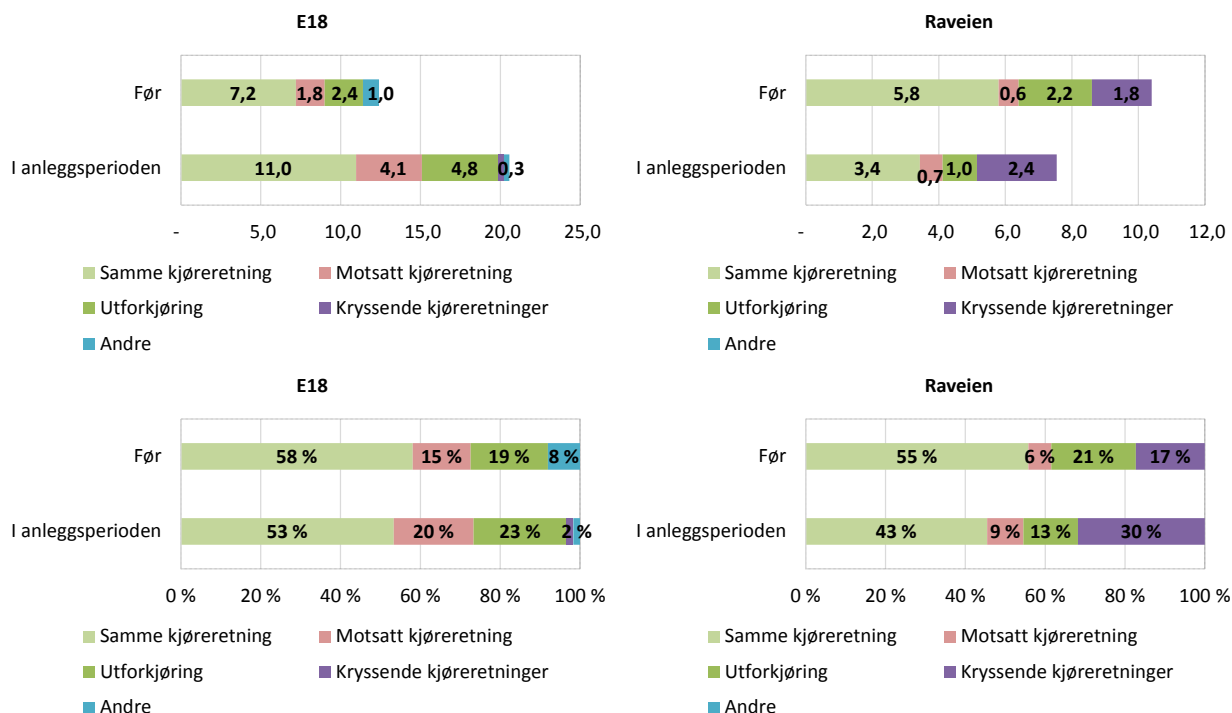
Figur 2.1.3: Antall skadde per ulykke og antall drepte og hardt skadde per ulykke før og i anleggsperioden på E18 og Raveien. Statistisk signifikante endringer er merket med \*.

## Ulykkestyper i anleggsperioden

Fordelingen av ulykkestypene på E18 og på Raveien før og i anleggsperioden er vist i figur 2.1.4 basert på risikovurderingen (Statens vegvesen, 2010) og ulykkesoppsummeringen (Statens vegvesen, 2015). Påkjøring bakfra ulykker er oppsummert under ulykker mellom kjøretøy i samme kjøreretning fordi det ikke er skilt mellom ulike typer ulykker i samme kjøreretning i risikovurderingen (førperiode). Tallene i figur 2.1.4 viser følgende:

- **Samme kjøreretning (mest påkjøring bakfra):** Antallet per år har økt på E18 men andelen har gått ned, både på E18 og på Raveien
- **Møteulykker (motsatt kjøreretning):** Antallet og andelen har økt på E18 og er omtrent uendret på Raveien
- **Utforkjøringsulykker:** Antallet og andelen har økt på E18 og gått ned på Raveien; velteulykker er inkludert i kategorien utforkjøringer, det har imidlertid kun vært to slike ulykker på Raveien i etterperioden og ingen i førperioden
- **Kryssende kjøreretninger:** Det var kun svært få slike ulykker på E18, dette er den eneste ulykkestype som har økt på Raveien.

Ingen av endringene av andelene av de enkelte ulykkestypene er statistisk signifikante.



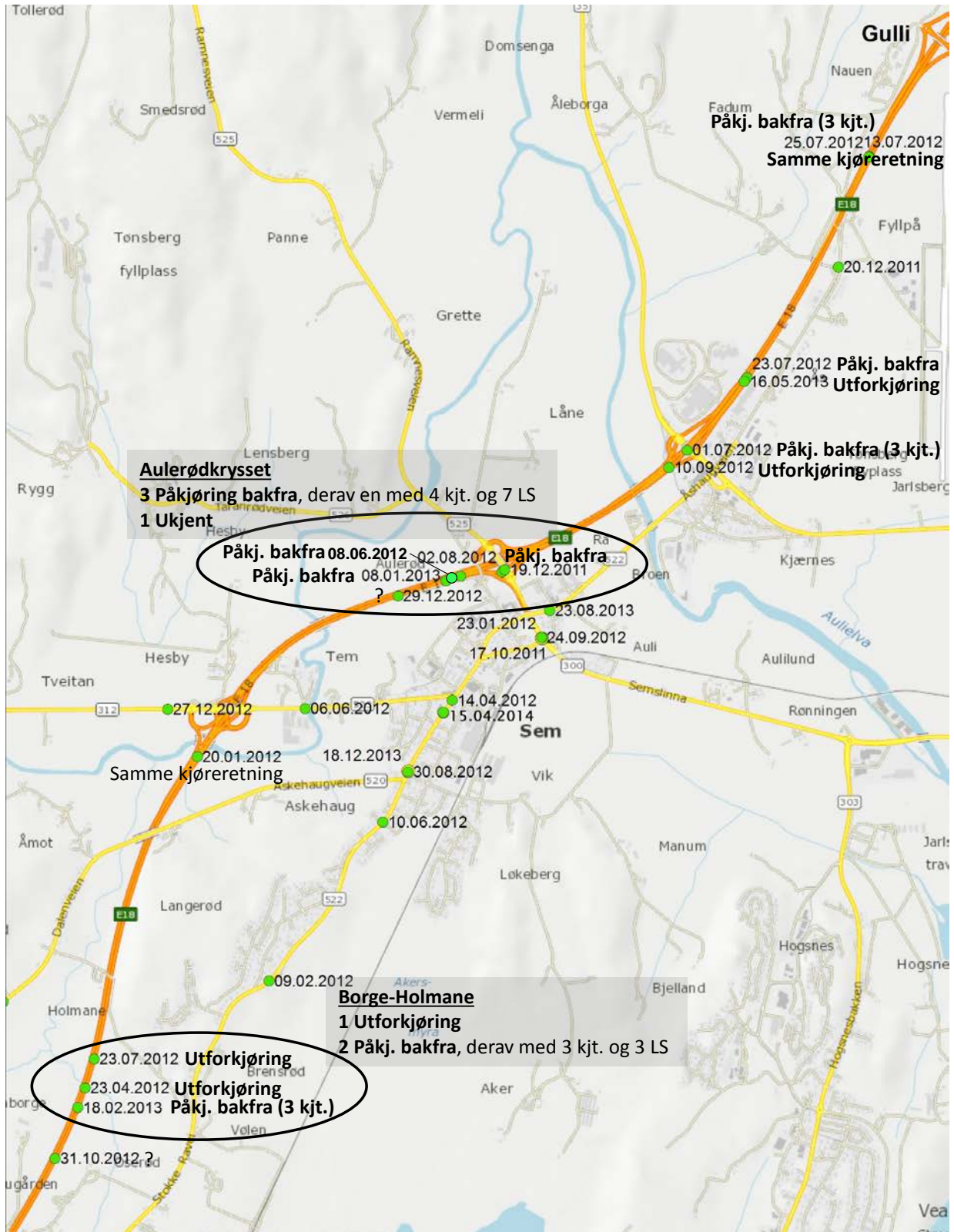
Figur 2.1.4: Fordelingen av ulykkestypene på E18 og på Raveien før og i anleggsperioden: Antall per år (øverst) og andel av alle ulykker (nederst). Ingen av endringene er statistisk signifikante.

### Spesielt ulykkesutsatte strekninger i anleggsområdet på E18

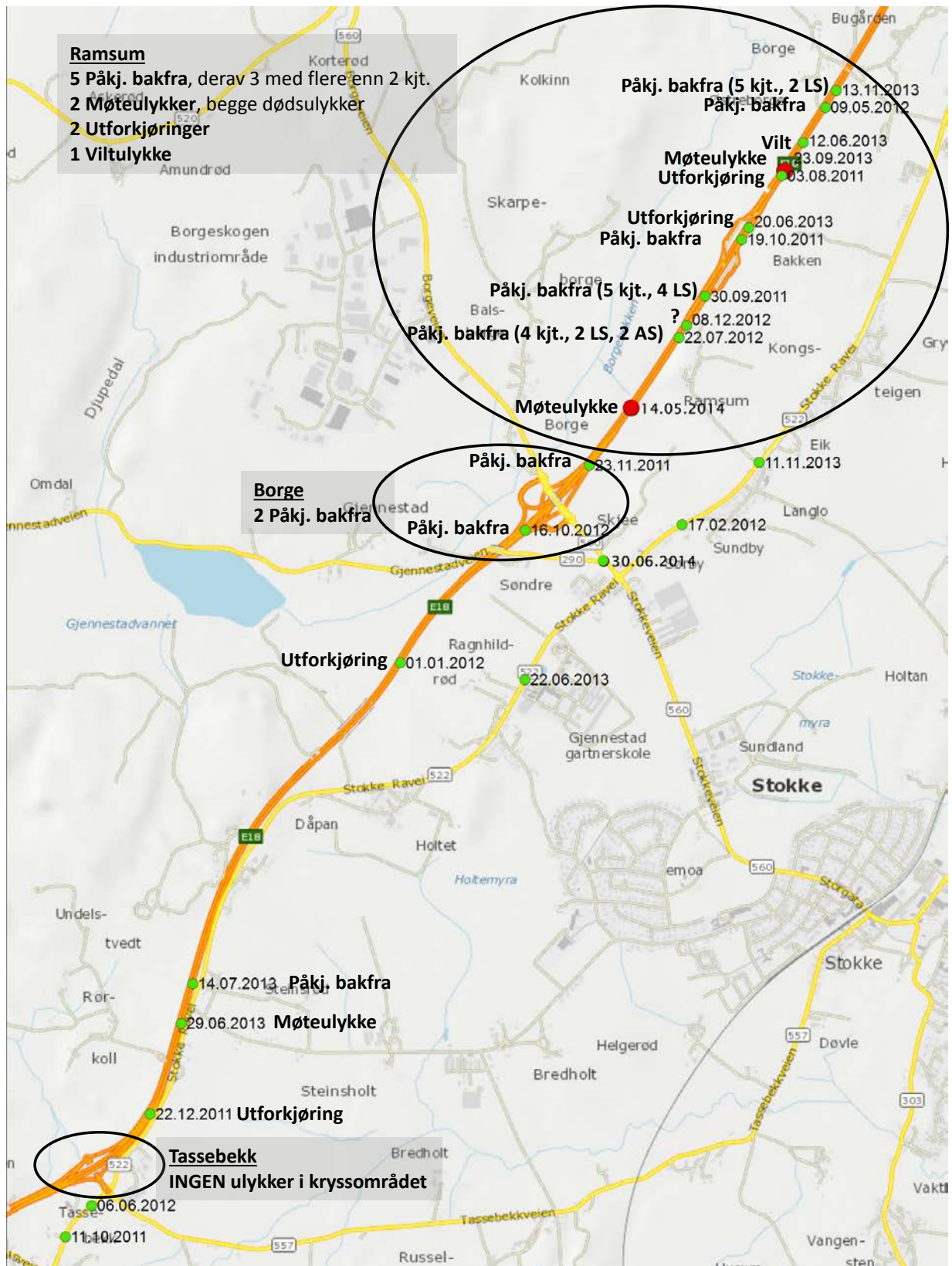
Det har vært flere vegstrekninger på E18 hvor det har vært opphopninger av ulykker i anleggsfasen. Disse er vist i figur 2.1.5, 2.1.6 og 2.1.7. Ulykkestypen vises i figurene for alle ulykkene på E18 («?» hvis ulykkestypen er ukjent).

Det er ikke gjort detaljerte ulykkesanalyser som gjør det mulig å trekke konklusjoner om spesifikke risikofaktorer som har bidratt til ulykkene. Derfor er det tatt opp i intervjuene om det har vært spesielle faktorer på disse strekningene som kan ha bidratt til ulykkene.

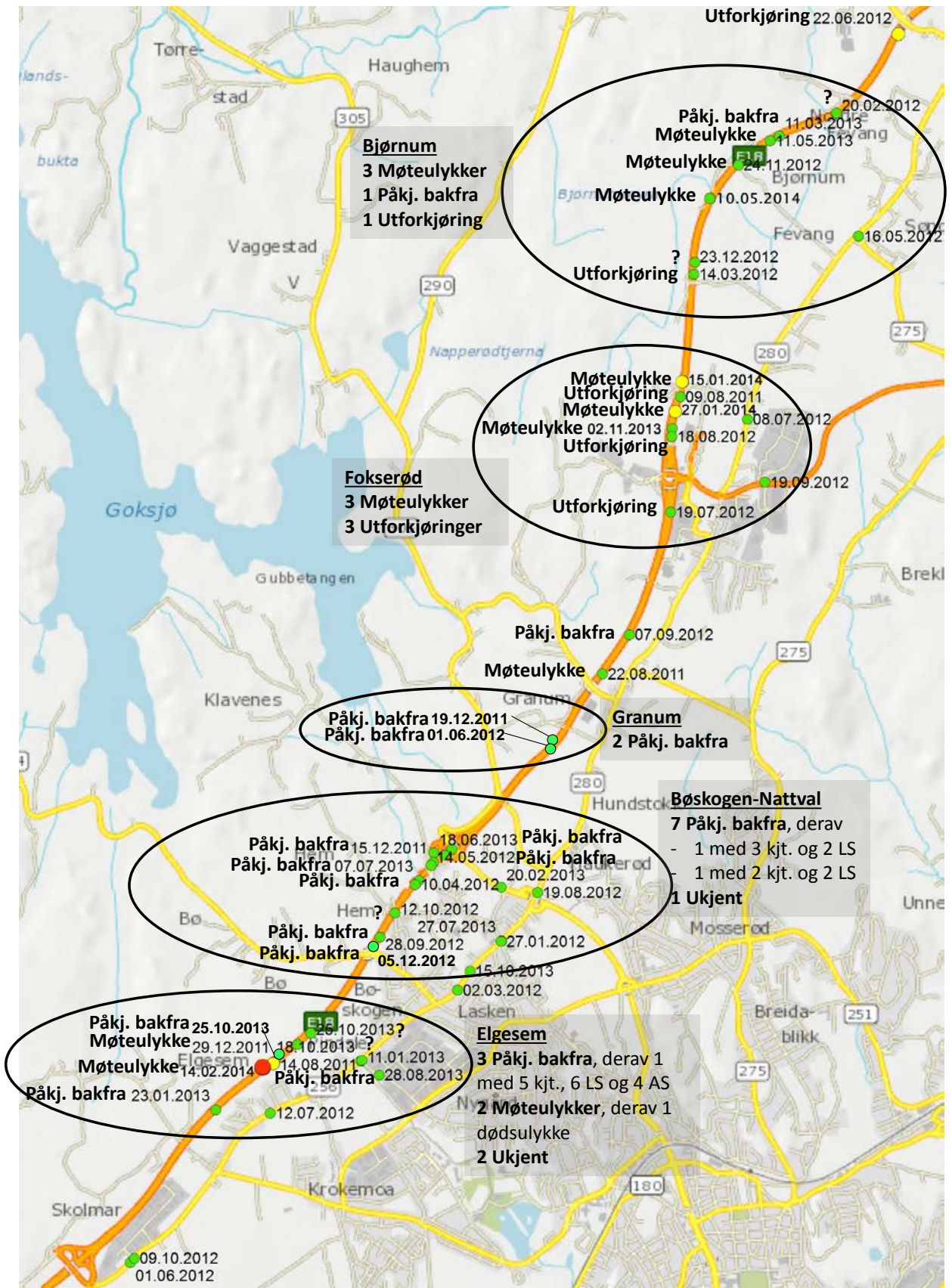
På Raveien har ulykkene vært mer spredt og det er ingen strekninger som ser ut til å være spesielt ulykkesutsatt.



Figur 2.1.5: Ulykkespunkter Gulli-Holmene.



Figur 2.1.6: Ulykespunkter Homene-Tassebekk.



Figur 2.1.7: Ulykkespunkter Tassebekk-Langåker.

## 2.2 Risikofaktorer: Er relevante risikofaktorer utpekt i risikovurderingen?

I risikovurderingen er det utpekt en rekke risikofaktorer som ble antatt kunne føre til ulykker i anleggsperioden, især på E18. I det følgende er det for hver ulykkestype gitt en oversikt over ulykkene og risikofaktorene som ble utpekt i risikovurderingen, samt andre risikofaktorer som ikke ble utpekt i risikovurderingen, med vurderinger av hvorvidt disse har bidratt til ulykker. Risikofaktorene er merket som følgende med farger:

<b>Relevant risikofaktor avdekket:</b>	Risikofaktorer som korrekt ble avdekket i risikovurderingen, men som likevel har bidratt til ulykker - Spørsmålet er om det kunne ha blitt satt inn andre eller flere tiltak for å forhindre ulykkene
<b>Relevant risikofaktor ikke avdekket:</b>	Risikofaktorer som har bidratt til ulykker, men som ikke er nevnt i risikovurderingen – Spørsmålet er om slike risikofaktorer kunne ha blitt avdekket og om det kunne ha vært satt inn tiltak
<b>Risikofaktor som ikke har bidratt til ulykker:</b>	Risikofaktorer som er utpekt i risikovurderingen og som ikke har bidratt til ulykker – Risikofaktorene kan være ikke relevante eller det kan ha blitt satt inn effektive tiltak
<b>Hvit:</b>	Det er ukjent om disse risikofaktorene har bidratt til ulykker eller ikke

For alle ulykkene uten drepte foreligger kun svært lite og usystematisk informasjon om hvordan ulykkene skjedde eller hvilke faktorer som kan ha medvirket. Kun for noen ulykker foreligger korte (og stort sett ufullstendige) beskrivelser av ulykkesforløpene, vegegenskaper på stedet, medvirkende faktorer mv. For de fleste ulykkene foreligger kun informasjon om ulykkestype, dato og sted.

### Påkjøring bakfra og andre ulykker i samme kjøreretning

Antall ulykker i samme kjøreretning på **E18** har økt fra 7,2 per år til 11,0 per år (til sammen 32 ulykker), men andelen av alle ulykkene har gått ned fra 58% til 53%. De fleste av disse ulykkene er påkjøring bakfra (94% i anleggsperioden, ukjent i førsituasjonen). Selv om påkjøring bakfra i gjennomsnitt er mindre alvorlig enn andre ulykker, har det vært en stor andel slike ulykker med flere kjøretøy innblandet (37%) og ulykkene er i gjennomsnitt blitt mer alvorlige enn i førsituasjonen.

Påkjøring bakfra er den mest typiske ulykkestypen i vegarbeidsområder. Det er derfor ikke uventet at antallet slike ulykker har økt. At andelen har gått ned har sammenheng med økningen av møte- og utforkjøringsulykker.

Av de 32 ulykkene med påkjøring bakfra skjedde ifølge ulykkesdataene i Straks åtte ulykker (25%) i forbindelse med køkjøring og fire (12,5%) i forbindelse med at et forankjørende kjøretøy stoppet. For øvrig foreligger ikke informasjon om ulykkesforløpene, det kan derfor ha vært flere ulykker i forbindelse med kø eller stansende kjøretøy foran. I tre ulykker (9%) er glatt veg eller nedbør og/eller mørke nevnt som faktorer, men det kan ikke utelukkes at det var flere ulykker hvor vanskelige kjøre- eller siktforhold har bidratt.

Tabell 2.2.1 viser en oversikt over risikofaktorene for påkjøring bakfra som er utpekt i risikovurderingen, samt to andre risikofaktorer for påkjøring bakfra, og en vurdering av hvorvidt de ulike faktorene har vært relevante. Tabell 2.2.1 viser at det er vanskelig å peke ut bestemte faktorer som har bidratt til påkjøring bakfra eller til at påkjøring bakfra ulykker er blitt mer alvorlige enn før.

I tillegg til risikofaktorene i tabell 2.2.1 er det i risikovurderingen nevnt flere andre risikofaktorer som kan øke ulykkesrisikoen men uten at de er spesielt relatert til påkjøring bakfra. Disse er vurdert nedenfor under Andre ulykker og generelle risikofaktorer.

Tabell 2.2.1: Risikofaktorer for påkjøring bakfra som er utpekt i risikovurderingen (unntatt de med rød bakgrunn som ikke er utpekt i risikovurderingen).

Risikofaktor	Relevans	Vurdering
<b>Køer og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minst 25% av påkjøring bakfra ulykkene skjedde i forbindelse med kø, minst 13% i forbindelse med at et forankjørende kjøretøy stanset.</li> <li>Kan ha vært relevant i flere ulykker, det var mange køer og uventede situasjoner især ved omlegging, på varierende og dels uventede steder.</li> <li>I intervjuene ble stoppskilt nevnt som en viktig risikofaktor for påkjøring bakfra ulykker.</li> </ul>	Økt risiko for påkjøring bakfra korrekt avdekket
<b>Reduserte muligheter for unnamanøvrering som kan øke risikoen for påkjøring bakfra</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det foreligger ikke informasjon om påkjøring bakfra ulykker hvor manglende mulighet for unnamanøvrering har bidratt til ulykken.</li> </ul>	Ukjent; har bidratt til andre typer ulykker
<b>Korte av- og påkjøringsfelt og redusert sikt ved kryssombygging (nevnt som risikofaktor for feltskifteulykker)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Har trolig bidratt til flere påkjøring bakfra ulykker da en stor andel slike ulykker skjedde i kryssområder hvor mange av rampene var korte eller manglet helt; i tillegg var det en del retningsendringer i kjøremønsteret ved rampene</li> <li>Gjelder især ulykkene i og ved Nattval-krysset hvor et full-stop skilt i tillegg har bidratt til ulykker, men bare i en kort periode</li> <li>Ingen av de to øvrige ulykkene i samme kjøreretninger skjedde på ramper eller av-/påkjøringsfelt</li> </ul>	Trolig relevant risikofaktor avdekket
<b>Komplisert trafikkbilde og distraksjon</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kan ha bidratt til ulykker da det skjedde mye tett innpå vegen</li> <li>Nevnt som en av de viktigste faktorene som har bidratt til ulykker i intervjuene</li> <li>På den andre siden kunne for mye skjerming ha gjort kjøringen mer monotont, noe som også kan øke ulykkesrisikoen</li> </ul>	Trolig relevant risikofaktor avdekket
<b>Farlige forbikjøringer ved innsnevring av vegen i begynnelsen av anleggsområdet (ikke avdekket i risikovurdering)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En ulykke (sidekollisjon) rett sør for Gulli hvor et kjøretøy forsøkte å kjøre forbi like før innsnevringen av vegen</li> <li>Her var det også flere materiellskadeulykker, påkjøringer av rekkverk og en ulykke i forbindelse med sammenfletting i løpet av ca. 1 måned i begynnelsen av anleggsperioden</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket (kun en ulykke)
<b>Stor fartsvariasjon</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ikke mulig å vurdere relevans; kan ha bidratt til ulykker</li> </ul>	Ukjent
<b>Utålmodighet og uaktsom kjøring</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ikke mulig å vurdere relevans; kan ha bidratt til ulykker</li> </ul>	Ukjent
<b>Mangelfull sikt (det menes trolig korte sikt lengder; nevnt som risikofaktor for feltskifteulykker)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ikke mulig å vurdere relevans; kan ha bidratt</li> </ul>	Ukjent
<b>Vanskelige kjøreforhold (f.eks. glatt veg, mørke, tåke)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dårlig brøyting kan ha vært medvirkende faktorer i 9% av ulykkene</li> </ul>	Ukjent



## Møteulykker

Møteulykker har økt i anleggsperioden på E18, både i antall og andelen. Antall møteulykker har økt fra 1,8 til 4,1 per år (12 ulykker i anleggsperioden). At antall møteulykker har økt, har trolig sammenheng med at vegen hadde eller midtrekkverk av betong på mesteparten av strekningen i forsituasjonen. I byggeperioden var det midtrekkverk på varierende deler av strekningen:

- I de første to årene mens det nye sydgående løpet ble bygd vest for eksisterende veg gikk trafikken i hovedsak på den eksisterende vegen. Denne hadde betongrekkverk på de nordlige 14 km (fram til Tassebekk) og i tillegg på 2 km ved Fokserødkrysset.
- I den siste delen av byggeperioden (sommeren 2013 til sommeren 2014) gikk trafikken i begge retninger på det nye sydgående løpet på hele strekningen uten midtrekkverk (med dobbel profilert sperrelinje).

Av de 12 møteulykkene på E18 i anleggsperioden var **tre dødsulykker** med til sammen tre drepte, en hardt skadd og fire lettere skadde. Alle tre ulykkene skjedde i det siste året av byggefasen hvor vegen ikke hadde midtrekkverk. Basert på ulykkesrapportene kan man trekke følgende konklusjoner om mulige virkninger av ulike tiltak og medvirkende faktorer:

- **Midtrekkverk:** Midtrekkverk hadde trolig forhindret frontkollisjoner i alle tre ulykkene, påkjøring av rekkverket hadde trolig medført færre og mindre alvorlige skader.
- **Skulderbredde/siderekkverk:** I to av ulykkene var det rekkverk på høyre siden av vegen (sett fra kjøretøyene som ble truffet i sitt eget kjørefelt av møtende biler). Hadde det vært mer plass til unnamanøvrering (eller mer ettergivende rekkverk i en av ulykkene), hadde ulykkene trolig vært mindre alvorlige. I den tredje ulykken var det en bred vegskulder som gjorde det mulig for flere andre kjøretøy å unngå å frontkollidere med den bilen som etterpå utløste frontkollisjonen. Denne hadde vinglet og kommet over i motsatt kjørefelt flere ganger før ulykken skjedde.
- **Profilert midtoppmarking:** I alle tre ulykkene er det uklart hvorfor bilen som utløste ulykken, kom over i motsatt kjørefelt. Vegen hadde dobbel profilert sperrelinje mellom kjøreretningene. Ut fra hvordan ulykkesforløpet er beskrevet i ulykkesrapportene er det usannsynlig at ulykkene kunne ha vært forhindret hvis den doble sperrelinjen hadde vært supplert med andre tiltak (unntatt midtrekkverk).
- **Distrasjon på grunn av anleggsvirksomhet:** I en av de tre ulykkene kan distrasjon ha vært en foranledning til at føreren av den utløsende bilen tilsynelatende mistet kontroll over kjøretøyet, men dette er kun spekulasjon.
- **Forbikjøring:** Ingen av ulykkene skjedde i forbindelse med forbikjøring.

For de **øvrige møteulykkene** kan man ut fra den informasjonen som foreligger, trekke følgende konklusjoner om mulige virkninger av tiltak og medvirkende faktorer:

- **Midtrekkverk:** Alle møteulykkene skjedde på veg uten midtrekkverk, midtrekkverk kunne trolig ha forhindret en del av ulykkene. Midtrekkverk kan imidlertid også føre til at enkelte ulykker blir mer alvorlige enn de ellers hadde vært eller til at det skjer ulykker (påkjøring av rekkverk) som ellers ikke hadde skjedd (Høye, 2013C). Betongrekkverk som ofte brukes som midlertidig rekkverk i vegarbeidsområder, og rekkverksavslutninger har høyere risiko for ulykker og alvorlige skader enn rekkverk ellers da disse er mindre ettergivende.

- **Profilert midtoppmerking:** Alle møteulykkene skjedde på veg med profilert dobbel sperrelinje mellom kjøreretningene. Profilert midtoppmerking har i en rekke studier har vist seg å være et effektivt tiltak mot møteulykker (og utforkjøring til venstre) som skyldes at føreren var distraherert eller uoppmerksom. Freste rumleriller er imidlertid mer effektive (større rumleeffekt) enn profilert oppmerking, men siden det er ukjent hvor mange av ulykkene som skyldes distraksjon eller uoppmerksomhet er det ikke mulig å trekke noen konklusjoner om hvorvidt freste rumleriller kunne ha forhindret noen av ulykkene.
- **Forbikjøring:** Kun en av ulykkene skjedde i forbindelse med forbikjøring. Ingen av møteulykkene skjedde på den første kilometeren etter at midtrekkverket opphører i sørgående retning.
- **Feiltolkninger av kjøreretninger:** Situasjoner hvor det er uklart hvilke kjørefelt som er ment for den egne og den motsatte kjøreretningen, kan øke risikoen for møteulykker ved at noen uvitende kjører i motsatt kjøreretning. En slik effekt kan ha bidratt til de to møteulykkene ved Fokserødkrysset hvor det var et langt påkjøringsfelt på den andre siden av midtrekkverket som kan ha gitt inntrykk av at vegen var en firefeltsveg. Også andre steder kan vegen ha blitt misoppfattet som en firefeltsveg, især i en ulykke hvor vegbelysningen ikke var skrudd av på den siden av midtdeleren hvor det ikke skulle gå noe trafikk (vegbelysningen ble etter ulykken slått av på denne siden).
- **Veggeometri:** Også kurveforløp som «frister» til å benytte motsatt kjørefelt (når det ikke er møtende trafikk) kan øke risikoen for møteulykker. Det er ukjent hvorvidt dette har vært tilfelle.

Tabell 2.2.2 viser en oversikt over risikofaktorene for møteulykker som er utpekt i risikovurderingen, og en vurdering av hvorvidt risikovurderingen har avdekket relevante faktorer.

Tabell 2.2.2: Risikofaktorer for møteulykker som er utpekt i risikovurderingen (samt to risikofaktorer som er utpekt i den interne HAZID-samlingen men som ikke ble med i sammenfatningen av risikovurderingen).

Risikofaktor	Relevans	Vurdering
<b>Tett trafikk uten midtrekkverk (på den sørlige delen av strekningen i de første to årene og på hele strekningen i det siste året)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle møteulykkene skjedde på veg uten midtrekkverk, midtrekkverk kunne trolig ha forhindret de fleste.</li> <li>Hvorvidt ulykkene skjedde i tett trafikk er ikke kjent.</li> </ul>	Økt risiko for møteulykker korrekt avdekket
<b>Strekning uten midtrekkverk i sørgående retning med ett felt per retning kan misforstås som to sørgående felt</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ut fra ulykkesstedene er det for alle tre dødsulykkene svært usannsynlig at det var misforståelser av antall kjørefelt.</li> <li>For noen av de øvrige møteulykkene kan dette ha bidratt. To eksempler er et langt påkjøringsfelt på den andre siden av rekkverket mellom nord- og sørgående løp ved Fokserød og en vegstrekning med belysning på begge sidene av midtdeleren, selv om trafikken bare skulle gå på den ene siden av midtdeleren.</li> </ul>	Muligens relevant risikofaktor avdekket
<b>Smalere profil / vegskulder (intern HAZID-samling; ikke tatt med i sammenfatningen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I to (tre?) av dødsulykkene ble det vurdert av UAG at siderekkerket hadde så lite avstand til kjørefeltet at det ikke var tilstrekkelig plass for unnamanøvrering, samtidig som siderekkerket var unødvendig eller for lite ettergivende</li> </ul>	Relevant risikofaktor som har bidratt til ulykker – nevnt også som risikofaktor for påkjøring bakfra
<b>Strekning uten midtrekkverk i sørgående retning etter 14 km uten forbikjøringsmulighet i de første to årene av byggeperioden, antatt særlig stor risiko for forbikjøringsulykker</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun en møteulykke skjedde ifølge Straks i forbindelse med forbikjøring (ved Foksrød, dvs. 10 km sør for Tassebekkkrysset)</li> <li>Ingen av møteulykkene skjedde umiddelbart sør for Tassebekkkrysset i de første to årene av byggeperioden hvor vegen hadde midtrekkverk fram til dette krysset.</li> </ul>	Overvurdert faren for forbikjøringsulykker på strekning uten midtrekkverk (især på den første delen av strekningen uten midtrekkverk)
<b>Feilkjøring ved kryssombygging (intern HAZID-samling; ikke tatt med i sammenfatningen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det var ingen møteulykker i de større kryssområdene, selv om det var en del omlegginger, sideforskyvninger mv. i kryssområdene</li> </ul>	Risikofaktor har ikke bidratt til ulykker

I tillegg ble mangelfull belysning nevnt som risikofaktor for møteulykker. Dette er diskutert nedenfor under andre ulykker og generelle risikofaktorer da manglende belysning kan bidra til alle typer ulykker.

## Utforkjøringsulykker

Utforkjøringer har økt på E18 i anleggsperioden, både i antall og andelen. Slike ulykker utgjorde 23% av ulykkene i anleggsperioden. Antall utforkjøringer har økt fra 2,4 til 4,8 per år (14 ulykker i anleggsperioden). Av de 14 utforkjøringsulykkene som skjedde på E18 i anleggsfasen var det

- Seks ulykker (43%) hvor et kjøretøy kom utfor vegen på høyre side og hvor det ikke var siderekkerket; i en av ulykkene kom kjøretøyet utenfor asfaltkanten og veltet, i en annen ulykke ble et stålgjerde og steinblokker ved siden av vegen truffet.

- En utforkjøring til venstre hvor det trolig ikke var rekkverk.
- Seks ulykker (43%) hvor rekkverk ble påkjørt, derav fire hvor midtdeleren eller siderekkverket på venstre side av vegen ble påkjørt (i tre av ulykkene ble ifølge Straks midtdeleren påkjørt; da midtdeler normalt ikke kan påkjøres antas her at det menes at enten midtrekkverket ble påkjørt eller at bilen kjørte inn i rekkverket mellom sør- og nordgående løp).
- En ulykke hvor en rekkverksende ble påkjørt.

På Raveien var det tre utforkjøringer, derav en ulykke hvor en mobilkran kjørte utenfor vegskulderen og veltet, en hvor et kjøretøy kjørte på rekkverket på venstre side av vegen og en med ukjent forløp.

Utforkjøringsulykker er ikke nevnt i risikovurderingen fordi det ble forutsatt at det ville være siderekkverk på hele strekningen for å beskytte anleggsarbeiderne. Påkjøringer av rekkverksender er nevnt som en egen ulykkestype men oppsummeres her under utforkjøringsulykker. Tabell 2.2.3 viser en oversikt over antatte risikofaktorer for utforkjøringsulykker. Ingen av disse (unntatt påkjøring av rekkverksavslutninger) er nevnt i risikovurderingen.

Tabell 2.2.3: Risikofaktorer for utforkjøringsulykker (en som er utpekt i risikovurderingen, de øvrige er ikke utpekt i risikovurderingen).

Risikofaktor	Relevans	Vurdering
<b>Påkjøring av rekkverksavslutninger (nevnt som risikofaktor for påkjøring bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rekkverksavslutning ble påkjørt i én utforkjøringsulykke (hvor føreren hadde sovnet)</li> </ul>	Relevant risikofaktor (trolig kun i én ulykke)
<b>Vanskelig veggeometri i forbindelse med omlegging (sideforskyvninger, smale eller manglende vegskuldre mv.)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kan ha bidratt, men i ukjent omfang; nevnt som faktor i en av utforkjøringsulykkene</li> <li>Kan også ha bidratt til møteulykker, men ukjent i hvilket omfang</li> </ul>	Muligens relevant risikofaktor, ikke avdekket
<b>Påkjøring av rekkverk (ikke nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I minst 43% av utforkjøringene ble enten midt- eller siderekkverk påkjørt. Det er uvisst hvorvidt ulykkene hadde vært mer eller mindre alvorlige uten rekkverk.</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket
<b>Manglende siderekkverk (ikke nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I halvparten av utforkjøringsulykkene manglet siderekkverk (i 42% på høyre og i 7% på venstre side) og kunne muligens ha forhindre ulykkene eller gjort dem mindre alvorlige</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket
<b>Farlig sideterreng (ikke nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I en utforkjøring har ikke-ettergivende sideterreng (stålgjerde, stein) trolig bidratt til skadeomfanget</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket (få ulykker)
<b>Smal vegskulder, høy asfaltkant (ikke nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I en utforkjøring har en høy asfaltkant (i kombinasjon med manglende siderekkverk) bidratt til at ulykken skjedde</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket (kun 1 ulykke)
<b>Smale kjørefelt (ikke nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukjent; smale kjørefelt kan også virke fartsdempende og dermed ulykkesreducerende</li> </ul>	Ukjent
<b>Veggeometri: Uventede eller uventet krappe kurver (f.eks. etter lang rett vegstrekning eller etter bakketopp) (ikke eksplisitt nevnt i risikovurderingen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukjent; kan teoretisk ha bidratt, især i kryssområder</li> </ul>	Ukjent

I tillegg til de faktorene som er nevnt i tabell 2.2.3 er førerrelaterte faktorer som høy fart i kurver, distraksjon og trøtthet ofte medvirkende faktorer i utforkjøringene. Det er ukjent hvorvidt slike faktorer har bidratt til utforkjøringene.

## Kryssende kjøreretninger

På E18 var kun en ulykke med kryssende kjøreretninger i anleggsperioden. På Raveien har det vært en økning av antall ulykker med kryssende kjøreretning på 33% fra 1,8 til 2,4 per år. Av de syv ulykkene i anleggsperioden var to sykkelulykker. Alle ulykkene skjedde i forskjellige kryss.

Den eneste risikofaktoren for ulykker med kryssende kjøreretninger som er nevnt i risikovurderingen, er konflikter mellom tunge kjøretøy og myke trafikanter i krysningspunkter. Det var to ulykker med syklister på Raveien, men det er ukjent om tunge kjøretøy var involvert. Selv om begge ulykkene skjedde i kryss er det derfor ikke mulig å vurdere hvorvidt denne risikofaktoren var relevant.

## Ulykker med anleggsarbeidere og anleggsmaskiner/-kjøretøy

Anleggskjøretøy var ifølge Straks-registeret ikke innblandet i ulykkene på E18. På Raveien var det en ulykke med en mobilkran som veltet. Det er usikkert hvorvidt det har skjedd flere ulykker med anleggskjøretøy uten at det er registrert i ulykkesdataene. Tabell 2.2.4 viser en oversikt over antatte risikofaktorer for ulykker med anleggskjøretøy.

At det ikke skjedde ulykker med anleggsarbeidere eller anleggsmaskiner kan forklares med at det ble satt inn mange tiltak for å skjerme anleggsarbeiderne for trafikken (fysiske barrierer) og for å unngå konflikter mellom anleggskjøretøy og trafikk på vegen. Således er de risikofaktorene som er merket i grå i tabell 2.2.4 ikke «ikke relevante», men det er satt inn effektive tiltak mot slike ulykker.

Tabell 2.2.4: Risikofaktorer som er utpekt i risikovurderingen for ulykker med anleggskjøretøy (samt en risikofaktor som ikke er utpekt i risikovurderingen).

Risikofaktor	Relevans	Vurdering
<b>Høye asfaltkanter som kan få anleggskjøretøy til å velte</b> (ikke nevnt i risikovurderingen)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den ene ulykken med anleggskjøretøy som skjedde på Raveien var en ulykke hvor en mobilkran kom utenfor asfaltkanten og veltet</li> </ul>	Relevant risikofaktor ikke avdekket (kun en ulykke)
<b>Kollisjoner med anleggskjøretøy på rampene på vestsiden av den tidligere E18 mens det nye sørgående løpet bygges</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen slike ulykker</li> </ul>	Risikofaktor har ikke bidratt til ulykker
<b>Anleggsarbeidere nær vegen uten fysisk barriere</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen slike ulykker</li> </ul>	Risikofaktor har ikke bidratt til ulykker
<b>Anleggsutstyr som kan påkjøres</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen slike ulykker</li> </ul>	Risikofaktor har ikke bidratt til ulykker

## Andre ulykker på E18 og generelle risikofaktorer

En del generelle risikofaktorer som er nevnt i risikovurderingen for spesifikke ulykkestyper, men som kan bidra til flere typer ulykker, samt risikofaktorer for andre typer ulykker enn de som er beskrevet ovenfor er oppsummert i tabell 2.2.5.

Tabell 2.2.5: Generelle risikofaktorer for ulike typer ulykker, risikovurdering og relevans.

Risikofaktor	Relevans	Vurdering
<b>Fart (ikke eksplisitt nevnt som risikofaktor, men nedsatt fartsgrense som tiltak for flere av ulykkestypene)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Høy fart:</b> Ukjent hvorvidt høy fart har bidratt til ulykker, eller om lavere fartsgrense i enkelte ulykker kunne ha forhindret dem eller gjort dem mindre alvorlige</li> <li>▪ <b>Stor fartsvariasjon:</b> Kan ha bidratt til påkjøring bakfra, men fartsgrensen ble ikke satt ned med mer enn 10-20 km/t, noe som generelt sett ikke forventes å medføre en stor økning av fartsvariasjonen.</li> <li>▪ I intervjuene var det uenighet om hvorvidt høy fart har vært et problem. Nedsatt fartsgrense (pga. vanskelig linjeføring) ble nevnt som et problem for påkjøring bakfra ulykker, mens andre mente at fartsgrensen oftere burde ha vært satt ned.</li> </ul>	<p>På generelt grunnlag er dette en veldig relevant risikofaktor</p> <p>Uenighet om hvilken betydning fart og fartsgrenser hadde i praksis (intervjuer)</p>
<b>Hindring av utrykningskjøretøy ved bl.a. smal profil, lav fart, manglende forbikjøringsmuligheter (nevnt i den interne HAZID-samlingen, ikke tatt med i oppsummeringen)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Et utrykningskjøretøy var innblandet i en ulykke mellom kjøretøy i samme kjøreretning.</li> <li>▪ Hvorvidt utrykningskjøretøy var innblandet i flere ulykker er ukjent.</li> </ul>	<p>Risiko for at utrykningskjøretøy kan bli hindret korrekt avdekket</p>
<b>Vilt i vegbanen (nevnt i risikovurderingen som risikofaktor for påkjøring bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Det skjedde én viltulykke (med en lett skadd) i anleggsperioden. Omstendighetene rundt denne ulykken er ikke kjent.</li> </ul>	<p>Relevant risikofaktor i én ulykke</p>
<b>Mangelfull belysning (nevnt som risikofaktor for påkjøring bakfra og møteulykker)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Har bidratt til minst en ulykke</li> <li>▪ Nevnt som en av de viktigste risikofaktorene i intervjuene.</li> </ul>	<p>Relevant risikofaktor i én ulykke</p>
<b>Generelt krevende kjøreforhold med mye informasjon, kompliserte og varierende kjøremønstre</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kompliserte kjøremønstre er diskutert i risikovurderingen, men ikke helhetsinntrykket.</li> <li>▪ Nevnt som en av de viktigste risikofaktorene i intervjuene.</li> </ul>	<p>Relevant risikofaktor delvis avdekket</p>
<b>Mangelfull / misvisende skilting og oppmerking</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I intervjuene ble mangelfull oppmerking nevnt som en av de viktigste risikofaktorene, bl.a. var oppmerkingen noen steder ulogisk og samsvarte ikke med den fysiske vegutformingen.</li> </ul>	<p>Relevant risikofaktor ikke avdekket</p>
<b>Gående og syklende som krysser ramper (nevnt i risikovurderingen som egen ulykkestype)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Det har ikke skjedd slike ulykker</li> </ul>	<p>Har ikke bidratt</p>
<b>Blending fra parkerte anleggskjøretøy (nevnt som risikofaktor for påkjøring bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikke oppført som faktor i noen av ulykkene</li> </ul>	<p>Ukjent</p>
<b>Gjenstander i vegbanen (f.eks. fra anleggskjøretøy pga. dårlig lastsikring) (nevnt som risikofaktor for påkj. bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikke oppført som faktor i noen av ulykkene</li> </ul>	<p>Ukjent</p>
<b>Snø/snøslaps på vegkantene pga. vanskelige brøyteforhold i sørgående retning (nevnt under påkjøring bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikke oppført som faktor i noen av ulykkene</li> </ul>	<p>Ukjent</p>
<b>Tilgrising av veg (nevnt som risikofaktor for påkjøring bakfra)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikke oppført som faktor i noen av ulykkene</li> </ul>	<p>Ukjent</p>

## Ulykker på Raveien

For ulykker på Raveien er det lagt en egen liste over risikofaktorer uten at det er skilt mellom enkelte ulykkestyper. Det er nevnt at det skal lages en egen risikovurdering for Raveien. Tabell 2.2.6 viser en oversikt.

Tabell 2.2.6: Risikofaktorer for ulykker på Raveien, risikovurdering og relevans.

Risikofaktor i risikovurdering	Relevans	Vurdering
<b>Trafikk fra E18 flyttes til Raveien (planlagt eller uplanlagt) hvor det er mange kryss og avkjørsler, samt myke trafikanter, samtidig som den nye trafikken på Raveien antas å ha et ønske om å kjøre fort</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Det har vært en nedgang av antall ulykker på Raveien til tross for økt trafikk</li> </ul>	Risikofaktor har ikke bidratt til ulykker
<b>Lokaltrafikk må bruke alternative ruter til E18</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ukjent</li> </ul>	Ukjent
<b>Anleggsarbeider på Raveien som kan føre til konflikter med myke trafikanter og med anleggsarbeidere</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ To ulykker på Raveien med syklist (begge i kryss), ukjent hvorvidt ulykkene var relatert til anleggsarbeid</li> </ul>	Ukjent
<b>Generell ulykkesfare ved skoler, krysningspunkter, avkjørsler og kryss</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De aller fleste ulykker på Raveien skjedde ikke i kryss. 30% skjedde med kryssende kjøretninger. Hvorvidt ulykkene skjedde ved avkjørsler eller skoler er ikke kjent.</li> </ul>	Ukjent

## 2.3 Oppsummering av risikovurderingenes prediksjonsevne

I dette avsnittet gis en oppsummering av hvorvidt utpekte og ikke utpekte risikofaktorer har bidratt til ulykkene.

**Hvilke risikofaktorer har bidratt til ulykkene, finnes enkelte risikofaktorer som har bidratt til flere ulykker, især til de mest alvorlige?**

De viktigste risikofaktorene som har bidratt til ulykker på E18 er ifølge analysen av ulykkesdata:

- **Manglende midtrekkverk på den sørlige delen av strekningen i de første to årene og på hele strekningen i det siste året av byggeperioden:** Midtrekkverk kunne trolig ha forhindret de fleste møteulykker, derav tre dødsulykker. Profilert dobbel sperrelinje har ikke vært tilstrekkelig for å forhindre møteulykker.
- **Køer og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing,** ofte i kombinasjon med korte siktlengder, korte eller manglende av-/påkjøringsramper, kompliserte kjøremønstre og hyppige endringer: Dette er faktorer som har bidratt (eller kan ha bidratt) til påkjøring bakfra, især i kombinasjon med delvis forholdsvis høyt fartsnivå. Det foreligger for lite informasjon for en mer konkret vurdering av faktorer som har bidratt til påkjøring bakfra.
- **Smale vegskuldre, manglende siderekkeverk og farlig sideterreng:** Dette er faktorer som har bidratt til utforkjøring. Siderekkeverk kunne trolig ha forhindret en del av utforkjøringene, men kan på den andre siden ha uheldige virkninger for andre typer ulykker. Bredere vegskuldre i kombinasjon med smalere kjørefelt kunne muligens også ha redusert ulykker fordi smalere kjørefelt som regel medfører lavere fart.

Videre ble følgende faktorer nevnt i intervjuene som viktige risikofaktorer:



- **Uoversiktlige områder, både i og utenfor kryssområdene:** At vegen var uoversiktig kan ha bidratt til ulike typer ulykker. Et spesielt problem som har bidratt til ulykker er at vegen noen steder var lett å tolke (feilaktig) som en firefeltsveg.
- **Distraksjon:** Det er vanskelig å finne ut hvorvidt distraksjon faktisk har bidratt til ulykker, men intervjupersonene var enige om at det var mange situasjoner hvor førere litt kunne bli distraheret av anleggsvirksomheten.
- **Manglende belysning og mangelfull oppmerking** (oppmerking som delvis ikke var i samsvar med den fysiske vegutformingen).

### ***I hvilken grad har risikovurderingen i 2010 klart å avdekke de sikkerhetsmessige utfordringene som faktisk oppstod?***

De faktorene som er nevnt ovenfor, er korrekt avdekket i risikovurderingen. En rekke risikofaktorer som ikke har bidratt til ulykker, kan ha blitt motvirket av effektive tiltak (se Del B).

Blant risikofaktorene som ble nevnt i intervjuene er uoversiktlige områder («komplisert trafikkbilde») også avdekket i risikovurderingen. Manglende belysning og mangelfull oppmerking derimot er ikke nevnt i risikovurderingen. Dette er imidlertid faktorer som har mer med den praktiske gjennomføringen av tiltakene å gjøre og kan i mindre grad anses som generelle risikofaktorer som anleggsvirksomheten medfører.

### ***Hvorvidt har utpekte risikofaktorer bidratt til ulykkene som skjedde i anleggsperioden?***

Flere av risikofaktorene som ble utpekt i risikovurderingen har (likevel) bidratt til ulykker. Dette gjelder de følgende risikofaktorene (som er merket med grønt i tabellene over), i prioritert rekkefølge:

- **Tett trafikk uten midtrekkverk:** Manglende midtrekkverk har bidratt til de tre dødsulykkene og trolig til alle eller de fleste øvrige møteulykkene som generelt er mer alvorlige enn andre ulykker (det var imidlertid ikke tett trafikk da møteulykkene skjedde og det er ukjent hvorvidt trafikken var tett ved de øvrige møteulykkene).
- **Reduserte muligheter for unnamanøvrering (smalere profil/vegskulder):** Har vært relevant for skadeomfanget i to av dødsulykkene, kan også ha bidratt til påkjøring bakfra.
- **Køer og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing:** Har bidratt til ulykker med påkjøring bakfra.
- **Korte av- og påkjøringsfelt og redusert sikt ved kryssombygging:** Har trolig bidratt til påkjøring bakfra, men ukjent i hvilket omfang.
- **Høy fart:** Dette er på generelt grunnlag en relevant risikofaktor og det er sannsynlig at en del ulykker ikke hadde skjedd eller hadde vært mindre alvorlige hvis farten hadde vært lavere. Det er imidlertid ikke mulig å vurdere hvorvidt «høy fart» har bidratt til ulykker. I intervjuene var det stor uenighet om hvorvidt farten var «for høy» eller ikke.
- **Påkjøring av rekkverksavslutninger** (kun én ulykke hvor dette var relevant).
- **Hindring av utrykningskjøretøy** (kun én ulykke hvor dette var relevant).
- **Vilt i vegbanen** (kun én ulykke hvor dette var relevant).

***Hvorvidt har andre faktorer enn de utpekte risikofaktorene bidratt til ulykkene som skjedde i anleggsperioden og kunne disse ha blitt avdekket i risikovurderingen?***

Det er flere risikofaktorer som har bidratt til ulykker uten at disse er nevnt i risikovurderingen. Dette er i hovedsak faktorer som har bidratt til utforkjøring, en ulykkestype som ikke er nevnt i risikovurderingen. Dette gjelder de følgende risikofaktorene (som er merket med rødt i tabellene over), i prioritert rekkefølge:

- ***Påkjøring av rekkverk - manglende siderekkverk:*** Mens en del av utforkjøringsulykkene trolig kunne ha vært forhindrede av siderekkverk, ble rekkverk i flere utforkjøring påkjørt før selve utforkjøringen. Siderekkverk har trolig også bidratt til skadeomfanget i to av dødsulykkene. Den mest rimelige konklusjonen er at ettergivende siderekkverk (som er forholdsvis ufarlig å påkjøre) med mer plass mellom kjørefelt og rekkverk trolig kunne ha forhindrede en del ulykker, eller gjort dem mindre alvorlige.
- ***Farlig sideterreng:*** Utformingen av sideterreng er generelt relevant for utfallet av utforkjøringsulykker (der det ikke er siderekkverk).
- ***Innsnevring av vegen i begynnelsen av anleggsområdet:*** Her har vært en del ulykker, især i begynnelsen av anleggsperioden.
- ***Vanskelig veggeometri og krevende kjøreforhold:*** Vanskelig veggeometri i forbindelse med omlegging (sideforskyvninger, smale eller manglende vegskuldre mv.), korte eller manglende av- og påkjøringsramper og generelt krevende kjøreforhold med mye informasjon, kompliserte og varierende kjøremønstre kan ha bidratt til en del ulykker, men det er ukjent i hvilket omfang.
- ***Smal vegskulder, høy asfalkant*** (kun én ulykke hvor dette var relevant).
- ***Høye asfalkanter som kan få anleggskjøretøy til å velte*** (kun én ulykke hvor dette var relevant).

***Ble det utpekt risikofaktorer som ikke har bidratt til ulykker?***

Det er utpekt et stort antall risikofaktorer som (ut fra den informasjonen som foreligger om ulykkene) enten ikke har bidratt til ulykker eller hvor det er ukjent om de har bidratt. Del B vurderer nærmere hvorvidt dette skyldes at det har blitt satt inn effektive tiltak eller at risikofaktorene ikke har vært relevante.

## 3 Del B - Valg av sikkerhetsstandard og gjennomføring av risikoreducerende tiltak

I del B er det evaluert hvorvidt ulykkene som skjedde i anleggsperioden, især de mest alvorlige ulykkene, skjedde på grunn av for lav sikkerhetsstandard og manglende tiltak – eller til tross for en adekvat sikkerhetsstandard og relevante og effektive tiltak. Sistnevnte er relevant fordi det alltid er en stor grad av tilfeldig variasjon i små ulykkestall. Selv om det ikke er mulig å fastslå eksakt hvor mange ulykker det teoretisk skulle ha vært med den valgte sikkerhetsstandard, og hvor mange det hadde vært med en høyere standard, er det likevel viktig å gjøre en vurdering av i hvilken grad tiltakene kunne forventes å påvirke ulykkestallet og hvorvidt tilfeldig variasjon har bidratt til ulykkestallene.

I tillegg er overvåkingen av sikkerheten i anleggsfasen evaluert for å avdekke hvorvidt for lav sikkerhetsstandard eller manglende tiltak kunne ha vært avdekket (og forbedret) underveis i anleggsfasen.

**Spørsmål:** På denne bakgrunnen er det følgende spørsmål som skulle besvares:

- Hvilken effekt skulle man ha forventet ut fra den valgte sikkerhetsstandard og tiltakene?
- Hadde det vært færre og/eller mindre alvorlige ulykker med en annen sikkerhetsstandard og hvordan vurderes mulige tiltak ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv?
- Hvordan ble sikkerheten i anleggsfasen overvåket og hvordan bør dette ideelt sett gjennomføres?

**Metode:** Del B er i hovedsak basert på dokumentanalyser, litteraturstudier og analyser og beregninger basert på ulykkes- og trafikkdata. Åpne spørsmål er tatt opp i intervjuene. I tillegg er intervjuene benyttet til å få fram informasjon om hvorvidt, og hvilke, potensielle andre tiltak er blitt vurdert.

### 3.1 Gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak

I det følgende gis en oversikt over tiltak som er besluttet i risikovurderingen. Ikke alle tiltakene er gjennomført, oversikten er derfor delt inn i gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak. Tiltakene på E18 er videre delt inn i tiltak som ser ut til å ha virket etter hensikten og tiltak hvor det er usikkert eller ukjent om de har virket etter hensikten.

#### **Gjennomførte tiltak på E18 som ser ut til å ha virket etter hensikten**

I det følgende er gjennomførte tiltak på E18 oppsummert som ser ut til å ha virket etter hensikten. For ingen av tiltakene er det mulig å tallfeste virkningen. Det foreligger ikke noe grunnlag for å anslå hvor mange ulykker som kunne ha skjedd uten disse tiltakene.

- **Krav til entreprenør om sikkerhetsavstand mellom kran/hengende last og trafikken, samt bruk av hjelpemann ved arbeid nær vegen**

Kravene ser ut til å ha virket etter hensikten da det ikke er rapportert ulykker hvor kran eller hengende last (eller annet anleggsutstyr) er blitt påkjørt.

- **Sammenhengende siderekkverk uten åpninger mot anleggsarbeidene (permanent eller midlertidig rekkverk)**

Ser ut til å ha virket etter hensikten da det ikke var utforkjøringer hvor et kjøretøy har kjørt inn i anleggsområdet.

Siderekkverk kan imidlertid ha hatt uheldige effekter i enkelte ulykker, bl.a. i to av dødsulykkene, men her var siderekkverket ikke ment for å beskytte anleggsarbeidere. Generelt sett er påkjøring av siderekkverk trolig i gjennomsnitt mindre alvorlig enn en påkjøring av anleggsutstyr eller anleggsarbeider.

- **Krav til entreprenørene om ikke å krysse rampene med anleggstrafikk uten gode og pålitelige trafikkregulerende tiltak**

Kan ha virket etter hensikten da det ikke er rapportert ulykker med kryssende anleggskjøretøy på ramper.

- **Skilting og tilrettelegging for syklistene i anleggsområdet; separate gang- og sykkelveger med tilfredsstillende standard i anleggsområdet uten konflikter med anleggstrafikk**

Kan ha virket etter hensikten da det ikke er rapportert ulykker mellom syklistene og anleggskjøretøy.

### **Gjennomførte tiltak på E18 med usikker effekt**

- **Tilleggsavtale til eksisterende funksjonskontrakt om ekstra god vinterstandard og bortkjøring av snø, samt å ta spesielle hensyn ved brøyting nær anleggsarbeidere**

Usikker effekt da det er ukjent hvor mange ulykker som skjedde på grunn av dårlig brøyting eller som ikke skjedde på grunn av god brøyting. Entreprenørene kommenterte i intervjuene at det ofte var vanskelige brøyteforhold.

- **Redusert fartsgrense 70 km/t (unntatt i spesielle situasjoner)**

Fartsgrensen i store anleggsområder er en avveining mellom:

- Færrest mulig fartsgrenseendringer langs strekningen og
- Fartsgrenser som er mest mulig tilpasset aktuelle lokale forhold, dvs. som verken anses som for lave eller som er for høye i forhold til hvor fort det er forsvarlig å kjøre.

Det finnes ikke noe fasit om den «beste» fartsgrensen, men generelt sett har fartsgrenser som anses som rimelige av de fleste den beste effekt. Uønskede effekter av for store fartsgrenseendringer er lav overholdelse av fartsgrensen og stor fartsvariasjon.

I førsituasjonen var fartsgrensen 80 og 90 km/t på henholdsvis halvparten av vegen. Fartsgrensen er dermed ikke satt ned så mye at den kan ha blitt ansett som urimelig av de fleste. I intervjuene var det som nevnt i del A lite enighet om hvorvidt fartsgrensene var hensiktsmessige, noe mente at fartsgrensen ofte var for høy, mens andre mente at for høy fart ikke var noe problem og at fartsgrensene var tilpasset forholdene.

▪ **Fysisk sperring og optisk ledning av trafikken i riktig retning når begge løp er ferdige, men bare ett er i bruk**

Noen av møteulykkene kan ha skjedd som følge av misforståelser av kjøreretninger, men det kan ha vært mange situasjoner hvor slike misforståelser ble forhindrede av fysisk sperring og optisk ledning.

▪ **Midtrekkverk mellom sør- og nordgående løp når det er tovegstrafikk i sørgående løp**

Virkingen er usikker, tiltaket kan ha forhindrede noen utforkjøring. I en av dødsulykkene er det vurdert av UAG at dette rekkverket har bidratt til skadeomfanget da det gjorde det umulig for kjøretøyet som ble truffet i sitt eget kjørefelt å unnamanøvrere.

▪ **Krav om en viss avstand fra E18 til riggen**

Distraksjon på grunn av anleggsarbeidene kan ha bidratt til ulykker men det er ukjent i hvilket omfang. Det er også ukjent om det hadde vært flere ulykker som følge av distraksjon hvis det ikke hadde vært et krav om en viss avstand fra E18 til riggen.

▪ **Aktiv og planmessig bruk av massemedia og infoskilt til å oppnå forståelse og ønsket atferd fra trafikantene. Forby reklame for entreprenørene langs E18**

Reklame langs vegen kan virke distraherende, men det er ukjent hvor mye og hva slags reklame entreprenørene hadde satt opp uten forbudet og hvorvidt denne hadde ført til distraksjon og ulykker.

▪ **Krav om å unngå arbeid i "midtrabatten" ved snørydding**

Tiltaket er i hovedsak ment for å unngå ulykker med vegarbeidere.

▪ **Ensartet og forutsigbar omlegging av kjøremønsteret inkl. varsling: Omfang og rutine for godkjenning av arbeidsvarslingsplaner avklares før byggestart med P&F i Vestfold fylkesavdeling**

Det er ukjent hvorvidt ulykker har skjedd i forbindelse med omlegging av kjøremønster. I intervjuene kom det fram at kjøremønsteret i mange tilfeller var uoversiktlig og dette ble ansett som en av de viktigste risikofaktorene. Kommentarer i intervjuene tyder også på at det noen ganger har vært for lite «helhetlige» vurderinger av kjøremønstre ved omlegginger og at skiltmyndigheten i for liten grad hadde mulighet til å være ute på vegen.

▪ **Beholde normalt belysningsnivå hele vegen inkl. intensivert kryssbelysning**

Noen ulykker skjedde i mørke men det er ukjent om andelen ulykker i mørke var høyere eller lavere enn normalt.

I intervjuene var det noen som mente at manglende belysning har vært en relevant risikofaktor i ulykker.

▪ **Frisikt i forhold til reell fart (ikke bare skiltet fart) – utgangspunkt 10 km/t over fartsgrensen**

Det har vært forholdsvis mange påkjøring bakfra ulykker. Dette kan tyde på at sikten ikke alltid har vært tilstrekkelig, men det kan ha vært mange andre faktorer som kan ha bidratt til påkjøring bakfra.

▪ **Mest mulig sammenhengende viltgjerder**

Dette ser ut til å ha virket etter hensikten. Det skjedde en viltulykke, men det er ukjent hvor mange viltulykker som hadde skjedd uten viltgjerde.

- ***Krav til trafiksikkerhetsopplæring av entreprenørene som tas inn i konkurransegrunnlaget***

Ifølge intervjupersonene var det et krav i anbudsgrunnlaget om at entreprenørene skal være kurset i «Arbeid langs veg» (kurs i arbeidsvarsling). Entreprenørene var imidlertid av den oppfatningen at deres arbeid påvirker trafiksikkerheten i hovedsak ved at de gjør det de er pålagt å gjøre og i mindre grad gjennom tiltak som gjøres på eget initiativ (likevel mente noen fra entreprenørene at trafiksikkerhetsopplæringen var for lite omfattende, resultatene er således ikke helt konsistente). Risikovurderingen foreslo i tillegg å gjennomføre kurs spesielt rettet mot trafikantenes sikkerhet, men det kom ikke med i konkurransegrunnlaget. Det ble likevel gjennomført på en av de tre kontraktene.

- ***Prosjektet må avsette ekstra ressurser til samordning av entreprenørene; behovet for koordineringsmøter tas inn i konkurransegrunnlaget***

Intervjupersonene fra entreprenørene sa at det for lite koordinering mellom entreprenørene. Det er imidlertid usikkert hvorvidt dette påvirket trafiksikkerheten i tillegg til entreprenørenes framdrift.

- ***Utarbeide beredskapsplan i samarbeid med redningsetatene. Rutine for kontinuerlig oppdatering. Skilte kryssene med nummer i anleggsfasen. Faste møtepunkter der kjentmann tar imot utrykningskjøretøy. Prosjektet initierer en slik prosess i løpet av 2010. Øvelse skal avholdes i løpet av 3 mnd. etter anleggsstart***

Usikker effekt, ble ikke tatt opp i intervjuene.

### **Gjennomførte tiltak på Raveien**

- ***Redusert fartsgrense og fartsdempende tiltak***

Kan ha virket etter hensikt da antall ulykker har gått ned i anleggsperioden.

- ***Skilte alternativ rute via Lågendalen ved store forsinkelser***

Usikker effekt.

- ***Trafiksikkerhetstiltak på Raveien: tiltak for å sikre krysningspunkter for myke trafikanter, redusere fartsnivået og bedre sikten i kryss.***

Kan ha virket etter hensikt, det har kun vært to sykkelulykker på Raveien. Det er imidlertid mulig at det kunne ha vært satt inn tiltak som også kunne ha forhindre disse to ulykkene.

### **Ikke gjennomførte tiltak på E18 og Raveien:**

- ***Midtrekkverk på strekningene med tovegstrafikk***

Det er ikke diskutert i risikovurderingen om, midtrekkverk skal settes opp på det sørgående løpet av den nye vegen som ble benyttet av trafikk i begge retningene i det siste året av byggeperioden. Midtrekkverk kunne ha forhindre de fleste møteulykkene, eller gjort dem mindre alvorlige. Det hadde imidlertid vært svært vanskelig i praksis å sette opp midtrekkverk på hele strekningen i hele anleggsperioden.

- ***TS-revisjon av midlertidige kryssløsninger i de ulike faseplanene: Vurdere krav om minimumslengder på av- og påkjøringsfelt, krav til entreprenørene om minimum en ukes behandlingstid for godkjenning av midlertidige kryssløsninger, slik at de kan få en trafikk sikkerhetsgjennomgang***

Det har vært mange påkjøring bakfra ulykker i kryssområdene, men svært få andre ulykker. Intervjuene viste at det ble ansett som en svakhet at det ikke i større grad ble gjort mer systematiske TS-revisjoner eller risikovurderinger av midlertidige kryssløsninger og omlegginger. Flere intervjupersoner mente at dette kunne ha bidratt til å gjøre slike løsninger med trafikantvennlige og dermed også forbedret trafikk sikkerheten.

- ***Midtmarkering mellom kjøretningene på E18 når nytt sydgående løp har tovegstrafikk***

Det har vært dobbel sperrelinje med profilert oppmerking mellom kjøretningene på den delen av strekningen som ikke hadde midtrekkverk. Dette er som regel et effektivt tiltak mot møteulykker, men har likevel ikke kunnet forhindre tre dødsulykker og flere andre møteulykker. Hvorvidt midtmarkering med fysisk skille hadde vært mer effektivt enn dobbel sperrelinje med profilert oppmerking, er ukjent.

- ***Skilt med automatisk (fernstyrt fra vegtrafikksentralen, VTS) køvarsling før anleggsstrekningen på E18***

Den forslåtte køvarslingen skulle først erstattes av friteksttavler, disse ble imidlertid heller ikke satt opp.

Køvarsling kunne, ved hensiktsmessig plassering og programmering, ha redusert antall ulykker med påkjøring bakfra. Av disse er det for 25% kjent at de skjedde i forbindelse med kø, men det kan ha vært langt flere da det ikke for alle ulykkene er oppgitt om det var kø eller ikke. Det hadde imidlertid vært vanskelig å sette opp variable køvarslingsskilt da det var kø på mange og varierende steder. I tillegg er effekten usikkert da det allerede var svært mye informasjon trafikantene måtte forholde seg til.

- ***Friteksttavler på E18 med informasjon om trafikkomlegginger, forsinkelser og annen trafikantinformasjon på Gulli og Langåker***

Friteksttavler med generell informasjon om trafikkomlegginger mv. har i empiriske studier ikke vist seg å ha noen stor effekt på antall ulykker. Køvarsling kunne muligens ha hatt en effekt, men problemet er at køvarsling er mest effektiv når det varsles om kø rett før man kommer til enden av køen og når informasjonen alltid er oppdatert. Når kø varsles for en strekning på flere kilometers lengde kan mange ha glemt denne informasjonen når de kommer til køen eller køen kan ha løst seg opp (og dermed undergravet skiltets troverdighet). Nye køer kan heller ikke varsles for de som allerede har kjørt forbi teksttavlen. Det antas derfor her at friteksttavler ikke hadde påvirket antall ulykker.

- ***Skilte tilbakelagt strekning i forhold til total strekning på E18***

Tiltaket ville trolig ikke hatt noen positiv effekt på sikkerheten. Teoretisk kunne tiltaket ha redusert farlige forbikjøring som ble foretatt av utålmodige førere som tror at det gjenstår en lengre strekning av anleggsområdet enn det faktisk gjorde. Det er imidlertid kun tre ulykker som ifølge Straks skjedde i forbindelse med forbikjøring. På den andre siden kunne flere ha blitt mer utålmodige av å se av det gjenstår mer av anleggsområde enn de ellers hadde trodd. Empiriske studier av slike skilt er ikke funnet. Generelt kan unødvendig skilting øke distraksjonsfaren og dermed ulykkesrisikoen.

- ***Nedsette en arbeidsgruppe som fremmer et konkret forslag til informasjon og skilting på Raveien***

Det har vært en nedgang av antall ulykker på Raveien, men det er ukjent hvorvidt arbeidsgruppen konkret har bidratt til det.

- ***Tidsbegrensninger for massetransport (unngå perioder med svært mye trafikk)***

Tiltaket hadde trolig ingen effekt da entreprenøren uansett regulerer transporten slik at perioder med mye trafikk unngås.

- ***Krav om bruk av parkeringslys på anleggskjøretøy ved stans nær E18 (fare for blending)***

Det er ikke kjent hvorvidt blending av anleggskjøretøy har bidratt til ulykker. Dette ble heller ikke nevnt som et problem i intervjuene.

- ***Mulighet for rask omdirigering av trafikk ved ulykker (midlertidige beredskapsplaner ved kryssombygginger), det settes ut kasser med nødvendige skilt ved hvert kryss for rask manuell omdirigering av trafikken.***

Det er ikke rapportert ulykker som skjedde som følge av andre ulykker.

### **Oppsummering av risikofaktorer og gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak**

Tabell 3.1.1 oppsummerer gjennomførte og ikke gjennomførte tiltak for hver av risikofaktorene som ble utpekt i risikovurderingen. For alle tiltakene er det oppgitt om de har virket eller ikke virket etter hensikt, eller har hatt usikker effekt. Tiltak med usikker effekt er bare ført opp dersom de har hatt en mulig effekt på spesifikke risikofaktorer, de fleste er ikke ført opp i tabellen. Ikke gjennomførte tiltak er for det meste ikke ført opp under tiltak da de, med ett unntak (variabel køvarsling), ikke anses som relevante for noen av risikofaktorene.



Tabell 3.1.1: Risikofaktorer og tiltak med tilsiktet, manglende eller usikker effekt.

Risikofaktor	Tiltak
<b>Utpekte risikofaktorer som har bidratt til ulykker</b>	
Påkj.b. Køer og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing	<b>Ikke gjennomført:</b> Variable skilt med køvarsling
Påkj.b / annet Komplisert trafikkbilde og distraksjon	<b>Ikke virket etter hensikt på påkjøring bakfra, etter hensikt for møteulykker:</b> TS-revisjon av midlertidige kryssløsninger i de ulike faseplanene
Møte Reduserte muligheter for unnamanøvrering <sup>1</sup>	<b>Usikker effekt:</b> Midtrekkverk mellom sør- og nordgående løp når det er tovegstrafikk i sørgående løp
Påkj.b. Korte av- og påkjøringsfelt og redusert sikt ved kryssombygging	<b>Ikke virket etter hensikt/ikke gjennomført:</b> TS-revisjon av midlertidige kryssløsninger i de ulike faseplanene ble i liten grad gjennomført
Møte Tett trafikk uten midtrekkverk	<b>Usikker effekt:</b> Midtoppmerking mellom kjøreretningene har ikke vært effektiv (nok) i å forhindre møteulykker på den delen av strekningen som ikke hadde midtrekkverk
Møte Smalere profil / vegskulder	<b>Usikker effekt:</b> Midtrekkverk mellom sør- og nordgående løp når det er tovegstrafikk i sørgående løp
Utfor Påkjøring av rekkverksavslutninger	(Ingen tiltak?)
Annet Høy fart	<b>Usikker effekt:</b> Redusert fartsgrense 70 km/t
Annet Hindring av utrykningskjøretøy	(Ingen tiltak?)
Annet Vilt i vegbanen <sup>2</sup>	(Ingen tiltak?)

Tabell 3.1.1 (forts.)

	Risikofaktor	Tiltak
<b>Ikke avdekkede relevante risikofaktorer</b>		
Påkj.b	Farlige forbikjøringer ved innsnevring av vegen i begynnelsen av anleggsområdet	(Ingen tiltak)
Utfor	Påkjøring av rekkverk	(Ingen tiltak)
Utfor	Manglende siderekkverk	(Ingen tiltak)
Utfor	Farlig sideterreng	Tiltak kun rettet mot kollisjoner med anleggsutstyr eller -arbeidere
Utfor	Smal vegskulder, høy asfaltkant <sup>2</sup>	(Ingen tiltak)
Anlegg <sup>6</sup>	Høye asfaltkanter som kan få anleggskjøretøy til å velte <sup>2</sup>	(Ingen tiltak)
<b>Risikofaktorer som ikke har bidratt til ulykker</b>		
Møte	Strekning uten midtrekkverk i sørgående retning etter 10 km uten forbikjøringsmulighet, antatt særlig stor risiko for forbikjøringsulykker	<b>Usikker effekt:</b> Redusert fartsgrense 70 km/t (Mulig at den moderate reduksjonen av fartsgrensen gjorde at ikke flere ble så utålmodige at de foretok farlige forbikjøringer)
Møte	Feilkjøring ved kryssombygging	<b>Virket (delvis) etter hensikt:</b> TS-revisjon av midlertidige kryssløsninger i de ulike faseplanene (Men: Mange påkjøring bakfra i kryssområdene!) <b>Usikker effekt:</b> Fysisk sperring og optisk ledning av trafikken i riktig retning; feilkjøring kan ha vært relevant ved møteulykker utenfor kryssområder?
Anlegg <sup>6</sup>	Kollisjoner med anleggskjøretøy på rampene på vestsiden av den tidligere E18 mens det nye sørgående løpet bygges	<b>Virket etter hensikt:</b> Krav til entreprenørene om ikke å krysse rampene med anleggstrafikk uten gode og pålitelige trafikkregulerende tiltak
Anlegg <sup>6</sup>	Anleggsarbeidere nær vegen uten fysisk barriere	<b>Virket etter hensikt:</b> Sammenhengende siderekkverk uten åpninger mot anleggsarbeidene
Anlegg <sup>6</sup>	Anleggsutstyr som kan påkjøres	<b>Virket etter hensikt:</b> Krav til entreprenør om sikkerhetsavstand mellom kran/hengende last og trafikken, samt bruk av hjelpemann ved arbeid nær vegen
Annet	Gående og syklende som krysser ramper	<b>Virket etter hensikt:</b> Skilting og tilrettelegging for syklist i anleggsområdet

Tabell 3.1.1 (forts.)

	Risikofaktor	Tiltak
<b>Risikofaktorer med ukjent relevans</b>		
Påkj.b	Stor fartsvariasjon	<b>Usikker effekt:</b> Redusert fartsgrense 70 km/t (moderat fgr. endring)
Påkj.b	Utålmodighet og uaktsom kjøring	(Ingen tiltak)
Påkj.b	Mangelfull sikt	(Ingen tiltak)
Påkj.b	Vanskelige kjøreforhold (f.eks. glatt veg, mørke, tåke)	<b>Usikker effekt:</b> Tilleggsavtale til eksisterende funksjonskontrakt om ekstra god vinterstandard og bortkjøring av snø
Møte	Strekning uten midtrekkverk i sørgående retning med ett felt per retning kan misforstås som to sørgående felt	(Ingen tiltak)
Anlegg <sup>6</sup>	Anleggsutstyr som kan distrahere førere	(Ingen tiltak)
Kryss	Konflikter mellom tunge kjøretøy og myke trafikanter i krysningspunkter	<b>Virket etter hensikt:</b> Skilting og tilrettelegging for syklistene i anleggsområdet
Annet	Blending fra parkerte anleggskjøretøy	<b>Ikke gjennomført:</b> Krav om bruk av parkeringslys på anleggskjøretøy ved stans nær E18 (fare for blending)
Annet	Gjenstander i vegbanen	(Ingen tiltak)
Annet	Snø og snøslaps på vegkantene pga. vanskelige brøyteforhold i sørgående retning	<b>Usikker effekt:</b> Tilleggsavtale til eksisterende funksjonskontrakt om ekstra god vinterstandard og bortkjøring av snø
Annet	Tilgrising av veg	(Ingen tiltak)
Annet	Fart over fartsgrensen	(Ingen tiltak)
Annet	Mangelfull belysning	(Ingen tiltak?)

### 3.2 Muligheter for andre eller mer omfattende tiltak

Ut fra risikofaktorene som er avdekket i risikovurderingen (og andre risikofaktorer) og tiltaksbeskrivelsene er det i det følgende lagd en oversikt over tiltak og tiltaksvarianter som muligens kunne ha redusert antall ulykker eller ulykkenes alvorlighet i anleggsområdet på E18.

For noen av tiltakene er det gjort vurdering av den mulige samfunnsøkonomiske nytten. Den samfunnsøkonomiske nytten avhenger i stor grad av i hvilken grad tiltakene kunne ha påvirket antallet (alvorlige) ulykker. I tillegg kan reisetidskostnader påvirke den samfunnsøkonomiske nytten. Eksempelvis har fartsreduserende tiltak ofte stor samfunnsøkonomisk nytte i form av reduserte ulykkeskostnader, men medfører ofte like store eller større samfunnsøkonomiske kostnader i form av økt reisetid. For å vurdere den trafiksikkerhetsmessige nytten må man ta utgangspunkt i de «forventede» ulykkeskostnadene uten tiltak og den forventede reduksjonen av ulykkeskostnaden med tiltak. Forventede ulykkeskostnader uten tiltak er de ulykkeskostnadene som man i gjennomsnitt vil finne på en veg med de samme vegegenskapene og den samme trafikkmengden. Disse er ukjent for vegen i anleggsområdet. Det er gjort en beregning av normale ulykkestall på strekningen (avsnitt 2.1), men denne gjelder vegen før oppstart av anleggsarbeidene og lar seg ikke uten videre overføre til vegen i anleggsperioden. Det er derfor ikke mulig å gjøre formelle nytte-kostnadsanalyser. Istedenfor er det gjort en mer generell vurdering av hvorvidt enkelte tiltak kunne ha vært egnet til å redusere ulykkeskostnadene og hvorvidt denne reduksjonen kunne ha vært større eller mindre enn de omtrentlige tiltakskostnadene.

### 3.2.1 Fartsreduserende tiltak

Høy fart har trolig bidratt til en del ulykker og især til at mange av ulykkene var forholdsvis alvorlige. Lavere fart medfører som regel færre og mindre alvorlige ulykker. Det er derfor vurdert ulike tiltak som kunne ha redusert fartsnivået.

#### **Fartsgrenser**

Fartsgrensen ble satt ned til 70 km/t i anleggsperioden, og til 50 eller 60 km/t på enkelte delstrekninger, f.eks. ved krappe omlegginger eller vanskelige ramper. Selv om høy fart kan ha bidratt til en del ulykker, især til de mest alvorlige ulykkene, er det ikke mulig å trekke noen konklusjoner om hvorvidt andre fartsgrenser kunne ha redusert antall ulykker eller gjort ulykkene mindre alvorlige:

- En **generelt lavere fartsgrense** i hele anleggsområdet hadde muligens ikke virket etter hensikten. Fartsgrenser som virker urimelige blir som regel i liten grad overholdt, samtidig som de kan øke fartsvariasjonen, noe som kan øke risikoen for påkjøring bakfra.
- **Lavere fartsgrenser på enkelte steder** kunne muligens ha virket etter hensikten. Dette er likevel usikkert da det muligens ikke alltid hadde vært umiddelbart innlysende for trafikantene hvorfor fartsgrensen er satt ned (se forrige punkt).
- **Variable fartsgrenser** som tilpasser fartsgrensen lokale og aktuelle forhold kunne ha redusert ulykkestallet noe. Variable fartsgrenser blir som regel i større grad overholdt enn faste fartsgrenser. Det hadde imidlertid vært nødvendig å sette opp et stort antall variable fartsgrenseskilt. Det hadde også vært krevende å definere når det skal vises hvilken fartsgrense. Mulige utilsiktede effekter kunne ha vært at trafikantene hadde blitt forvirret eller distraheret av en enda større informasjonsmengde, samt at hyppige fartsgrensendringer langs en strekning kan virke mot sin hensikt ved å øke fartsvariasjonen mellom kjøretøyene, hyppigere nedbremsinger og akselerasjoner og dermed økt risiko for påkjøring bakfra.

## **Fysiske fartsregulerende tiltak**

Det finnes en rekke fysiske fartsregulerende tiltak som kan bidra til å redusere gjennomsnittsfarten, bl.a. fartshumper og innsnevring. Fartshumper kan være lite egnet i vearbeidsområder, men det finnes alternativer som fastmonterte eller flyttbare tverrgående rumlestriper (for eksempler se Wang et al., 2011). Hvor effektive slike tiltak er avhenger i stor grad av hvor humpete de er eller hvor stor rumleeffekt de gir. I tillegg til fartsreduksjonen kan slike humper / rumlestriper også ha en viss oppmerksomhetseffekt. Innsnevring av kjørefelt som gjør at vegen «ser farligere ut enn den er» har vist seg å være effektive i å redusere både fart og ulykker. Farten reduseres da smale kjørefelt gjør det mer krevende å holde bilen innenfor kjørefeltet, og sikkerhetsmarginen kan i tillegg øke ved at vegskulderen blir bredere (ved uendret vegbredde) og ved bruk av trafikkysylindre eller lignende i tillegg ved at trafikanter i større grad blir oppmerksomme ved kryssing av kjørefeltlinjen.

I intervjuene ble det nevnt som et problem at det ikke ble satt inn fysiske fartsreduserende tiltak. Flere intervjupersoner (især fra entreprenørene) mente at bilistene ofte kjørte for fort i forhold til veg-/kjøreforholdene, og at dette var en risiko for både arbeidernes og trafikantenes sikkerhet. Det var derfor flere som ønsket at det hadde vært sett inn flere fysiske fartsreduserende tiltak. Resultater fra empiriske studier støtte dette ønsket da fysiske fartsreduserende tiltak kan være (avhengig av utformingen) langt mer effektive i å redusere farten enn både fartsgrenser og politikontroll.

## **Politikontroll**

Politikontroll har i empiriske studier vist seg å være et effektivt tiltak for å redusere farten til noe under fartsgrensen, især hvis kontrollene gjennomføres på uventede tidspunkter og steder. I intervjuene ble det nevnt at økt politikontroll var vanskelig å gjennomføre langs E18 pga. begrenset plass. Økt kontroll ble etterhvert gjennomført på Raveien.

## **Kombinasjonen av fartsreduserende tiltak**

Fartsreduserende tiltakene kan i noen situasjoner ha enten liten virkning eller virke mot sin hensikt og virkningen av slike tiltak er generelt i stor grad avhengig av mange ulike faktorer:

- Vegutformingen: Hvilken fart er forsvarlig?
- Førerens forventninger: Hvor farlig ser vegen ut og hvilken fart virker forsvarlig?
- Øvrige gjennomførte tiltak: Hvor alvorlige er konsekvensene av for høy fart?

Det finnes ikke noen fasit på hva som er den «optimale» fartsgrensen eller «optimale» fartsreduserende tiltak. Det er heller kombinasjonen av tiltak som er mest relevant for virkningen som f.eks. fartsgrenser som er tilstrekkelig lave i forhold til vegutformingen, fysiske fartsreduserende tiltak på steder hvor fartsgrensen eller ville virke urimelig lav og hvor vegen ellers vil friste mange til å kjøre for fort, og ev. økt politikontroll.

## **Samfunnsøkonomisk vurdering**

Fartsreduserende tiltak har generelt sett potensiale for å være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Slike tiltak er som regel langt billigere enn omfattende fysiske sikringstiltak (som f.eks. midtrekkverk eller lengre av- og påkjøringsramper), samtidig som de påvirker en av de mest grunnleggende risikofaktorene i de aller fleste ulykkene.

Tar man i tillegg til trafikkikkerheten også hensyn til økt reisetid vil fartsreducerende tiltak som regel bli vurdert som samfunnsøkonomisk ulønnsomme. I intervjuene kom det fram at noen mente at framkommeligheten ofte ble prioritert for høyt i forhold til trafikkikkerheten, dvs. at fartsgrensen heller burde ha vært lavere noen steder selv om dette ville medføre økte reisetider.

### **3.2.2 Tiltak mot påkjøring bakfra**

#### **Køvarsling**

Køvarsling kunne trolig ha redusert antall ulykker med påkjøring bakfra. Effekten er imidlertid usikker. Siden trafikksituasjonen var generelt komplisert og krevende, kunne køvarsling også ha virket mot sin hensikt ved å gi trafikantene enda mer informasjon som de måtte forholde seg til. Siden køer som regel begynner på varierende steder, hadde man ideelt sett måttet sette opp svært mange køvarslingsskilt slik at man kunne ha varslet målrettet kun til de trafikantene som befinner seg i umiddelbar nærhet av køen. Ellers hadde veldig mange blitt varslet om kø som de enten allerede befinner seg i, eller som befinner seg så langt nedstrøms at varslingen hadde vært uten effekt (unntatt muligens en distraherende).

I tillegg var det ikke alle påkjøring bakfra ulykker relatert til køer, en del slike ulykker skjedde i situasjoner hvor det f.eks. var et stoppskilt eller bråstopp av enkelte kjøretøy av andre årsaker. Slike ulykker kan ikke forhindres av køvarsling.

#### **Lengde på av- og påkjøringsfelt, siktlengder**

Noen av- og påkjøringsramper har vært enten veldig korte eller helt fraværende. Slik som det framgår av intervjuene hadde det i praksis vært nærmest umulig å forlenge rampene. Som alternativt tiltak kunne fartsreducerende tiltak ha vært satt inn (se ovenfor).

#### **Omdirigering av trafikken**

Hadde trafikken på E18 i større grad blitt omdirigert til andre veger (især Raveien) kunne dette ha redusert køer og dermed risikoen for påkjøring bakfra på E18. I intervjuene mente entreprenørene at trafikken oftere burde ha vært omdirigert og de da ville ha fått større framdrift og at omdirigeringen dermed hadde vært mer kortvarig en de vanskelige trafikksituasjonene som oppsto uten omdirigering.

Omdirigering kunne imidlertid økt de samme problemene på andre veger, muligens med mer alvorlige konsekvenser. En større grad av omdirigering av trafikken ble derfor ikke ansett som et aktuelt tiltak.

#### **Samfunnsøkonomisk vurdering**

Blant tiltakene mot påkjøring bakfra som er omtalt i dette avsnittet, er trolig køvarsling det mest aktuelle tiltaket. Utformingen av- og påkjøringsfelt og siktlengder er i stor grad avhengig av hvor mye plass som står til disposisjon og en mer trafikantvennlig utforming hadde trolig medført svært store kostnader. Køvarsling har imidlertid veldig usikker effekt, i tillegg til at tiltaket også kunne ha vært svært kostbart da det hadde vært nødvendig å sette opp mange skilt. I tillegg er virkningen usikker.

### **3.2.3 Tiltak mot møteulykker**

#### **Midtrekkverk**

Det var ikke midtrekkverk på 8 km av den sørlige delen av strekningen i de første to årene og på hele strekningen i det siste året. Midtrekkverk kunne trolig ha forhindre de fleste møteulykker, inkludert de tre dødsulykkene. UAG-rapportene fastslår at vegen, ut fra trafikkmengden, burde ha hatt midtrekkverk, men anbefaler dette ikke som tiltak på grunn av den midlertidige karakteren.

Et mulig alternativ til stålrekkverk (wire- eller W-beam) kunne ha vært betongrekkverk som ikke krever noen forankring i underlaget. Det oppmerkede midtfeltet var 90 cm bred. Dette hadde gitt tilstrekkelig plass, men det hadde ikke vært noe plass igjen mellom kjørefelt og rekkverk, noe som kan være uheldig da betongrekkverk er langt mindre ettergivende enn andre typer rekkverk. I tillegg hadde det ikke lenger vært mulig f.eks. å komme forbi havarerte kjøretøy.

Hvorvidt tiltak med en svakere barrierevirkning, som «midtoppmerking» som opprinnelig ble forslått i risikovurderingen, hadde kunnet forhindre møteulykkene, er vanskelig å vurdere.

#### **Forsterket midtoppmerking med freste rumleriller**

Forsterket midtoppmerking med freste rumleriller kunne ha hatt en noe større effekt enn profilert midtoppmerking. Freste rumleriller hadde imidlertid vært svært problematiske å installere fordi omlegging av trafikken skjedde før slitelaget var laft, og fresing ville ha skapt problemer ved den senere leggingen av slitelaget.

#### **Bredere vegskuldre (til unnamanøvrering)**

I to av møteulykkene konkluderer UAG med at bredere vegskuldre (og ev. mer ettergivende siderekkverk) kunne ha gjort ulykkene mindre alvorlige da møtende trafikk hadde hatt større muligheter for unnamanøvrering. Det samme kan ha vært tilfelle i flere møteulykker. Bredere vegskuldre ble ikke anlagt på grunn av plassmangel.

#### **Samfunnsøkonomisk vurdering**

Det er vanskelig å gjøre en vurdering av den samfunnsøkonomiske effekten av tiltak mot møteulykker. Midtrekkverk hadde trolig forhindre de tre dødsulykkene og de fleste andre møteulykkene, men man kan ikke forutsette at de ulykkene som skjedde er representative for det «normale» antall ulykker (det antall som i gjennomsnitt ville skje hvis man kunne gjenta den samme anleggsperioden et uendelig antall ganger). I tillegg hadde midtrekkverk vært svært kostnadskrevenende da det hadde medført vegutvidelse (især ved bruk av betongrekkverk) og/eller at man hadde måttet bygge vegen mer eller mindre en gang til (ved bruk av stål- eller wirekkverk som må forankres i underlaget). Alternativt hadde man måttet forvente uheldige virkninger av for lite plass (ikke mulig å komme forbi havarerte kjøretøy) og for lite ettergivende rekkverk.

### **3.2.4 Tiltak mot utforkjøringsulykker**

Det er vanskelig å vurdere mulige tiltak mot utforkjøringsulykker da det i svært liten grad er kjent hvilke risikofaktorer som har bidratt til slike ulykker. Det er likevel på generelt grunnlag gjort noen vurderinger av mulige tiltak.

### **Komplisert kjøremønster med uventede og uventet krappe kurver, sideforskyvninger mv.**

I vegarbeidsområder er det som regel kun i liten grad praktisk mulig å unngå uheldige utforminger av veggeometrien. Det som generelt sett er mulig å gjøre for å unngå at disse utgjør en stor sikkerhetsrisiko, er bl.a.

- Å sette inn fartsreducerende tiltak (se ovenfor)
- Å vurdere utformingen mht. linjeføring, skilting, innsnevring (ev. som fartsreducerende tiltak), siktforhold mv. videre ut fra et trafikantperspektiv for å avdekke mulige trafikantfeil

### **Siderekverk, vegskuldre og forsterket kantoppmerking**

Økt bruk av siderekverk kunne trolig ha redusert antall utforkjøringsulykker. Siderekverk kan i utgangspunktet ha motsatte effekter:

- Siderekverk kan virke som en fysisk barriere som forhindrer utforkjøring
- Siderekverk og rekkverksender kan bli påkjørt og dermed bidra til at der skjer ulykker som ellers ikke hadde skjedd
- Siderekverk kan redusere muligheten for unnamanøvrering (noe som trolig har bidratt til at to av dødsulykkene var dødsulykker).

Påkjøring av rekkverk er imidlertid som regel mindre alvorlig enn utforkjøring, især i anleggsområder hvor det er mange ting ved siden av vegen som kan være farligere å påkjøre enn rekkverk, i tillegg til at anleggsarbeidere kan bli påkjørt.

Forsterket kantoppmerking kunne muligens ha hatt en effekt i noen av utforkjøringene (dette gjelder især utforkjøringene som skyldes uoppmerksomme eller søvnige førere), men hadde vært like vanskelig å installere (med freste rumleriller) som forsterket midtoppmerking med freste rumleriller.

### **Tiltak mot distraksjon**

Distraksjon ble i intervjuene ansett som ett av de viktigste sikkerhetsproblemer og det ble forslått at trafikantene i større grad burde vært skjermet for distraksjon fra anleggsarbeidene.

### **Samfunnsøkonomisk vurdering**

Det er ikke mulig å gjøre en samfunnsøkonomisk vurdering av mulige tiltak mot utforkjøringsulykker da virkningene er for usikre og kostnadene ukjent.

## **3.3 Tiltak for å overvåke sikkerheten i anleggsfasen**

Følgende informasjon er basert på intervjuene, og dette emnet behandles videre under «Hendelsesrapportering» i avsnitt 4.4.7.



I begynnelsen av prosjektperioden ble det avtalt at politiet skulle rapportere ulykker med personskader til prosjektet. Dette skjedde til en viss grad, men prosjektet opplevde etter hvert store forsinkelser i prosessen, og tilfeller hvor ulykkene ikke ble rapportert. Samfunnsseksjonen rapporterte ulykker langs anleggsstrekningen til Prosjektet kvartalsvis, og etter hvert samlet de sammen informasjon fra flere formelle og uformelle kilder for å supplere politirapportene, for eksempel informasjon om hendelser fra VTS-loggen, aviser og internett. Rapporten ble også fremlagt for Vegavdelingen. Samfunnsseksjonen rapporterte også trafikkmengde og fartsmålinger på E18 og Raveien. Viktige hendelser og ulykker som ble fanget opp av VTS-loggen, ble filtrert og rapportert til prosjektet ukentlig. Vegavdelingen overvåket også trafikksikkerhet i anleggsfasen, ved blant annet bruk av tilgjengelig statistikk fra Straks.

I tillegg til formell overvåking ble nøkkelpersoner fra Vegavdelingen og Prosjektet også oppdatert via mer uformelle kanaler underveis i anleggsperioden. Eksempelvis ble mye fortalt muntlig på prosjektets interne byggeledermøter. Mye ble også fanget opp på befaring, og noen hadde jobbreiser langs strekningen.

Før oppstart av prosjektet ble Statens vegvesens ulykkesgruppe i Vestfold forespurt om å følge opp alle ulykkene som kom til å skje. De skulle reise ut og se på ulykkene og raskt dokumentere om ulykkene skyldes stedlige forhold/ anlegg/distraksjon/føre mv. Tanken var at VTS skulle varsle gruppen uavhengig av om politiet ba om bistand. Ulykkesgruppen var positive til dette, men ordningen ble aldri iverksatt. Ulykkesgruppen ble imidlertid invitert inn til prosjektkontoret på Ås umiddelbart etter at de hadde vært på et åsted der det hadde skjedd en dødsulykke.

Det er derfor vanskelig å konkludere om den helhetlige overvåkingen var tilstrekkelig eller systematisk nok. Likevel virker det som om mer kunne ha blitt gjort for å fange opp risikoen for misforståelser for trafikantene på en systematisk måte. Dette ble gjort minst en gang, da Samfunnsseksjonen overvåket et problematisk kryss i en uke, men vi fikk ikke inntrykk av at slike metoder ble brukt systematisk. De kunne også suppleres med kvalitative eller kvantitative undersøkelser av kjøreatferd på anleggsstrekningen.

### 3.4 Oppsummering av sikkerhetsstandard og risikoreduserende tiltak

I dette avsnittet gis en oppsummering av hvorvidt ulykkene som skjedde i anleggsperioden, især de mest alvorlige ulykkene, skjedde på grunn av for lav sikkerhetsstandard og manglende tiltak – eller til tross for en adekvat sikkerhetsstandard og relevante og effektive tiltak.

#### *Hvilken effekt skulle man ha forventet ut fra den valgte sikkerhetsstandard og tiltakene?*

Det er gjennomført en rekke tiltak som ser ut til å ha virket etter hensikten, bl.a. sammenhengende siderekker uten åpninger mot anleggsarbeiderne og krav til entreprenørene. Den valgte fartsgrensen kan i enkelte situasjoner ha vært for høy, men dette er alltid en avveining mellom hva som anses som forsvarlig fart og hvordan bilistene vil oppleve fartsgrensen. I tillegg har det ikke eller nesten ikke skjedd ulykker med anleggsarbeidere eller anleggskjøretøy, noe som tyder på at tiltakene rettet mot slike ulykker har virket etter hensikten.

Blant de tiltakene som ble foreslått i risikovurderingen og som ikke ble gjennomført, er det ingen som trolig kunne ha forhindret et betydelig antall ulykker.

Før øvrig har det vist seg (avsnitt 2.3) at en del risikofaktorer var til stede som bidro til (alvorlige) ulykker og at en del av disse har korrekt blitt utpekt i risikovurderingen. Dette gjelder bl.a. manglende midtrekkverk på den del av strekningen, mange køer og andre situasjoner som uventet kan kreve nedbremsing og lite plass til unnamanøvrering. I tillegg var det mange steder krevende og kompliserte kjøremønstre.

På denne bakgrunnen kan man konkludere:

- Utilstrekkelig sikkerhetsstandard (bl.a. manglende midtrekkverk, delvis i kombinasjon med manglende muligheter for unnamanøvrering, kompliserte kjøremønstre) har bidratt til en del ulykker, deriblant de mest alvorlige møteulykkene, forholdsvis mange og mange alvorlige påkjøring bakfra ulykker og en del utforkjøringsulykker.
- På generelt grunnlag kan man i tillegg anta at farten i mange situasjoner var for høy i forhold til vegstandarden, dette er imidlertid en sirkelslutning fordi antakelsen om at farten var for høy tar utgangspunkt i de faktum at det har skjedd ulykker.

#### ***Hadde det vært færre og mindre alvorlige ulykker med en annen sikkerhetsstandard og hvordan vurderes mulige tiltak ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv?***

Siden det er identifisert en rekke konkrete risikofaktorer som har bidratt til ulykker, kunne det trolig ha vært færre ulykker med en annen sikkerhetsstandard. Dette gjelder især hvis det hadde vært:

- Midtrekkverk på hele strekningen i hele anleggsperioden
- Brede skuldre og mer plass til unnamanøvrering
- Bedre samsvar mellom fartsnivå og hvor krevende vegen er for trafikantene.

Det siste punktet omfatter situasjoner med kompliserte kjøremønstre og uoversiktlige vegstrekninger, dette fordi det i hovedsak avhenger av farten hvor krevende slike situasjoner er.

Vurderingene som er gjort av mulige tiltak viser at det er det tredje punktet som hadde vært mest realistisk (trolig også mest samfunnsøkonomisk lønnsomt) å gjennomføre. De første to punktene hadde medført store praktiske problemer og kostnader.

Et bedre samsvar mellom fartsnivå og hvor krevende vegen er for trafikantene kunne man i hovedsak ha oppnådd med hjelp av fartsreducerende tiltak. Her er det især tiltak som hadde medført at vegen «ser farligere ut enn den er», som hadde vært lovende. Dvs. tiltak som gjør at førere frivillig setter ned farten for å unngå at kjøringen blir for krevende, samtidig som det er bra nok marginer i tilfelle føreren gjør feil. Slike tiltak kunne ha vært supplert med økt politikontroll (eller med variable fartsgrenser, men det ble vurdert slik at disse ville ha medført både store kostnader og praktiske problemer).

#### ***Hvordan ble sikkerheten i anleggsfasen overvåket og hvordan bør dette ideelt sett gjennomføres?***

Spørsmålet om hvordan sikkerheten ble håndtert i anleggsfasen er diskutert i Del C (avsnitt 4.4.7). Anbefalingene for «hvordan dette ideelt sett bør gjennomføres» lar seg sammenfatte som følgende:

- Formelle og uformelle metoder kan kombineres
- Formelle metoder bør videreutvikles, eventuelt ved å supplere informasjon fra VTS-loggen med filtrert informasjon fra Synergi

- Trafikantenes atferd kan undersøkes rett etter at det er gjort større endringer på vegen, f.eks. ved å gjøre fartsmålinger eller ved å gjøre observasjoner; dermed kunne man å fange opp risikofaktorer knyttet til bl.a. fart og misforståelse av et uoversiktlig trafikkmiljø
- Indikatorer for trafikksikkerhet bør knyttes eksplisitt til mål og tiltak, og formidles til alle involverte aktører igjennom hele prosjektperioden (som del av en systematisk strategi for sikkerhetsstyring).

## 4 Del C - Organisering: Roller og ansvar

Denne delen av rapporten handler om plassering og håndtering av ansvaret for trafikantenes sikkerhet mellom byggherre, entreprenør, Vegavdelingen og det lokale trafiksikkerhetsmiljøet (Politi, Vegtrafikksentralen). Formålet er å vurdere hvorvidt organisering, rutiner, ressursbruk mv. har vært hensiktsmessige for å ivareta trafikantenes sikkerhet på en best mulig, og mest mulig effektiv, måte. Resultatene skal også kunne brukes til å utarbeide en mal for sikkerhetsstyring i utbyggingsprosjekter.

**Spørsmål:** For å vurdere ansvarsfordelingen for trafiksikkerheten er det følgende spørsmål som er besvart i kapittel 4.4:

- **Ansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen:** Hvordan var ansvars- og rollefordelingen mellom entreprenør, byggeleder, prosjektleder og Vegavdelingen? Hvem hadde det overordnede ansvaret for trafiksikkerheten, prosjektleder eller Vegavdelingen? Hvordan bør dette ideelt sett fungere?
- **Oppfølging av risikovurderingen (fra 2010) om trafikantenes sikkerhet:**
  - Hvordan ble **risikovurderingen fra 2010 fulgt opp** gjennom utarbeidelse av anbuds- og kontraktgrunnlag?
  - Hvorvidt ble **tiltak** som ble forslått i risikovurderingen gjennomført?
  - Hvordan fungerte oppfølgingen gjennom utarbeidelse/godkjenning og oppfølging av **arbeidsvarslingsplaner** og gjennom **risikovurderinger** underveis i anleggsfasen?
- **Største utfordringer:** Hva var de største utfordringene med tanke på å sørge for et tilstrekkelig sikkerhetsnivå? Ansvars- og rollefordeling? Manglende rutiner? Manglende kompetanse? Annet?
- **Prioritering av trafikantenes sikkerhet:** Hvor høyt ble trafikantenes sikkerhet prioritert, især i forhold til økonomi og framkommelighet?
- **Kompetanse:** Hvilken kompetanse var tilgjengelig, hvem hadde den og hvordan ble den brukt? Hadde vært behov for mer kompetanse?
- **Målsettinger:** Hvilken betydning hadde de fastsatte målsettingene for sikkerhetsstyringen underveis i anleggsfasen?
- **Hendelsesrapportering:** Hvordan ble hendelser på vegstrekningen rapportert og håndtert? Hvordan bør løpende rapportering foregå og hvordan kan dataene brukes som grunnlag for sikkerhetsstyring?
- **Samarbeid og kommunikasjon:** Hvordan fungerte kommunikasjonen mellom de enkelte aktørene og hvordan har kulturelle aspekter påvirket kommunikasjonen?

### 4.1 Metode

Det er gjennomført intervjuer med nøkkelpersoner i de ulike rollene iht. oppdragsbeskrivelsen. Utsagnene fra de intervjuede personer om organisering og gjennomføring er ikke sett på i forhold til det omfattende forskrifts- og regelverk for virksomheten. Vurderingene og anbefalingene i denne rapporten tar således utgangspunkt i intervjuene. Disse er en kartlegging av den enkeltes kunnskap, erfaring og subjektive oppfatning om håndtering av trafiksikkerhet i prosjektgjennomføringen.

## **Intervjuguide**

Intervjuene bestod i hovedsak av åpne spørsmål (uten gitte svaralternativer). Disse ble formulert basert på spørsmålene som skulle besvares over, samt noen spørsmål som oppsto i forbindelse med del A og B. Spørsmålene er gjengitt i vedlegg A. I tillegg ble det stilt noen spesifikke spørsmål til enkelte rolleinnhavere.

I tillegg til de åpne spørsmålene ble alle intervjupersonene bedt om å fylle ut et kort spørreskjema for å kunne tallfeste noen av funnene. Spørreskjemaet er gjengitt i vedlegg B.

## **Intervjuprosessen**

Oppdragsgiveren sendte ut informasjon om evalueringsprosjektet til de fleste av de aktuelle intervjupersonene i forkant av intervjuene, med en oppfordring til å delta i intervjuene. TØI fikk da en liste over navn, e-postadresser og telefonnumre til 24 aktuelle intervjupersoner. Vi sendte ut e-postinvitasjoner med oppfølgende telefoner ved behov. 22 av 24 intervjupersoner stilte for intervju, som ble gjennomført mellom 20. august og 23. september 2015.

Hvert intervju varte omtrent 90 minutter. Innledningsvis gjentok vi oppdragsgiverens ønske om erfaringsdeling og læring for framtiden. Vi gjorde det tydelig at intervjupersonern ikke skulle navngis i rapporten, men at det likevel kunne være mulig å indentifisere hvem har sagt hva (se «Anonymitet» under). Etter innledningen brukte vi mesteparten av tiden på intervjuene (70 til 90 minutter) til å stille hovedspørsmålene, men stilte også tilpassede spørsmål dersom det var tid igjen. Intervjuene ble gjort personlig av en eller to prosjektmedarbeidere, kun ett av intervjuene ble gjennomført over telefon.

Etter hvert intervju ble intervjupersonern bedt om å fylle ut spørreskjemaet. Vi fikk tilbake spørreskjemaer i 20 av 21 tilfeller. Alle notatene fra intervjuene ble sendt på epost til intervjupersonern for sjekking og godkjenning.

## **Anonymitet**

Alle intervjupersonene ble sikret størst mulig anonymitet. Det gjengis derfor bare i svært liten grad sitater fra enkelte intervjuer og alle resultatene er sammenfattet på et forholdsvis generelt nivå.

## **Intervjupersoner**

Til sammen er det intervjuet 22 personer. Hvilke roller de enkelte personene hadde, og hvilke oppgaver og ansvarsområder som følger med de enkelte rollene er nærmere forklart i avsnitt 4.3.

Strekningen på E18 var delt på tre kontrakter, K1, K2 og K3. Disse er knyttet til Prosjektet, som igjen er knyttet til Prosjektavdelingen. I tillegg var det en egen kontrakt for gjennomføring av tiltak på den parallelle vegen, Raveien, som også er knyttet til Prosjektet (ikke vist i Figur 4.3.1 nedenfor). Mesteparten av den aktuelle strekningen på E18 og sidevegnettet ble dekket av én driftskontrakt, som er knyttet til Vegavdelingen i Vestfold. Hele E18-strekningen var også dekket av en elektrokontrakt. Intervjupersonene er som følgende fordelt på de ulike rollene:

**13** nøkkelpersoner knyttet til kontraktene fra Prosjektet og entreprenørene:

- 1 Prosjektleder (K1, K2, K3 og Raveien)
- 4 Byggeledere (K1/elektrokontrakt, K2, K3, Raveien)

- 5 Anleggsledere (K1, K2, K3, driftskontrakt, elektrokontrakt)
- 2 HMS-ansvarlige hos Entreprenører (K2, K3)

5 nøkkelpersoner fra Vegavdeling Vestfold:

- 2 Avdelingsdirektører (sammen dekker de anleggsperioden)
- 1 Ansvarlig for godkjenning og oppfølging av Arbeidsvarslingsplaner (AVP)
- 1 Kontaktperson for Prosjektet
- 1 Byggeleder driftskontrakt
- 1 TS-koordinator

2 nøkkelpersoner fra Samfunnsseksjonen i Veg- og transportavdelingen fra Region sør:

- 2 Bidrag risikovurdering og oppfølging av ulykker

2 nøkkelpersoner fra politiet og vegtrafikksentralen (VTS):

- 1 Kontaktperson i anleggsperioden fra politiet
- 1 Driftsleder i anleggsperioden fra VTS

## 4.2 Dataanalyse

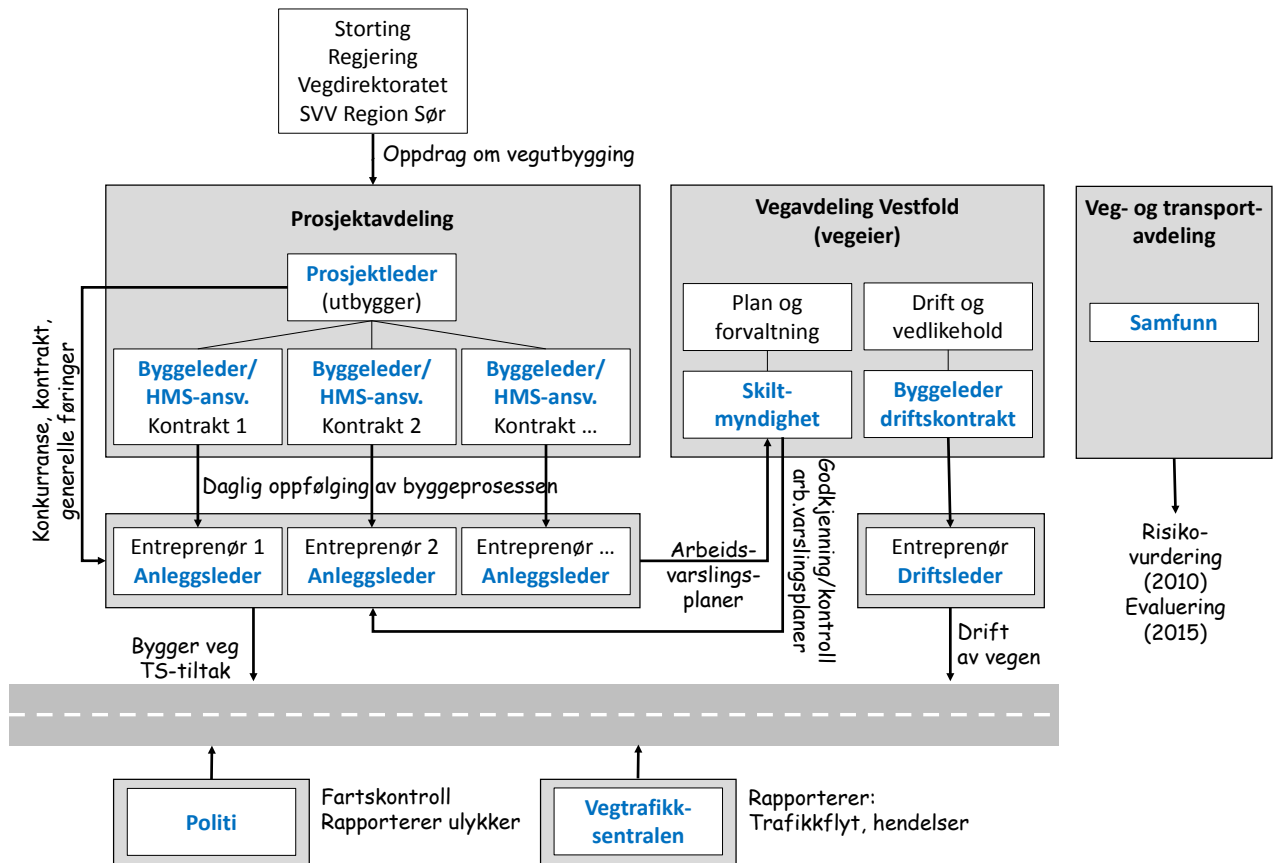
Notatene fra intervjuene ble (etter godkjenning fra intervjupersonene) samlet og kodet ved bruk av programvaren «QDA Miner». Utgangspunktet for kodingsskjemaet var spørsmålene fra intervjueskjemaet (vedlegg A), men dette ble noe modifisert i løpet av kodingsprosessen. Analysen presentert i avsnitt 4.4 er basert på notatene som er gruppert ifølge det endelige kodingsskjemaet.

## 4.3 Generelt om organisering i anleggsperioden

Dette avsnittet gir en oversikt om den generelle organiseringen i anleggsperioden og hvilke roller de enkelte aktørene hadde, samt over oppgaver og ansvarsområder i forhold til trafikantenes sikkerhet.

### 4.3.1 Roller og ansvarsområder

Figur 4.3.1 viser hvilke roller intervjupersonene hadde (i blå skrift) og hvordan disse henger sammen.



Figur 4.3.1: Funksjoner og oppgaver for trafikantenes sikkerhet i prosjektperioden.

**Prosjektleder (PL):** Når et prosjekt opprettes i Prosjektavdelingen blir en prosjektleder (PL) gitt overordnet ansvar for det fysiske utbyggingsprosjektet. Under PL sitter fem stabsmember med diverse støttefunksjoner, inklusive en HMS-rådgiver, kommunikasjonsrådgivere for PL og en Prosjekteringsleder.

**Byggeledere (BL):** Under PL sitter også byggelederne (BL), én for hver kontrakt med tilhørende entreprenører som skal gjennomføre den fysiske utbyggingen. Anleggs-BL hadde kontor på anlegget, og var ansvarlige for oppfølging av entreprenørene i forhold til Prosjektets interesser. Under hver BL sitter én eller flere **kontrollingeniører**, som hjelper til med oppfølging av entreprenørenes arbeid. Prosjektet E18 Gulli-Langåker bestemte seg for å skille den 24 km strekningen i tre kontrakter; en for den nordligste delen (K1), en for midtdelen (K2), og en for den sørlige delen (K3). Kontraktene begynte etappevis, men kontraktperiodene gikk over i hverandre slik at arbeid på alle 3 kontrakter foregikk samtidig. Det foregikk også arbeid på Raveien i den samme perioden. Anleggsperioden for hele utbyggningsprosjektet var 2011-2014.

E18-Gulli-Langåker var et stort utbyggingsprosjekt, og anlegget skulle være veldig tett på trafikkert veg for store deler av strekningen. Med tanke på utfordringene dette innebar, bestilte Prosjektet en omfattende risikovurdering for trafikantenes sikkerhet som kom i 2010. Ut fra denne vurderingen satte Prosjektet mål for trafikantenes sikkerhet i løpet av prosjektperioden.

**Samfunnsseksjon i Veg- og transportavdelingen:** Bidrag til risikovurderingen av ulykker i anleggsperioden kom fra Veg- og transportavdelingens Samfunnsseksjon, som også bidro med oppfølging gjennom anleggsperioden. Samfunnsseksjonen kunne gjennomføre mer uforutinntatte vurderinger da de ikke daglig var involvert i prosjektet.

**Anleggsledere (AL):** Hos hver anleggsentreprenør er det en anleggsleder (AL) som har ansvar for gjennomføring fra entreprenørens side.

**HMS-ansvarlige:** Entreprenøren kan også ansette en separat HMS-ansvarlig og/eller trafiksikkerhetskoordinator for kontrakten. For hver arbeidsfase må entreprenøren utarbeides en Arbeidsvarslingsplan (AVP), som beskriver skilting og sikringstiltak.

**AVP-ansvarlig / skiltmyndighet:** AVP godkjennes og følges opp av AVP-ansvarlig, som er knyttet til Arbeidsvarsling/Skiltmyndighet hos Forvaltning i Vegavdelingen Vestfold. AVP må også være i samsvar med kontraktgrunnlaget som er bestemt av Prosjektet. En AVP er i noen tilfeller generell og søkes og godkjennes før arbeidsoppstart, og den dekker hele kontraktsperioden. I andre tilfeller er den detaljert og søkes underveis og dekker et begrenset område (for eksempel ved kompliserte vegomlegginger). Antall AVP kan variere mellom 20 og 50 for en kontrakt. Skiltmyndigheten kan nekte å godkjenne en AVP, eller trekke tilbake en godkjenning og kreve ny arbeidsvarslingsplan, f.eks. ved hendelser som viser at den aktuelle planen ikke fungerer etter hensikt. Entreprenøren, eller underentreprenører denne har ansatt, lager og gjennomfører planen (etter godkjenning), og loggfører alt. Skiltmyndigheten kontrollerer ved befaring om alt er gjennomført slik det skal være.

**Vegavdelingen Vestfold:** I tillegg til AVP-godkjenning og oppfølging, er Vegavdelingen Vestfold ansvarlig for driften av vegen som trafikken går på. Dette gjelder både for anleggsstrekningen og alle andre offentlige riks- og fylkesveger i Vestfold. Ansvarer innebærer blant annet at Vegavdelingen må sørge for at asfalt, lys, brøyting osv. er slik det skal være.

Vegavdelingen Vestfold har en **kontaktperson for Prosjektet**, knyttet til Forvaltning, som skal virke som bindeledd mellom Prosjektet og Vegavdelingens ulike funksjoner. Den har også en **koordinator for trafiksikkerhet**, som bidrar med ulykkesanalyse.

**Politi og VTS:** Prosjektet får bistand av flere andre personer i løpet av en anleggsperiode, blant annet politiet og Vegtrafikksentralen (VTS).

#### 4.3.2 Oppgaver for å ivareta trafikantenes sikkerhet

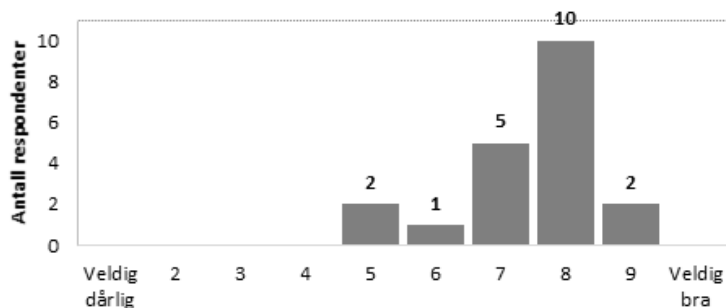
I intervjuene ble intervjupersonene spurt hva de gjorde i praksis for å ivareta trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden. Svarene tyder på følgende fordeling av oppgaver og ansvar for trafikantenes sikkerhet:

- **Prosjektet** bestiller en risikovurdering av trafikantenes sikkerhet. I tillegg velger og integrerer prosjektet tiltak for trafikantenes sikkerhet i byggetegninger, faseplaner, konkurransegrunnlaget og kontraktgrunnlaget.
- **Entreprenørene** utarbeider AVP som i større detalj beskriver hvordan trafikken skal legges om, materiale som skal brukes osv. Entreprenørene gjennomfører AVP og drift under anleggsperioden.
- **Vegavdelingen (skiltmyndigheten)** godkjenner og følger opp AVP. AVP-ansvarlig ved vegavdelingen er ansvarlig for godkjenning og oppfølging av AVP. **BL** følger også opp. **Prosjektet** er også ansvarlig for oppfølging av AVP, og for at de blir gjennomført riktig.
- **Vegavdelingen** kontrollerer trafikantenes sikkerhet mer generelt i anleggsperioden.
- **Samfunnsseksjonen** gjennomfører risikovurdering for trafikantenes sikkerhet (og en for drift) og samler inn data på indikatorer for oppfølging i forhold til risikovurderingen og målsetting.



## 4.4 Resultater

Oppsummeringen av resultatene fra intervjuene følger spørsmålene som er stilt innledningsvis. På de innledende spørsmålet om hvordan sikkerhetsnivået ble vurdert generelt svarte de fleste forholdsvis positivt som vist i Figur 4.4.1.



Figur 4.4.1. «Hvordan vil du vurdere trafikksikkerhetsstandarder på anlegget, totalt sett gjennom hele anleggsperioden?» Svar fra 20 intervjupersoner.

### 4.4.1 Ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen

Dette avsnittet gjelder i hovedsak fordelingen av ansvar og roller mellom entreprenør, byggeleder, prosjektleder og Vegavdelingen.

#### Definisjon av ansvar for trafikantenes sikkerhet

Mange intervjupersoner mente at de ikke hadde hatt et tydelig definert ansvar for trafikantenes sikkerhet i prosjektperioden. Generelt var ansvarsfordelingen uklart for flere. Særlig dreide dette seg om det var Vegavdelingen og/eller Prosjektet som hadde det overordnede ansvaret.

**Prosjektet:** Alle byggelederne sa at de ikke trodde at det stod noe i stillingsbeskrivelsen deres om ansvar for trafikantenes sikkerhet, og PL som hadde sjekket stillingsbeskrivelsen før intervjuet, fant «ikke et ord om trafikksikkerhet».

Som en viktig grunn til at ansvaret ikke er tydelig definert ble det nevnt at trafikantenes sikkerhet i hovedsak var konkretisert som en del av konkrete oppgaver, uten at betydningen for trafikksikkerheten alltid kom klart fram.

Hvorvidt enkelte personer / funksjoner påtar seg ansvaret for trafikksikkerheten er på denne bakgrunnen i hovedsak avhengig av:

- Hvordan konkrete oppgaver er definert
- Individuelle vurderinger av hva som anses som relevant (eller irrelevant)

Det ble hevdet at fraværet av tydelig definert ansvar ikke var problematisk, ettersom trafikantenes sikkerhet likevel «ligger i ryggraden» i Statens vegvesen. Den store avhengigheten av individuelle personers vurderinger åpner imidlertid også muligheten for at enkelte personer kan anse trafikksikkerheten som *lite* relevant, noe som kan tenkes å ha svært negative konsekvenser for trafikksikkerheten.

**Vegavdelingen Vestfold og Samfunnsseksjonen:** Vegavdelingen anså seg selv som ansvarlig for trafikantenes sikkerhet i fylket (ansvarsområdet var til enhver tid der trafikken gikk, og dette ble ikke endret av Prosjektet), selv om det ble presisert at dette ikke var tydelig definert.

Det var en stor grad av personlig engasjement som at enkelte selv tok ansvar ved å ta initiativ til bl.a. befaringer og oppfølging. Også godkjenning av AVP er i stor grad preget av hvordan enkeltpersoner tolker oppgaven.

Oppgave- og ansvarsfordelingen (med tanke på trafikantenes sikkerhet) mellom Samfunnsseksjonen og Vegavdelingens viste seg å være svært uklart for de fleste involverte, inklusive personer fra disse avdelingene.

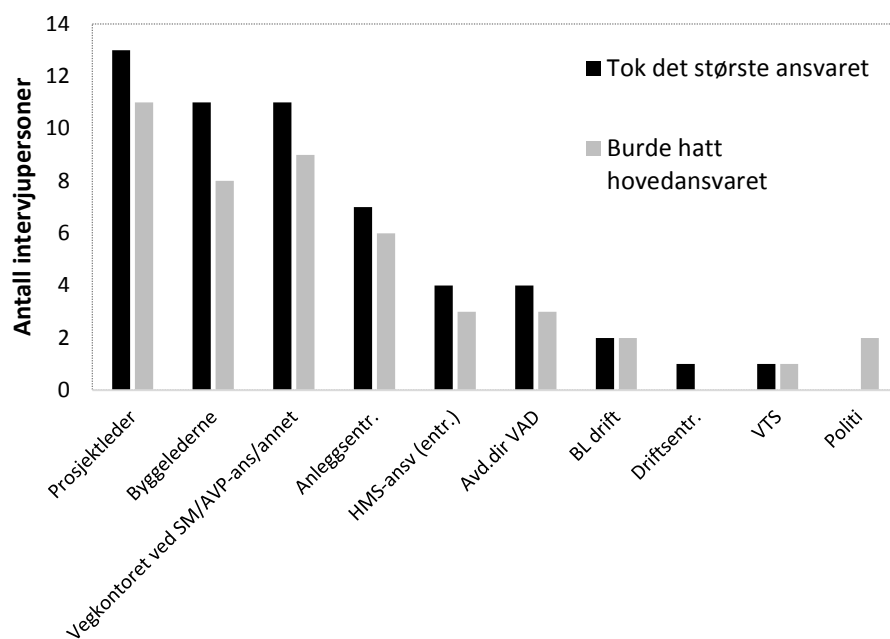
**Entreprenørene:** Det var bred enighet blant AL om at:

- Stillingsinstruksene deres omfattet ansvaret for trafikantenes sikkerhet
- Ansvar for trafikantenes sikkerhet likevel er definert gjennom oppgaver som står i kontrakten, ALs overordnede ansvar for AVP og ALs HMS-ansvar.

I noen tilfeller ble ansvar for driftsoppgaver forhandlet underveis, og om dette fungerte var avhengig av samarbeidet mellom anleggs- og driftsentreprenørene.

### Overordnet ansvar for trafikantenes sikkerhet

Figur 4.4.2 viser hvilke roller intervjupersonene mente (i) tok og (ii) burde ha hatt det største ansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden. Samlet sett var det bred enighet om at de som tok det største ansvaret også var de som burde ha det ansvaret, noe som kan tyde på at ansvaret var fordelt på riktig måte.



Figur 4.4.2. Svar på spørsmålene «Hvilke(n) aktør(er) mener du tok det største ansvaret / burde hatt hovedansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen i dette prosjektet? Svar fra 20 intervjupersoner.

Intervjupersoner fra Prosjektet, Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen var generelt enige om at overordnede ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden (i praksis) var **delt mellom Prosjektet og Vegavdelingen**. Mens prosjektet hadde det økonomiske ansvaret, hadde Vegavdelingen ansvar i forbindelse med godkjenning av AVP. I tillegg hadde Vegavdelingen et operativt ansvar for veger, ikke minst i forhold til drift. Prosjektet var i en god posisjon for å ta ansvar, bl.a. fordi de styrte entreprenørene og fordi de hadde den beste oversikten over alle faktorene som kan påvirke trafikantenes sikkerhet.

Hvem av disse to, Vegavdelingen og Prosjekt, som hadde det overordnede ansvaret var uklart. Avgrensingen mellom ansvarsområdene var også uklart. Eksempelvis mente noen at det varierer i løpet av anleggsperioden hvem som har ansvar (Vegavdelingen så lenge trafikken går på den gamle veien, Prosjektet når trafikken går på den nye veien). I tillegg var det i begynnelsen av prosjektet forvirring rundt rollefordelingen mellom skiltmyndighet, BL og entreprenørene. Noen kommentarer tyder også på at skiltmyndigheten ikke forsto samfunnsseksjonens rolle i begynnelsen av prosjektet. Hvordan skiltmyndigheten kontrollerte anlegget i forhold til risikovurderingen, og om dette ble gjort systematisk, var også uklart.

Det var imidlertid forholdsvis stor enighet om at Vegavdelingen og Prosjekt faktisk burde dele ansvaret. Dette fordi begge har noe ulike roller og fordi begge kan fylle rollene sine best når de involverte personene føler at de har et overordnet ansvar.

En større grad av tydelighet rundt ansvars- og rollefordelingen, samt avgrensing av ansvarsområdene, kunne imidlertid ha noen fordeler:

- Beslutninger kan tas raskere.
- Når samarbeidet i utgangspunktet ikke fungerer optimalt kan uklare ansvarsforhold skape konflikter.
- Når det ikke er et stort fokus på og engasjement for trafikksikkerhet hos enkeltpersoner kan det være viktig å definere ansvaret mer tydelig for å unngå at trafikksikkerheten blir nedprioritert.

I dette prosjektet virker det som om det ikke oppsto større konflikter på grunn av uklar ansvarsfordeling og som om forhandling mellom dem som har pengene og dem som har kompetanse og godkjenningsansvar ble gjort på en konstruktiv måte. I tillegg var det flere enkeltpersoner i sentrale stillinger som følte et stort personlig ansvar for trafikksikkerheten.

En mulig fordel med mangel på definert ansvar, er at ulike roller kan forhandle og skape ulike ansvarsområder undervegs. Dette passer sammen med en flatere organisatorisk struktur, og kan være en god måte å ta hensyn til store forskjeller mellom personligheter og ulike utbyggingsprosjekter på. Da vil det også være viktig at aktørene i Prosjektet er eksplisitte om de ansvarsområdene som blir etablert og at det er en felles oppfatning om ansvarsområdene.

Ut fra entreprenørenes perspektiv var det i hovedsak Prosjektet som hadde hovedansvaret på grunn av innlegging og prising av oppgaver og tiltak som ivaretar trafikantenes sikkerhet i kontraktsgrunnlaget. **BL** ble ansett som et «mellomledd» mellom prosjekt og entreprenørene som behøver en tydelig byggeherre for å kunne utføre oppgavene sine optimalt.

**Entreprenørene** mente at deres eget ansvar var begrenset til riktig gjennomføring av tiltakene som er lagt til grunn i kontrakten av byggherren. Det var noe uenighet om i hvilken grad ansvar for trafikantenes sikkerhet kan dekkes igjennom HMS-ansvar, noen mente at trafikantenes sikkerhet var en «sidesak» (underordnet anleggsarbeidernes sikkerhet), mens andre påstod at ansvaret for trafikksikkerhet var definert igjennom den HMS-ansvarliges stillingsbeskrivelse.

Når det gjelder **skiltmyndigheten** er det enighet om at det er viktig å ha en instans som ikke er påvirket av kontrakten og som har et fokus på sikkerheten, uavhengig av økonomien. Det ble derimot nevnt av flere intervjupersoner fra ulike roller at den som er ansvarlig for godkjenning og oppfølging av AVP bør «komme seg ut» i større grad.

## Kommentar

På grunn av det uklare (undefinerte) ansvaret som Prosjektet hadde for trafikantenes sikkerhet er det lagd en oversikt over Prosjektets aktiviteter som tilsvarer forpliktelsene ledelsen har i et styringssystem for trafikksikkerhet i offentlige organisasjoner (Norsk Standard «Styringssystemer for trafikksikkerhet NS-ISO 39001: 2012»). Følgende forpliktelser ble ivaretatt av Prosjektet:

- Sikre at de nødvendige ressursene for styringssystemet for trafikksikkerhet er tilgjengelige.
- Vedta at eliminering av dødsfall og alvorlige skader ved trafikkulykker er en langsiktig trafikksikkerhetsmål samt fastsette de trafikksikkerhetsresultatene som skal oppnås i mellomperioden.
- Samarbeide med interessentene om å utvikle et bidrag til et sikkert vegtrafikksystem for å oppnå fastsatte trafikksikkerhetsmål.
- Prioritere strategiske tiltak og velge spesifikke planer med utgangspunkt i best tilgjengelig informasjon om å oppnå tilsiktet resultat fra styringssystemet for trafikksikkerhet.
- Kommunisere viktigheten av effektiv styring av trafikksikkerhet og av å overholde kravene i styringssystemet for trafikksikkerhet.
- Sikre at styringssystemet for trafikksikkerhet oppnår tilsiktede mål ved å fokusere på trafikksikkerhetsresultater.
- Sikre at betydningen av å overholde relevante lover for å oppnå tilsiktet resultat av styringssystemet for trafikksikkerhet kommuniseres til alt relevant personell i organisasjonen.

Følgende forpliktelser ble i det minste delvis ivaretatt:

- Sikre at organisasjonen benytter en prosessankegang for å oppnå ønskede trafikksikkerhetsresultater, noe som innebærer at det finnes åpne prosesser, og at egnede personer involveres på alle relevante nivåer i organisasjonen.
- Veilede og støtte personer til å bidra til et velfungerende styringssystemet for trafikksikkerhet.

### 4.4.2 Oppfølging av risikovurderingen om trafikantenes sikkerhet

Spørsmålene om oppfølging av risikovurderingen har fokus på hvordan trafikksikkerheten ble ivaretatt i anbuds- og kontraktsgrunnlaget, på gjennomførte (og ikke gjennomførte) tiltak og på oppfølgingen gjennom utarbeidelse/godkjenning og oppfølging av arbeidsvarslingsplaner og gjennom risikovurderinger underveis i anleggsfasen.

Dette var første gang en så omfattende risikovurdering for trafikantenes sikkerhet ble gjort i forkant av en anleggsprosjekt. Årsaken til initiativet var blant annet anleggets omfang, og at det var så mye anlegg tett på offentlig veg. Blant intervjupersonene er det enighet om at risikovurderingen bidro i stor grad til at trafikantenes sikkerhet fikk stor betydning gjennom hele prosjektet.

**Ivaretagelse av trafikksikkerhet i anbudsgrunnlag:** Anbuds- og kontraktgrunnlaget inneholdt en del presiseringer av standarder, mengder og kostnader knyttet til ulike trafikksikkerhetstiltak. Det var imidlertid fortsatt noe rom for tolkninger, noe som forklartes i hovedsak med at ikke alle relevante faktorer som kan påvirke trafikksikkerheten er kjent på forhånd og at det kan være vanskelig å vurdere på forhånd f.eks. om man i bestemte situasjoner skal ha signalregulering eller manuell dirigering av trafikken. De fleste mente at presiseringen var på et bra nivå, men noen mente at anbudsgrunnlaget kunne ha lagt enda mer vekt på trafikksikkerhet, eller at anbudet i tillegg til pris kunne ha benyttet «myke verdier» som kriterier som f.eks. sikkerhet og samarbeid.

Dette er bakgrunnen for at det forekom noen situasjoner hvor kontraktgrunnlaget kan ha gitt entreprenøren for mye fleksibilitet, f.eks. at en av entreprenørene benyttet en type siderekkeverk som var av godkjent type men likevel noe svakere enn man hadde ønsket seg. Det var imidlertid noe uklart hvorvidt det også kan ha vært Håndbok N301 «Arbeid på og ved veg» som ga for mye fleksibilitet (se nedenfor under Håndtering av trafikantenes sikkerhet undervegs).

Anleggs- og driftsentreprenørene mente stort sett at kompleksiteten i prosjektet og implikasjoner for trafikantenes sikkerhet, samt rekkefølge for utførelse av jobben, var vel beskrevet.

**Gjennomføring av tiltak fra risikovurdering av trafikantenes sikkerhet:** Prosjektet, Samfunnsseksjonen og Vegavdelingen var enige i at de viktigste tiltakene fra risikovurderingen ble gjennomført: tungsikring av rekkverk, ingen tilgang inn eller ut av E18 utenfor kryssområder, midtoppmerking og fartsgrensen. Noen av intervjupersonene fra Samfunnsseksjonen og Vegavdelingen mente imidlertid at noen relevante tiltak ikke ble fullstendig gjennomført, for eksempel midtskiller langs noen strekninger og enkel risikovurdering av faseplaner undervegs i prosjektet.

At risikovurdering av faseplaner undervegs i prosjektet ikke ble gjennomført, forklares i hovedsak med tidsmangel. Som en konsekvens av dette mente personer fra Samfunnsseksjonen at noen «helt nødvendige» løsninger/tiltak ikke ble gjennomført.

Som forklaringer til at enkelte tiltak ikke ble implementert av Prosjektet, ble det nevnt dels faglig uenighet, dels misforståelser. Alt i alt hadde vi inntrykk av at enkelte fra både Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen mente at BL kunne hatt noe større fokus på å følge opp de tiltakene som det var avtalt skulle gjennomføres.

**Håndtering av trafikantenes sikkerhet undervegs:** Intervjupersoner fra Prosjektet, Vegavdelingen og entreprenøren anså AVP-prosessen som en viktig element i ivaretagelsen av trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden. Det var likevel ikke alltid mulig for skiltmyndighet å forutse alle aspekter ved trafikkbildet som oppstod på anlegget, og derfor var AVP-prosessen isolert sett begrenset i forhold til trafikantenes sikkerhet.

**AVP og behov for mer «helhetlig oppfølging»:** Problemstillinger som ble nevnt i forhold til AVP er at disse er for fleksible, for lite detaljert og har for lite fokus på geometri.

For fleksible og for lite detaljerte AVP kan medføre at entreprenøren ofte kan spare penger ved å gjøre ting så enkelt som mulig, selv om det ikke alltid er optimalt for trafikantenes sikkerhet. Eksempelvis kunne løsninger knyttet til kryss og konstruksjonsområder bli litt for krappe, dels pga. manglende plass, men dels på grunn av økonomi. Selv om dette ikke var direkte avvik i forhold til AVP, «hadde det ikke vært gjort sånn, hvis entreprenøren hadde trafikantenes sikkerhet øverst i tankene». Dette tyder på behov for tettere oppfølging, utover det som AVP-prosessen fanger opp.

En fordel med lite detaljerte AVP er på den andre siden at de kan tilpasses til lokale forhold, observasjoner av kjøreatferd og situasjoner som er under utvikling. Dette kan i en del situasjoner føre til at det er mulig å velge bedre løsninger enn man hadde gjort med mindre fleksible AVP. Dette åpner også for muligheten for å prøve ut ulike varianter av et tiltak for så å velge den som fungerer best.

AVP-håndboken (Hb N301) inneholder mye om skilt, men bare lite om geometri. Dette er vurdert som en svakhet på grunn av kompleksiteten av anlegget og behovet for mange improviserte løsninger som sideforskyvninger.

Til sammen viser kommentarene om AVP at det er behov for oppfølging av trafikksikkerhet utover AVP-prosessen. I denne sammenhengen ble oppfølging av risikovurderingen nevnt som et viktig supplement til AVP-oppfølging.

**AVP-avvik og oppfølging:** Noen av intervjupersonene mente at det forekom avvik fra godkjente AVP. Dette var det imidlertid ikke enighet om, og spesielt entreprenørene var uenige i påstanden fordi oppsettet for styring av trafikk var klart definert.

De fleste kommentarer tyder likevel på at det i det minste av og til forekom avvik, noe som ikke er overraskende med tanke på at det var inntil 20-40 AVP per kontrakt. Skilter, sebraflex osv. som ble satt opp feil eller på feil sted, var de hyppigst nevnte eksemplene på avvik. Driftsentreprenøren nevnte også at skilt- og vegmerking ofte kunne være skitten. Slike avvik kunne være vanskelig å unngå, men var viktige fordi det kunne føre til et utydelig trafikkbilde som kan være farlig for trafikantene. Likevel kom ingen på konkrete eksempler på at slike avvik førte til farlige hendelser i anleggsperioden.

Som mulige årsaker til avvik fra AVP i anleggsperioden ble det oppgitt:

- Praktiske grunner, for eksempel uforutsette parallelle aktiviteter.
- Situasjoner som blir oversett i planlegging, men som blir tydeligere ved gjennomføring.
- Dårlige værforhold som kan gjøre det vanskelig å sørge for at «alle skiltene skal være synlige til enhver tid under anlegg».
- Mistolkning og misforståelser av AVP, likegyldighet, uoppmerksomhet, og mangel på erfaring hos entreprenøren. Her kan det være store forskjeller mellom entreprenørene.
- Manglende oppfølging hos entreprenøren med deres underleverandører.

Når det gjelder oppfølgingen av AVP (og mer helhetlig oppfølging) ble det også ansett som et problem at det var ingen som hadde som oppgave å kjøre strekningen daglig for å se om det var i henhold til intensjoner og risikovurderinger som er gjort, og ev. også se på helt andre forhold som man ikke har sett. Det ble gjentatte ganger tatt opp at især skiltmyndigheten burde ha vært med ute i anleggsområdet.

**Oppfølging av AVP-avvik:** Endringer i forhold til vedtatte AVP som fanges opp av entreprenøren ble loggført av entreprenøren i loggboken for den gjeldende plan, og rapportert. Ellers ble avvik oftest fanget opp av BL, kontrollingeniører eller representanter fra Vegavdelingen.

Intervjupersoner fra noen entreprenører sa de hadde ettersyn selv hele tiden, i tillegg til overvåkning med tilbakemelding fra byggherren, Vegavdelingen og driftskontrakten. Hos en av entreprenørene fungerte trafikksikkerhetskoordinatoren som samlingspunkt for slike tilbakemeldinger. Ved avvik ble entreprenøren varslet med en gang, med pålegg om oppfølging. Entreprenøren skrev da en rapport om uønsket hendelse (RUH), og måtte rette opp i avviket.

En intervjuperson fra Vegavdelingen mente at avvik ofte ble avdekket når de kontrollerte, og at de reagert fort om de så noe. I alvorlige tilfeller kunne Vegavdelingens kontaktperson eller skiltmyndighet ta saken opp direkte med AL for entreprenøren, og «da skjedde ting forb».

**Andre faktorer med generelle implikasjoner for trafikantenes sikkerhet:** Det ble nevnt en del eksempler på avvik som at en vegstrekning manglet belysning, at det var en periode hvor midtoppmerkingen på en del av en strekning var utilstrekkelig i forhold til det som ble avtalt og at vegoppmerkingen noen ganger ikke samsvarte med fysiske føringer.

Som forklaringer for slike avvik ble i hovedsak uforutsette praktiske problemer nevnt, som at det tar lang tid å flytte belysningen. I tillegg ble det nevnt at BL ikke alltid rekker å følge opp alt som må følges opp.

En annen problemstilling som ble nevnt er at forhandlingsrommet BL har overfor PL ble ansett som for stort.

**Ansvarsfordeling ved oppfølging av trafikksikkerhet:** Representanter for Skiltmyndighet og Vegavdelingen mente at de ikke bare fanget opp AVP-relaterte forhold, men at de også så på det helhetlige trafikksikkerhetsbildet.

Både Samfunnsseksjonen og BL mente at **BL** har ansvar og gjorde mye for å følge opp trafikksikkerhetsproblemer, og at BL brukte mye tid og energi på å finne gode løsninger, og tok kontakt med Samfunnsseksjonen for å få råd. Både BL og kontrollingeniører har et godt utgangspunkt (bl.a. fordi de er på plass og kan se ting som skjer med en gang) og kan være med på å fange opp ting med en gang. Det ble imidlertid påpekt at det ikke finnes rutiner for en slik oppfølging og at det heller ikke er lett å spore denne prosessen formelt.

Noen fra **entreprenørene** mente at forebygging av HMS-problemer kan forbedre trafikantenes sikkerhet. Som eksempel nevnes økte fartskontroller på en del av vegen hvor farten ble ansett som for høy. Entreprenørene benyttet delvis også innspill fra trafikanter (via VTS) for å gjøre forbedringer. Ifølge BL hjalp også entreprenørene til på byggemøter for å fange opp problemer med trafikantenes sikkerhet.

**Politiets** representant nevnte at oppfølging av trafikksikkerheten var under kontinuerlig utvikling og at politiet var involvert i en del tiltak i samarbeid med Vegavdelingen og PL.

**Vegavdelingen** overvåket også trafikksikkerheten. De så på personskaueulykker som var rapportert i Straks, og vurderte om skilting, salting eller andre tiltak som kunne hjulpet. Noen ganger ble problemer fanget opp ved henvendelse fra trafikantene, enten direkte eller via Prosjektet. Avdelingen initierte tiltak undervegs og fulgte opp, blant annet ble det iverksatt intensivert vedlikehold i anleggsperioden. Når Vegavdelingen var usikre på hva som var den beste løsningen, ble det holdt møter med Samfunnsseksjonen og Prosjektet før det ble tatt en beslutning. Etter en dødsulykke var det også et eget møte hvor Vegavdelingen konsulterte med driftsentreprenøren, som fikk «frie tøyler» på mer salt. Trafikantenes sikkerhet på strekningen ble også diskutert på ledermøter, og rapporter bestilt fra Samfunnsseksjonen med anbefaling om tiltak.

Også **Samfunnsseksjonen** fulgte opp trafikksikkerheten, ikke bare gjennom indikatorer for Prosjektet. En sa for eksempel at de undersøkte kryss-situasjoner og som et resultat av det kom med anbefalinger om tiltak til Prosjektet.

**Tidsnok håndtering av problemer:** Det var noe ulike oppfatninger om spørsmålet hvorvidt problemer ble håndtert tidlig nok. Generelt ble problemhåndteringen ansett som bra og kjapp, men det var likevel en del enkelte situasjoner hvor noen mente at problemene kunne eller burde ha blitt løst kjappere. Hva som er årsaken når problemene ble løst for sent (etter forholdsvis lang tid, eller etter at det har skjedd ulykker) er uklart, det kan være at BL ikke har vært oppmerksom på problemet (pga. manglende informasjon) eller at det finnes mange andre faktorer som må vurderes slik at det ikke var mulig å finne løsninger raskere.

Enkelte representanter hos entreprenør mente at de fikk for sen tilbakemelding om hendelser til å kunne lære av dem. Det har også i flere tilfeller vært for lite tid for Vegavdelingen for å vurdere alle mulige løsninger ordentlig.

For å unngå problemer med manglende informasjon og for sen tilbakemelding ble det ansett som en fordel å være til stede for å kunne oppdage problematiske situasjoner raskt.

**Uformell ivaretagelse av generell trafikksikkerhet:** Ifølge flere kommentarer var håndteringen av trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden avhengig av sosiale interaksjoner fra ulike aktører som hjelper hverandre å se helheten i saken. Meninger om trafikantenes sikkerhet tok ofte utgangspunkt i opplevelser ulike aktører hadde når de kjørte langs anleggsstrekningen, enten på befaring eller mer uformelt (for eksempel jobbreise). Det uformelle var med andre ord en viktig del av hvordan trafikantenes sikkerhet ble håndtert og fulgt opp på dette prosjektet.

Eksempelvis ble uformelle innspill fra både politiet, utrykningsetater og trafikanter (vi VTS) tatt hensyn til ved beslutninger. Silke innspill kunne også føre til at ting ble gjort på en annen måte enn det som opprinnelig var planlagt, i samarbeid mellom alle aktørene. Det ble især ansett som en styrke at representanter fra Vegavdelingen regelmessig var til stede på anlegget, og tilgjengelige for uformell forhandling om trafikksikkerhetssaker. Dette kan være en del av forklaringen på at Samfunnsseksjonen, som har større fysisk avstand til anleggsområdet, i liten grad ble tatt i bruk.

## Kommentar

Ut fra kommentarene fra intervjupersonene får vi inntrykk av en PL som visste at prosjektet var uvanlig stort og komplisert, og som kommuniserte dette og satte i gang prosesser for å ivareta trafikantenes sikkerhet helt fra begynnelsen. Det var mye i konkurranse- og kontraktgrunnet som sørget for at sikkerhetsstandarden var høy, og flere mente at de viktigste trafikksikkerhetstiltak fra risikovurderingen ble implementert fullstendig. Med tanke på framtidige forbedringer, kan følgende kommentarer være relevante:

- Man bør legge mer trykk på andre valgkriterier enn pris, inkl. prosedyrer for å ivareta trafikantenes sikkerhet hos entreprenøren. Dette kan være med på å forhindre at det er «store forskjeller» mellom entreprenørene når det gjelder tilnærming til trafikksikkerhet.
- Formidle en forklaring for hvorfor alle tiltak fra risikovurderingen delvis eller ikke implementeres.



Vi får også inntrykk av at det er uklart i hvilken grad ulike aktører følger opp på det helhetlige trafikksikkerhetsbildet. Representanter fra Vegavdelingen «tok initiativet» og dekket en stor del av dette behovet, og mange satte pris på det, men mye av dette var uformelt og vanskelig å beskrive for framtidige prosjekter. Andre aktører (politiet, BL, entreprenører) fanget også opp problemer med generell trafikksikkerhet. Samtidig sa Samfunnsseksjon at de har «øye for trafikksikkerhet», men denne kompetansen var kun i begrenset grad tilgjengelig for diskusjoner på anlegget. Vi stiller derfor følgende spørsmål:

- Er det behov for å ta hensyn til faktorer knyttet til trafikantenes sikkerhet, utover den tradisjonelle AVP-prosessen? I så fall, forstår alle aktører (særlig entreprenørene) dette?
- Forstår alle aktører hvem som følger opp på generell trafikksikkerhet?
- Forstår alle aktører prosessen for hvordan dette følges opp?
- Kan de uformelle delene av denne prosessen bli styrket, eller beskrevet for framtidige prosjekter?
- Hvilke ulemper har en høy grad av uformell kontakt, og kan de unngås (for eksempel manglende dokumentasjon, tilfeldig koordinering).
- Burde HMS-oppfølging inkluderes som del av denne prosessen?
- Er det behov for bedre koordinering av Vegavdelingens og Samfunnsseksjonens kompetanse om trafikksikkerhet, for å tydeliggjøre for Prosjektet hvem som gjør hva?

#### 4.4.3 Største utfordringer

Spørsmålet om største utfordringer gjelder ulike faktorer som har betydning for et tilstrekkelig sikkerhetsnivå som ansvars- og rollefordeling, rutiner, kompetanse, mv.

**«Kampen om arealet»:** Kort sagt var det to «sider» i denne «kampen»: Entreprenørene som trengte plass til å arbeide og for å ivareta arbeidernes sikkerhet på den ene siden og på den andre siden Prosjektet som var opptatt av at veggen ikke ble for smal av hensyn til trafikksikkerhet og trafikkavvikling. Kryssområdene ble ansett som spesielt problematiske. Hvert kryss krevde en egen AVP, og det kunne være vanskelig å få til at entreprenøren fikk godkjent en AVP som ivaretok trafikantenes sikkerhet på best mulig måte. Det var mye trafikkavvikling gjennom kryssområdene, og plass til vegarbeid krevde tilpasning i linjeføring (sideforskyvninger) og akselerasjonsfelt som var langt mindre ideelt enn det som finnes på vanlig veg. Man forsøkte ofte å kompensere for dårlig linjeføring med nedsatte fartsgrenser (fra 70 til 50/60 km/t).

«Kampen om arealet» medførte en del improviserte løsninger som gjorde at trafikantene plutselig møtte køer på uvanlige steder, der det ikke var forventet. Et eksempel er situasjoner hvor BL helst ville ha stengt krysset, men hvor dette ikke var mulig og hvor det ut fra de praktiske forutsetningene ikke var noen andre muligheter enn trafikksikkerhetsmessig dårlige løsninger. Plassmangel førte også til distraksjon fra tunge kjøretøy med blinkende gult lys tett inntil veggen. Manglende midtdeler var også et problem som var knyttet til plassmangel.

For entreprenørene medførte «kampen om arealet» i kryssområder i tillegg store logistiske utfordringer.

**Drift:** Driftsentreprenøren nevnte kompleksiteten i å drifte anleggsstrekningen som en stor utfordring, både i forhold til tiden det tar og i forhold til valg av tiltak, og utpekte hvor viktig erfaring er i dette. I tillegg ble skilting om vinteren utpekt som en utfordring av Vegavdelingen, især fordi vegoppmerking ofte ikke var synlig.

**Uoversiktlig trafikkbilde og midtrekkverk:** Problemer knyttet til kampen om arealet, fart og drift kan til sammen gir et uoversiktlig bilde. Kompleksiteten og det uoversiktlige trafikkbildet ble av både Samfunnsseksjonen og politiet ansett som den største utfordringen for trafikantene, samt at det i slutten av anleggsfasen var to benyttede kjørefelt uten midtrekkverk. Dette gjorde det forvirrende i forhold til motsatt kjørefelt.

**Faglig uenighet om fart som en utfordring:** Politiet og Samfunnsseksjonen var uenig om hvorvidt fart var en utfordring for trafikantenes sikkerhet. Samfunnsseksjonen anså fartsgrensene som skiltmyndighetens ansvar og mente at høy fart kan ha vært et sikkerhetsproblem. Politiet derimot mente ikke at fart var noe problem fordi de oppfattet vegen slik at den ikke fristet til å kjøre fort. Ut fra entreprenørenes perspektiv var høy fart på vegen et sikkerhetsproblem, i tillegg til at høy fart skapte problemer for anleggstrafikken. Flere mente at fartsgrensen i større grad burde ha blitt satt ned, selv om dette ville ha medført lengre reisetider for trafikantene.

**Kapasitetsproblemer:** En AVP-ansvarlig hos Vegavdelingen mente at hun/han ofte følte seg alene med ansvaret (eneste som kunne vedta AVP i prosjektperioden), og nevnte at den største utfordringen med tanke på ivaretagelse av trafikksikkerhet var arbeidsmengden, som gjorde at hun/han ikke kunne kjøre befaringer og «være ute» så mye som hun/han ønsket.

## Kommentar

Ifølge intervjupersonene var de største utfordringene med tanke på å sørge for et tilstrekkelig sikkerhetsnivå for trafikantene ikke knyttet til organisering, men

- «Kampen om arealet»
- Drift og vedlikehold
- Uoversiktlig trafikkbilde
- Fart (i noen tilfeller).

Faktorer som økonomi, ansvarsfordeling og kompetanse var ikke ansett som viktige i forhold til de fysiske utfordringene. Intervjupersoner fra Samfunnsseksjonen var mest opptatt av kompleksiteten av trafikkbildet og problemene dette kunne skape hos bilisten (distraksjoner, misforståelser), mens entreprenørene var mest opptatt av fart og utfordringer for vegarbeideren. Prosjektet var generelt mest opptatt av «kampen om arealet» som en utfordring. Den største utfordringen var trolig å motvirke misforståelser hos bilisten. Samtidig kan vi ikke utelukke at tiltak som ble iverksatt for å håndtere «kampen om arealet» og de andre utfordringene forhindret ulykker som ellers ville oppstått.

Mye av arbeidet med å sørge for at trafikantenes sikkerhet ble tatt hensyn til i utbyggingen, ble gjort før anleggsperioden startet. Kommentarene vi fikk tyder også på at ulykker ble fulgt opp og håndtert raskt nok, selv om flere nevnte at det kunne ta tid før formelle rapporter av alvorlige ulykker var tilgjengelige. Det var likevel problemer knyttet til trafikantenes sikkerhet som dukket opp undervegs som i noen tilfeller kunne vært håndtert tidligere.

En grunn til at problemer knyttet til trafikantenes sikkerhet ikke ble håndtert raskt nok kan være at noen entreprenører, prosjektet og BL (som er i bedre posisjon til å håndtere problemene) hadde mest fokus på framdrift og økonomi, og i mindre grad på systemfeil og hvordan anlegget kan skape misforståelser hos trafikanten. Svarene vi fikk på spørsmål om sammenhengen mellom anlegg og ulykker på tilhørende strekning, kan tyde på at dette kan ha vært tilfelle.

#### 4.4.4 Prioritering av trafikantenes sikkerhet

Spørsmålene om prioritering av trafikantenes sikkerhet gjelder i hovedsak prioriteringen i forhold til økonomi og framkommelighet.

De aller fleste mente at trafikksikkerheten var første prioritet i anleggsperioden ikke minst fordi dette ble tydeliggjort av PL tidlig i prosjektet, og mange kjente til risikovurderingen for trafikantenes sikkerhet som ble gjort. Det ble især lagt merke til at fokuset på trafikksikkerheten var større og mer forpliktende enn i andre ellers sammenlignbare prosjekter. Videre ble det ansett som positivt at det fulgte penger med de høye kravene til trafikksikkerhetsstandarder. Det ble imidlertid også kommentert at dette i stor grad var knyttet til PL, dvs. til en person.

Andre utpekte også Vegavdelingens rolle i prioritering av trafikksikkerhet. Vegavdelingen ble ansett som mer «pirketet» enn andre steder.

Prioritering av trafikantenes sikkerhet ble også diskutert i forbindelse med følgende temaer:

**Anleggsdrift og økonomi hos entreprenørene:** Entreprenørene har påpekt at trafikken var til hinder for deres arbeid, især på grunn av plassmangel. Eksempler som ble nevnt på situasjoner hvor man måtte finne kompromisser mellom effektiv anleggsarbeid og trafikkavvikling er deler av strekningen hvor midtdelene var til hinder for anleggsarbeiderne, omlegginger som medfører flere svinger for trafikken men mindre flytting av dyrt og tungt utstyr for entreprenøren, og generelt situasjoner hvor entreprenørene helst hadde villet stenge vegen eller i det minste få manuell trafikkdirigering.

Mange omtalte sammenhengen mellom økonomi og prioritering. Derfor var sikringsarbeid presisert i kontrakten for entreprenøren, slik at entreprenøren ikke hadde insentiver til å kutte kostnader. Dette illustreres av følgende sitat av en AL:

«Når man får spesifikt betalt for slike tiltak kan ingen i egen organisasjon si det er for dyrt.»

Dette gjaldt for alle kontrakter. Kontraktene hadde bare rund sum for ulemper som, for eksempel nattarbeid, når entreprenøren ikke kan utnytte mannskap, men asfalt, materialer osv. var presisert.

**Statens vegvesens økonomi og ressursbruk:** De fleste var enige om at Prosjektet hadde god økonomi for trafikksikkerhet og at trafikksikkerheten ble prioritert høyt når det gjelder pengebruken.

Enkelte tiltak som ble nevnt hvor det ble oppfattet slik at det å spare penger var viktigere enn trafikksikkerheten er:

- Midlertidige tiltak
- Fysiske fartsreducerende tiltak
- Tid for befaringer av skiltmyndigheten.

Også andre tiltak som kunne ha forbedret trafikksikkerheten, ble ikke satt inn av økonomiske grunner, især midtrekkverk på den delen av strekningen som manglet midtrekkverk og variable fartsgrenser. For disse tiltakene ble imidlertid vurdert at kostnadene ville være for høye i forhold til nytten. Man kunne også argumentere at f.eks. den generelle plassmangelen kunne ha vært løst hvis man hadde brukt tilstrekkelig mye penger på å utvide vegarealet (den nye vegen har langt smalere midtdeler enn E18 både nord og sør for den aktuelle strekningen). Prosjektet opplyser at det ble søkt Vegdirektoratet om å bygge med 7 m midtdeler slik det var nord og sør for strekningen Gulli – Langåker. Dette ble begrunnet med likhet i vegstandard og hensynet til sikkerhet i anleggsfasen. Søknaden ble avvist da gjeldende vegnormaler forutsatte 4 m midtdeler, og i tillegg økonomi og hensynet til forbruk av verdifull dyrket mark langs strekningen. En bredere midtdeler ville lagt beslag på mellom 50-100 daa dyrket mark.

Når det gjelder ansvarsfordelingen ble det oppfattet som problematisk at BL hadde en dobbel rolle ved at de må passe på økonomien samtidig som de er ansvarlige for trafikksikkerheten.

**Framkommelighet vs. trafikksikkerhet:** Det var i mange situasjoner et motsetningsforhold mellom framkommelighet og trafikksikkerhet. Det var flere som mente at det delvis var for stort fokus på framkommelighet. Dette gjelder

- Situasjoner hvor det ble vurdert å legge trafikken på parallelvegen; her var det især entreprenørene som mente at det hadde vært både mer effektivt og bedre for sikkerheten, da anleggsarbeidene hadde kunnet avsluttes langt fortere hvis det ikke hadde vært trafikk på vegen. Alternativet var å belaste Raveien som er en veg med boliger, skoler og forretninger tett inn på vegen.
- Fartsgrensen som flere mente burde ha vært sett ned i større grad på delstrekninger med et komplisert trafikkbilde.

## Kommentar

Alle intervjupersoner mente at de prioriterte sikkerhet for trafikantene, ikke minst fordi Prosjektet la mye vekt på dette i begynnelsen av prosjektet. Prosjektet hadde god økonomi, og brukte en del penger på presisering av mengder og standarder for trafikksikkerhetstiltak i kontraktene. Framkommelighet og trafikkavvikling hadde imidlertid noen ganger høyere prioritet enn trafikksikkerhet. Samtidig er det umulig å skille framkommelighet fra sikkerhet for trafikantene når Prosjektet ikke ville belaste omkjøringsveger delvis på grunn av nettopp trafikantenes sikkerhet.

Når Prosjektet, og da især BL, noen ganger lar være å ta i bruk foreslåtte løsninger, ble det ansett som viktig at Prosjektet videreformidler begrunnelsen for disse valgene. Med andre ord er det behov for en større grad av synlighet i prosessen som brukes av Prosjektet for å avveie prioriteringer og velge løsninger og trafikksikkerhetstiltak. Dette vil føre til økt forståelse, slik at de involverte bedre kan bidra til fremtidige løsninger for trafikantenes sikkerhet. Mer synlighet om avveiningsprosesser er også nødvendig for å kunne forstå hvordan man kan hjelpe BL til aktivt å motvirke misforståelser som anlegget kan skape for trafikanten.

Kommentarer tyder på at Prosjektet, Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen brukte betydelige ressurser på å sørge for trafikantenes sikkerhet i løpet av prosjektet. Likevel sa personer fra Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen at de kunne brukt mye mer tid på oppfølging av generell trafikksikkerhet.

De fleste intervjupersoner erkjente at som firmaer hadde entreprenørene naturlig mer fokus på effektivitet og HMS, men at de kan håndtere sikkerhet for trafikantene ved å sørge for sikkerhet for arbeiderene.

#### 4.4.5 Kompetanse

**Oppsummering fra intervjuene:** Det var generell enighet om at alle involverte hadde god kompetanse på trafikksikkerhet, men det virker som om Samfunnsseksjonens kompetanse til å gjennomføre risikovurderinger underveis i for liten grad ble brukt.

Spørsmålene om kompetanse handler generelt om hvilken kompetanse som var tilgjengelig, om hvordan denne kompetansen var tilgjengelig og ble brukt og hvorvidt det hadde vært behov for mer kompetanse.

**Tilgang til kompetanse:** Ingen av dem som ble intervjuet savnet tilgang til kompetanse på trafikksikkerhet. Det var generell enighet om at alle involverte hadde god kompetanse på trafikksikkerhet og at det var gode muligheter for å rådføre seg med personer fra f.eks. Vegavdeling eller Regionen. Det var også flere som sa at de alltid visste hvor de kunne få relevant informasjon.

Det virker likevel som om Samfunnsseksjonens kompetanse til å gjennomføre risikovurderinger underveis i for liten grad ble brukt. Dette ble det oppfordret til, bl.a. i risikovurderingen. Mulige forklaringer er:

- Kulturelle faktorer som at denne typen kompetanse ble ansett som for «teoretisk»
- Større nærhet til Vegavdelingen som noen ganger ble kontaktet i situasjoner hvor det hadde vært mer ønskelig at Samfunnsseksjonen hadde blitt kontaktet.

**Rollefordeling:** Flere nevnte at entreprenørene kunne ha forstått mer om trafikantenes sikkerhet, men entreprenørene sa ikke dette selv. Det ble spesielt nevnt at entreprenørene burde hatt større forståelse av trafikksikkerheten, især at det finnes systemfeil, og at det er viktig å gjøre det enkelt for trafikantene. Prosjektet påpekte at dersom det skal stilles høyere krav til entreprenørene vil det være mest hensiktsmessig å definere det i kontrakten for å dekke det økonomisk.

**Opplæring hos entreprenøren:** Alle entreprenørene (drifts-, elektro- og anleggs-) nevnte at de var kurset i «arbeid langs veg», som hadde vært en del av anbudsgrunnlaget. Én parsell husket at Prosjektet hadde satt opp et frivillig kurs om trafikksikkerhet, men det virket ikke som kurset ble gjennomført for alle entreprenørene. En representant fra entreprenørene mente at kursingen som ble gjort av Prosjektet hadde for stort fokus på faktorer på vegen som påvirker trafikksikkerheten, og for lite på faktorer ved siden av vegen. Noen fra entreprenørene savnet også innspill fra skiltmyndighet angående trafikantenes sikkerhet slik at de kunne lage AVP mer effektivt.

**Kompetanse og holdninger:** Noen av intervjupersonene var av den oppfatningen at enkelte personer i SVV hadde et for stort fokus på fremdrift og økonomi og for lite på trafikksikkerhet, som forklartes med manglende forståelse av trafikksikkerhetsproblemer.

## Kommentar

De fleste personene som ble intervjuet mente at det var mye kompetanse på trafikksikkerhet, og at denne kompetansen var tilgjengelig for dem. Imidlertid erkjente flere at det er en forskjell mellom kompetanse som er tilgjengelig i teorien og kompetanse som anvendes i praksis. Det som er viktig, er at den som har behov for det *føler* at det er tilgjengelig. Mange erkjenner at Samfunnsseksjonen har mye relevant kompetanse på trafikantenes sikkerhet, men denne var ikke ofte tilgjengelig på anlegget. Samtidig mente PL og andre at trafikantenes sikkerhet best blir håndtert ved uformelle interaksjoner. Dette, i tillegg til noen kulturelle forskjeller, kan dette tyde på at Samfunnsseksjonens kompetanse ikke ble anvendt på en optimal måte i prosjektet.

I tillegg til å øke tilgjengeligheten av kompetanse, er det mye som også tyder på at mer kunne gjøres for å øke forståelsen for systematiske aspekter av trafikantenes sikkerhet hos anleggsleder, HMS-koordinatorer og BL.

### 4.4.6 Målsettinger

Spørsmålene om målsettinger handlet om hvilken betydning trafikksikkerhetsmålene hadde for sikkerhetsstyringen underveis i anleggsfasen. Hovedmålene var at det ikke skulle være drepte eller hardt skadde (nullvisjonen) og at antall personskadeulykker ikke skulle øke fra førperioden.

Alle intervjupersonene, både fra Statens vegvesen, politiet og entreprenørene, kjente til målet om ingen drepte eller hardt skadde. Alle fra Statens vegvesen kjente også målet for personskader, men bare noen representanter av de andre roller sa de kjente dem.

**Praktisk betydning:** Alle mente at målene var enten realistiske eller tilstrekkelig ambisiøse («mål skal være motiverende»). Nesten alle mente at målene hadde hatt en positiv effekt på deres arbeid med trafikksikkerhet. Hvorvidt eller på hvilken måte målene påvirket det praktiske arbeidet lar seg sammenfatte som følgende:

- Målene påvirket valg av tiltak fra risikovurderingen og hvordan de ble implementert. En mente at målene påvirket i hovedsak hvordan ulike tiltak ble vektlagt, men i mindre grad valg av tiltak.
- Målene gjorde at de fokuserte på å forhindre de alvorligste ulykkene, dette gjelder især vurderingen av midtstilte barrierer.
- Målene påvirket ressursbruk.
- Målene påvirket politiets innsats.
- Målene var «viktig bakgrunnsmusikk» for entreprenørene, men uten at det mulig å si konkret hvordan de påvirket deres praktiske arbeid (viktigere for dem var føringene som ble gitt i kontrakten).

En videre positiv effekt som ble sett er at målene setter organisasjonen i et godt lys.

Det ble også kommentert at måloppnåelse bare delvis kan påvirkes fordi ulykker er et resultat av både deres tilrettelegging og trafikantenes oppførsel, som er «vanskelig å beskrive i forkant».

To av sju representanter fra entreprenørene ledelse mente at målene hadde verken noen positiv eller negativ effekt fordi de mente at «alle» uansett er opptatt av trafikksikkerhet.

**Formidling:** En viktig grunn til at målene var tydelige for de fleste var at Prosjektets ledelse fra starten hadde utpekt trafikantenes sikkerhet som et hovedfokus, men ikke alle rollene mente at dette ble like godt formidlet igjennom hele anleggsperioden.

BL følte at de hadde vært regelmessig oppdatert om trafikksikkerhet i forhold til målene igjennom hele perioden, med blant annet en kvartalsvis sammenstilling av hendelser og ulykker fra Samfunnsseksjonen, som ble tatt opp på prosjektmøter. PL kunne også sende eposter eller formidle muntlig om ulykker i forhold til målsettingen.

Derimot mente entreprenørene og andre utenfor SVV at de fikk vite lite om målene underveis i anleggsperioden og at de fikk tilbakemelding om status kun sporadisk når det skjedde (alvorlige) ulykker. Det var derfor et ønske om et større fokus på trafikksikkerhetsmål igjennom hele prosjektperioden, tydeligere oppfølging og formidling av målene.

## Kommentar

De fleste intervjupersonene kjente hovedmålene som ble satt for prosjektet, og nesten alle synes de hadde en positiv innflytelse på trafikantenes sikkerhet gjennom blant annet beslutningsprosesser. For dem som var utenfor Statens vegvesen, var det effektiv formidling av målene kun tidlig i prosjektperioden som gjorde at de kjente målene. Det var også vanskelig for de fleste å være konkrete om hvordan målene påvirket deres arbeid underveis i prosjektet. Dette kan tyde på en manglende forbindelse mellom mål og tiltak, eller utilstrekkelig forståelse for en slik forbindelse blant aktører som opererte utenfor Statens vegvesen.

Det kan altså være noe å hente fra tydeliggjøring av målene som blir satt og strategien som brukes for å nå de målene, ikke minst i forhold til tiltakene som er valgt og hvordan enkelte kan bidra til at tiltakene er gjennomført på en effektiv måte. Klar formidling av målene til alle aktører igjennom hele prosjektperioden vil holde fokus på trafikantenes sikkerhet på tvers av ulike aktører. Tydelig formidling av trafikksikkerhetsindikatorer underveis i forhold til målene burde også gjøres, og man burde ha en strategi som var under kontinuerlig utvikling, og som også ble formidlet, for å sørge for at målene blir oppnådd, og for å skape en felles forståelse for trafikksikkerhetsutfordringer og Prosjektets tilnærming til dem.

### 4.4.7 Hendelsesrapportering

Spørsmålene om hendelsesrapportering handler om hvordan hendelser blir håndtert, om hvordan løpende rapportering ideelt sett bør foregå og om hvordan hendelsesrapportering kan brukes som grunnlag for sikkerhetsstyring.

Intervjupersoner fra ulike roller sa følgende om hva løpende rapportering om trafikantenes sikkerhet hadde bestått i for dem, i løpet av anleggsperioden;

#### *Prosjektet:*

- **BL og kontrollingeniører:** Uformell rapportering fra BL og kontrollingeniører var mest nyttig. BL rapporterte om trafikksikkerhet ukentlig til PL i interne byggeledermøter, gikk gjennom og diskuterte hendelser sammen. Hørte ikke nødvendigvis om mindre saker som BL / kontrollingeniører håndterte på flekken.
- **Politi og utrykningsetater** kunne også være nyttige, det var ting de oppdaget tilfeldig, som vi fikk høre om, og her igjen var det uformelle forhold som var viktigste. Dialog med politiet i starten, men det var store forsinkelser i rapportering av ulykker fra politiet.
- **VTS-logg** ble oppsummert av **Samfunnsseksjonen** en gang hver uke, men det kunne også være forsinket.
- **Rapport fra Samfunnsseksjonen** (kvartalsvis i starten) på fartsmålinger, ulykker, og trafikkmengde.

## **BL anlegg**

- **Uformelle forhold** er viktige for å finne ut om trafikksikkerhetsproblemer fra ulike kilder (andre på Prosjektet, Vegavdelingen, tilhørende entreprenør, beboere [Raveien]). Korte linjer og tett kommunikasjon (byggherre og entreprenør, og entreprenørene imellom) så man får informasjon når det skjer noe man må vite om
- **BL:** Drar ofte ut og ser på situasjoner de får kjennskap til, dvs. at det er behov for å se situasjoner for å kunne forstå dem
- **Samfunnsseksjon:** Noen, men ikke alle, hadde møter med Samfunnsseksjonen og disse ble ansett som viktige.
- **PL:** Oversikt gjennom møter, eposter fra PL, der data samlet og presentert, blant annet rapportene på trafikksikkerhetshendelser oppsummert fra Samfunnsseksjonen .
- Kontroll og oppfølging ved avvik eller hendelser (med representanter fra Vegavdelingen).
- **VTS-logg** ble sendt videre av PL til BL etter hvert. Sporadisk tilbakemelding fra VTS på hendelser som berørte tilhørende anlegg.

## **Entreprenører**

- RUH på anlegg og i trafikken fylles ut, og evt. lagres i Synergi. Alt som registreres skrives det en rapport på, og dette tas videre til interne møter (med blant annet HMS/trafikksikkerhetskoordinator) hvor man diskuterer hva som har skjedd og hva som kan gjøres videre. Kan ha betydning for trafikantenes sikkerhet.
- Rapporter fra ulike kilder som berører trafikksikkerhet tas også opp på byggemøter sammen med SVV.
- Meninger var blandete om hvorvidt entreprenører på utbyggingskontrakter fikk se rapporter med statistikk om trafikksikkerhet. Dessuten følte noen ikke behov for det. Drifts- og elektroentreprenørene sa at de fikk ikke se dem.
- **BL:** Fikk ingen varslingsrutiner på hvordan trafikken gikk, men byggherren kalte ofte inn til møte hvis han så ugunstige trafikkmønstre noen steder.
- **Uformelle kanaler** kan være viktige kilder til informasjon om trafikantenes sikkerhet (fra en kollega som leser lokale aviser osv.)
- **VTS:** Anleggsentreprenørene hører lite fra VTS, men driftsentreprenøren er VTSs primærkontakt for alvorligere hendelser som må håndteres (også materielle)

## **Vegavdeling**

- Formell oppdatering om Trafikantenes sikkerhet på koordineringsmøter med PL.
- For vurderinger av ulykkesutvikling brukte de formelle kilder og systemer (for eksempel Straks). Trafikksikkerhetskoordinator på Vegavdelingen så på situasjonen og utviklingen, men ingen formelle rapporteringer. Tok ut statistikker, men var ikke på anlegget.
- Kontaktpersonen for Vegavdelingen og skiltmyndighet var på byggemøter med entreprenørene, og prosjektmøter som Prosjektet hadde. Ledelse ble oppdatert, og fikk møtereferat.
- **Politi:** Kontaktpersonen fikk se politirapporter på personskadeulykker, og AVP-ansvarlig fra Vegavdelingen så på internettet (som var mer oppdatert enn avisen), inkl. politijournalen, og VTS.
- **Uformell kontakt:** Mye tett og uformell kontakt mellom kontaktperson i Vegavdelingen og både PL, skiltmyndighet og politiet.
- **VTS:** Fikk informasjon fra VTS.

## **BL drift**

- **Entreprenør:** Fikk daglig oppdatering om trafikksikkerhet og andre saker over en kaffe fra driftslederen hos entreprenøren.
- Diskusjoner på byggemøter.
- **VTS:** Hendelser fra VTS (varierte fra 3 til over 50 per dag) og driftsentreprenøren. Trafikantene kan oppdage feil på skilting, og ringer så til VTS, og drift kan ta det videre til Vegavdelingen.



Samfunnsseksjonen påpekte flere problemer ved å samle inn oppdatert informasjon for Prosjektet. Opplysninger i aviser og fra internett kom raskere, og kunne ofte være mer utfyllende enn det som kom fra politiet og andre formelle kilder. Aviser kunne også publisere ulykkestall som var vesentlig høyere enn tallet som Statens vegvesen hadde kommet frem til. Det var arbeidskrevende å fange opp alle ulykker, og selv da hendte det at det «plutselig dukket det opp noe som skjedde for 3 mnd. siden». Men trenden var det viktigste, og mye viktig informasjon ble fanget opp.

Politiets kontaktperson ble spurt om hvordan de hadde rapportert om ulykker til Statens vegvesen. Politiet lager bare politirapporter på personskadeulykker, og en kopi av skjemaet sendes til SVV, men dette tar omtrent 1 mnd. I anleggsperioden og på strekningen (inkl. tilstøtende veger) var det en avtale om at når politiet var på stedet, eller fikk en melding, skulle det rapporteres til PLs kontaktperson i Prosjektet. Materiellskader ble også rapportert videre. Det var mange påkjøring bakfra ulykker på E18 på grunn av nye kjøremønstre. Når man oppdaget problemområder skulle man så tidlig som mulig kunne sette inn tiltak, og politiet hadde inntrykk av at dette fungerte. Utfordringen var å holde liv i ekstrarapporteringen til PL. Dette var ansett som særlig nyttig i starten, men kontaktpersonen var ikke sikker på om det ble gjort mindre over tid eller om det var færre hendelser etter hvert.

Etter oppfordring kom flere personer med forslag til hvordan man kunne systematisere informasjon om trafikksikkerhet ved løpende orientering, som kunne brukes på tvers av ulike aktører. Driftsentreprenøren mente at systemet for RUH kunne være nyttig i en slik sammenheng. Alle som er ute på vegen skriver en SMS som kommer ut på en lapp sentralt, og alle lappene registreres som uønskede hendelser og behandles i byggemøter. RUH kan handle ikke bare om arbeidsulykker, men også om trafikantens oppførsel i forhold til, fart, skilting osv. Anleggsentreprenørene har også RUH, som SVV får se i Synergi. En AL mente at hendelser der bilistenes oppførsel er en fare for vegarbeiderne ikke fanges opp i Synergi i tilstrekkelig grad.

En fra Samfunnsseksjonen mente også at Synergi kunne inneholde nyttig informasjon om trafikksikkerhet, som HMS-lederne kunne formidle til en koordineringsperson, som muligens burde sitte i Prosjektet. En slik person kunne også videreutvikle det som ble gjort av Samfunnsseksjonen, for å filtrere og oppsummere informasjon fra VTS-loggen for Prosjektet, ved å sette det sammen med informasjonen fra Synergi.

BL sa at de får mye informasjon, men to BL sa at det hadde vært nyttig å få mer systematisk, oppdatert og filtrert informasjon fra VTS som oppsummerte viktige hendelser fra det nærområdet.

Et annet forslag fra en fra Vegavdelingen var å samarbeide med sykehusene og opparbeide rutiner slik at de rapporterer når de registrerer en skade som har skjedd på den aktuelle strekningen. Dette kunne skje elektronisk, slik at tilbakemeldingen kom umiddelbart<sup>2</sup>.

## Kommentar

Formell rapportering av trafikantenes sikkerhet for Prosjektet utviklet seg i løpet av prosjektet, og mye tyder på at videreutvikling av disse prosessene av Statens vegvesen vil være nyttig for framtidige prosjekter. BL som hadde møter med Samfunnsseksjonen om trafikksikkerhetsutviklingen opplevde det som «veldig viktig», noe som tyder på at mer kontakt mellom Samfunnsseksjonen og BL kan være nyttig.

---

<sup>2</sup> Medierapporten som oppga høyere ulykkesstatistikk enn Statens vegvesen hadde, fikk det fra sykehuset.

Igjen ser vi hvor viktig uformelle interaksjoner med samarbeidsvillige personer var for effektiv håndtering av trafikksikkerhet i prosjektet. Det kom informasjon fra mange ulike kilder og aktører, og det virker som det var behov å sette sammen formelle rapporter med uformelle opplevelser for å få en mer fullstendig oversikt over ulike utfordringer for trafikantenes sikkerhet.

Forsøk på forbedret koordinering av informasjon om trafikksikkerhet på tvers av ulike aktører kunne være nyttig dersom det var mulig. Tiltak som sørger for tett samarbeid og gode forhold kunne også være nyttig på prosjekter der forholdene ikke er like gode som de var på dette prosjektet.

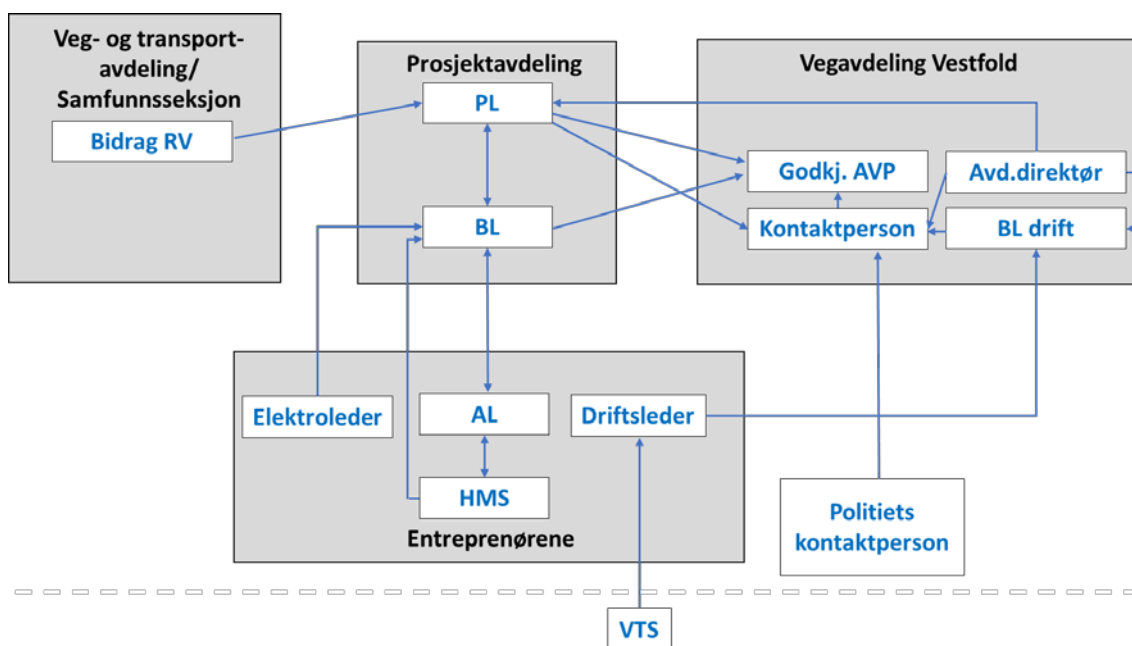
Med dette i tankene er det interessant å stille følgende spørsmål:

- Hvordan er RUH brukt hos Statens vegvesen gjennom Synergi?
- Burde Synergi ha en egen kategori om trafikksikkerhet?
- Kunne et slikt system sentraliseres og ta imot meldinger fra berørte aktører på hele anlegget (for eksempel drifts-, elektro- og anleggsentreprenørene, kontrollingeniører, arbeidere, VTS, politi)?
- Kunne informasjon fra et slikt system bli filtrert og oppsummert for flere ulike aktører, (entreprenører, Prosjektet, mediene og tv) og hendelsene stedfestet ved bruk av GPS?

#### **4.4.8 Samarbeid og kommunikasjon**

Spørsmålene om samarbeid og kommunikasjon handler om samarbeid og kommunikasjonen mellom de enkelte aktørene og hvordan kulturelle aspekter har påvirket kommunikasjonen.

**Koordinering og samarbeid:** Figur 4.4.3 viser hvem de ulike intervjupersonene sa de kommuniserte mest med om trafikantenes sikkerhet, oppsummert per rolle. Det viser blant annet at Samfunnsseksjonen hadde en siderolle i Prosjektet, og at BL spilte en stor rolle overfor entreprenørene, som forventet. Vegavdelingens kontaktperson fungerte som bindeledd for Vegavdelingen, Prosjektet og politiet, mens AVP-ansvarlig hos Vegavdelingen er en nøkkelperson for BL, og også for PL.



Figur 4.4.3. «Hvem var det du kommuniserte mest med om trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?» Piler peker mot den rollen som intervjupersonen sa de kommuniserte med mest om trafikantenes sikkerhet.

En rekke samarbeidsforhold ble omtalt som spesielt positive. Dette var især samarbeid mellom

- **Entreprenørene og byggherre / BL**, især ved ugunstige trafikkmønstre, og hendelser. Det var godt samarbeid, løpende, daglig dialog, og åpent forhold med BL, som hovedsakelig hadde kontor i nærheten
- **Entreprenørene og Vegavdelingen**
- **Driftsentreprenør og Vegavdelingen** om forhøyet vedlikehold.
- **BL, PL og kontrollingeniører**
- **BL for anlegg med hverandre**, gikk gjennom hendelser, trafikksikkerhetsproblemer på møter
- **Samfunnsseksjonen og PL.**
- **Vegavdelingen med BL** undervegs.
- **AVP-ansvarlig hos Vegavdelingen med PL**; AVP-ansvarlig ble inkludert i mange møter inkl. byggemøter, pga. PL.
- **AVP-ansvarlig fra Vegavdelingen** fungerte som koordinator mellom entreprenørene, Prosjektet og Vegavdelingen, hvilket fungerte greit pga. bra samarbeid og hadde også god samarbeid med politi og VTS.
- **VTS og driftsentreprenøren**, VTS varslet driftsentreprenøren, som da ordner opp. Dette fungerte bra i anleggsperioden.

Det var også en del samarbeidsforhold som kunne ha vært bedre. Dette gjelder følgende forhold:

- En AL savnet at **skiltmyndighet** var mer tilgjengelig «ute», men sa det var god kontakt ved faseomlegging.
- En AL savnet kontakt fra **Vegavdelingen** («de burde hatt mer møter med oss, for å forklare hvorfor de valgte tiltak, legger oss inn i prosessen og ikke bare presentere tiltak vi må gjennomføre»).

- Det var for lite koordinasjon **mellom entreprenørene**. Denne kunne bl.a. ha vært nyttig for å øke forståelsen om uklarheter rundt omleggingstillatelser. En person mente at BL burde hatt en mer aktiv rolle for å få til slik koordinasjon.
- BL hadde lite kontakt med **Samfunnsseksjonen**, men ikke alle så behov for mer kontakt. Samfunnsseksjonen på sin side mente at **BL** tidvis tok for lite hensyn til trafikksikkerhet eller glemte tiltak som ble avtalt, og burde ha tatt mer kontakt med Samfunnsseksjonen igjennom anleggsperioden, ikke minst i forbindelse med risikovurdering av faseplaner.
- **Samfunnsseksjonen** hadde god dialog med **PL** og fikk god tilbakemelding fra PL om trafikantenes sikkerhet, men tydeligere avtaler om tiltak kunne vært en fordel.
- **Politi**: Flere blant AL ønsket tettere samarbeid med politiet (bl.a. for å få til flere fartskontroller). PL nevnte imidlertid at det var vanskelige forhold på E18 (manglende plass) som gjorde det vanskelig å foreta kontroll på mange steder.
- En **entreprenør** mente det var av ingen nytte å si ifra om situasjoner med farlig oppførsel av bilistene hvor tiltak burde ha vært satt inn fordi slike innspill ikke ble tatt til følge.

**Greit å si fra hvis noe ikke var bra nok?:** Intervjupersoner svarte stort sett på dette spørsmålet i forhold til dem som de snakket mest med om trafikantenes sikkerhet (Figur 4.4.3). Det var mye som tydet på en organisering med en positiv læringskultur, med mulighet for åpen rapportering, lav terskel for å si fra, og oppfordring til å si fra. Det var følgende kommunikasjonskanaler som ble fremhevet som spesielt positive når det gjelder å «si ifra»:

- Alle aktører (især BL, Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen) til PL
- Anleggs- og driftsentreprenørene til BL
- Alle aktører til Samfunnsseksjonen
- BL til Vegavdelingen.

Imidlertid nevnte to intervjupersoner at mottakelse for ideer hos en BL kunne være et problem. Særlig en BL mente at gode ideer kunne bli stoppet pga. personlighetsforskjeller, at dette kunne føre til ulykker.

Generell holdning til og forståelse av trafikantenes sikkerhet:

**Entreprenørene:** Sikkerhetskultur hos de enkelte entreprenørfirmaer ligger utenfor evalueringens omfang. Likevel viste det seg tydelig at det var forskjeller mellom entreprenørene når det gjelder sikkerhetskultur (for eksempel læringskultur, åpen rapportering, lav terskel for å si fra). Dette kan ha medført forskjeller mellom entreprenørene når det gjelder håndtering av sikkerhetsproblemer.

Entreprenørene var naturlig opptatt av sikkerhet for egne arbeidere, men vi fant lite som tyder på at entreprenørene var opptatt av sammenhengen mellom anlegget og trafikantenes sikkerhet. Et eksempel er at noen entreprenører satte opp store, ulovlige og potensielt distraherende skilt og reklame. Et annet eksempel er at kommentarer på trafikantenes sikkerhet fra entreprenørene ofte dreide seg kun om trusselen mot vegarbeidere.

Imidlertid mente en HMS-koordinator at det er Statens vegvesen som burde tenke mer på HMS når de tenker på trafikantenes sikkerhet, og de burde gjøre mer for å ta hensyn til arbeidernes opplevelse. Ett eksempel ble nevnt hvor mye snø ble kastet på vegarbeiderne av en brøytebil, over en lav sperring, hvor en skjerm hadde kunnet både beskyttet vegarbeiderne og forhindret distraksjon hos bilistene. Flere fra entreprenørene nevnte også at Vegavdelingen var opptatt av framkommelighet, og at det ikke ble gjort nok for å få ned fartsgrensen, både for trafikantens og vegarbeidernes sikkerhet. En sa at dette var delvis fordi Vegavdelingen ikke forstod nok om det å drive et anlegg. En annen mente at entreprenørene selv burde være flinkere til å fange opp trusler mot sine egne arbeideres sikkerhet og manglende hensyn fra bilistene. Dette var noe som burde rapporteres inn mer, og som burde følges opp bedre, mente en fra en entreprenør.

**Hva gjorde deg ukomfortabel i anleggsperioden?** Vi spurte direkte om noen hadde gjort noe de var ukomfortable med, eller sett andre gjøre ting som gjorde at de følte seg ukomfortable med tanke på trafikantenes sikkerhet. Flere kom ikke på eller ville ikke si noe.

Følgende eksempler viser situasjoner hvor enkelte var ukomfortable med det de gjorde eller ikke gjorde:

- AL: Sende folk til å jobbe helt inntil eksisterende trafikk
- BL: Faseomlegging med for lite lys i tunnelen
- BL: Åpning av veg mens elektroarbeidere ble utsatt for fare.
- BL: Fare for at uvedkommende kunne komme inn i anleggsområdet
- Samfunnsseksjonen: Risiko for flere ulykker etter tilbakemeldinger om at vegen nord for Fokserød kunne bli misoppfattet firefeltsveg
- AVP-ansvarlig hos Vegavdelingen: For lite tid til å være ute på vegen.

**Mediene og trafikantene:** Mediene ble brukt aktivt av Prosjektet som del av sin mediestrategi, og det virker ut fra kommentarene at dette fungerte godt. Det var ingen tegn om en innarbeidet kritisk holdning til mediene hos noen av intervjupersonene, men heller at de oppfattet at et åpent og gjensidig forhold var gunstig for begge parter. Nasjonale og lokale aviser, internett og sosiale medier var noen av kanalene som ble brukt. Media var viktig ikke bare for E18, men også for Raveien, hvor formidling til og fra beboere var sentralt for trafikksikkerheten. Det stod i kontraktene for anleggsentreprenørene at kontakt med media skal gå igjennom Prosjektet, og dette fungerte som tiltenkt.

Politiets kontaktperson mente at presseoppslag på at folk må kjøre pent eller for å informere om nedsatte fartsgrenser, fungerte godt.

Likevel mente flere intervjupersoner at mer kunne blitt gjort for å formidle til bilistene hvorfor fartsgrensen var redusert, med mer informasjon om omlegginger, endrede kjøremønstret, fokus på hensynsfull kjøring, omkjøringsveger etc. Det ville vært bra både for trafikkavviklingen og for anleggsarbeiderne.

Trafikantene ble ikke bedt om innspill, både Prosjektet og Vegavdelingen merket at det var noe som kom av seg selv, særlig fra lokale folk. Det ble ikke forsøkt å fange opp innspill systematisk gjennom undersøkelser osv.

## Kommentar

Svarene fra intervjupersonene om kommunikasjon bekrefter at Samfunnsseksjonen var mest anvendt av PL, og ellers ble stilt litt til siden. Dette er ikke overraskende, ettersom utbygningen av E18 Gulli-Langåker var første gang Samfunnsseksjonen var så involvert i anleggsarbeid. Informasjonen flyter hovedsakelig mellom Prosjektet og Entreprenøren, og mellom Prosjektet og Vegavdelingen, gjennom kontaktpersonen for Prosjektet og skiltmyndighet. Det var lite kontakt mellom entreprenørene for å diskutere felles utfordringer i forhold til sikkerhet for trafikanter eller erfaringsveksling. Det kan være gode grunner til dette som vi ikke har kunnet fange opp, men en kan lure på om Synergi eller lignende systemer kan brukes for å fremme felles læring om sikkerhetsutfordringer undervegs i slike prosjekter.

Vårt spørsmål om i hvilken grad det er mulig å si ifra, handlet for intervjupersonene om det å kunne se oppover i systemet for å si fra. Imidlertid var det andre kommentarer som stiller spørsmål ved hvor mulig det var å si fra nedover i systemet.

Entreprenørene var klart opptatt av HMS og utfordringer knyttet til arbeid tett opp mot eksisterende veg. Det kan være noe å hente i å oppmuntre en videre forståelse av sikkerhet for trafikantene som en måte å effektivisere HMS på. På lignende vis kan det være bra for trafikantenes sikkerhet når vegarbeidere er oppmuntret å si fra om HMS-utfordringer knyttet til trafikken.

Flere mente at det var noe å hente på å forklare for trafikantene hvorfor tiltak er brukt som de er på et anlegg, og i å øke bevisstheten om hvor mye Statens vegvesen gjør for å sørge for deres sikkerhet. Trafikantene kan også være en nyttig kilde til informasjon om mistolkninger og misoppfatninger som kan oppstå når man kjører igjennom et komplisert anlegg. I dette prosjektet var det antatt at meldinger fra trafikantene ville komme frem av seg selv. Med tanke på å fange opp risikofaktorer tidlig, kunne det vært nyttig å undersøke trafikantenes deres synspunkter, opplevelser og atferd for å bedre forståelsen av dette.

## 5 Oppsummering og anbefalinger

### 5.1 Ulykker og risikofaktorer i anleggsperioden

Målene som ble definert for trafikksikkerheten - at ingen skulle bli drept eller hardt skadd som følge av anleggsarbeidet og at antall ulykker ikke skulle være høyere enn i førperioden - ble ikke nådd. Tre personer ble drept og 10 hardt skadd og det totale årlige antall personskadeulykker har økt med 66%. I tillegg var ulykkene på E18 mer alvorlige i anleggsperioden enn før.

Risikovurderingen i forkant av anleggsperioden har avdekket et stort antall risikofaktorer hvorav mange har vist seg å være relevante, dvs. at disse faktorene likevel har bidratt til ulykker. Dette gjelder især

- Manglende midtrekkverk
- Kjør og andre situasjoner som kan føre til brå nedbremsing, ofte i kombinasjon med korte siktlengder, korte eller manglende av-/påkjøringsramper
- Kompliserte kjøremønstre og hyppige endringer
- Smale vegskuldre, manglende siderekker og farlig sideterreng.

I tillegg er det flere risikofaktorer som har bidratt til ulykker uten at disse er nevnt i risikovurderingen. Dette er i hovedsak faktorer som har bidratt til utforkjøringer (en ulykkestype som ikke er nevnt i risikovurderingen), bl.a. manglende siderekker, farlig sideterreng og vanskelig veggeometri.

Kompliserte kjøremønstre og krevende kjøreforhold er diskutert i risikovurderingen, men det kom fram i intervjuene at det var for lite fokus på helhetsinntrykket.

At slike risikofaktorer har bidratt til ulykker kan tyde på at det kunne ha vært gjort mer for å forhindre ulykker som skjedde i forbindelse med disse risikofaktorene. Dette gjelder især de mer uspesifikke faktorene som kompliserte kjøremønstre og generelt krevende kjøreforhold i kombinasjon med til dels forholdsvis høy fart. Et organisatorisk tiltak som trolig kunne ha hjulpet her er mer systematisk bruk av risikovurderinger og TS-revisjoner undervegs. Disse kunne ha avdekket flere situasjoner som var problematiske for trafikantene og bidratt til et større fokus på «helhetsinntrykket». Større muligheter for AVP-ansvarlig å komme seg ut på vegen kunne også ha hatt en positiv effekt.

En faktor som ble pekt ut som den viktigste årsaken til mange av trafikksikkerhetsproblemene er «kampen om arealet» (se også avsnitt 5.5). Plassmangel var det imidlertid lite som man kunne ha gjort med etter oppstart av anleggsarbeidene.

## 5.2 Ansvar for trafikantenes sikkerhet

**Oppsummering fra intervjuene:** Resultatene fra intervjuene tyder på at ansvaret for trafikantenes sikkerhet ikke var formelt definert (og de fleste visste ikke hvem som hadde det overordnede ansvaret), men i stor grad avhengig av hvordan enkeltpersoner tolket sine roller og ansvarsområder. Hovedansvaret var i praksis delt mellom Prosjektet («satt på pengesekken») og Vegavdelingen (godkjenning av AVP). Dette er også den fordelingen som de fleste mente var mest hensiktsmessig. PL gjorde mye som man kunne forvente av en som har det overordnede ansvaret, selv om dette ikke var del av stillingsinstruksen.

Dette fungerte i dette prosjektet bra, men kunne ha fungert mindre bra dersom enkelte personer i utgangspunktet hadde hatt mindre fokus på trafikksikkerheten. I den grad ansvaret var definert, var dette i hovedsak gjennom konkrete oppgaver og pålegg (f.eks. til entreprenørene i anbudsgrunnlaget). En større grad av tydelighet rundt ansvars- og rollefordelingen, samt avgrensning av ansvarsområdene, ville også ha fordeler når det gjelder å kunne ta raske beslutninger og unngå konflikter.

For flere av intervjupersonene var det ikke klart hvem som hadde det overordnede ansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden og det er mange som ikke var klare over hvilken rolle Vegavdelingen hadde i forhold til trafikksikkerhet. Både Vegavdelingen og Prosjektet gjorde mye i praksis som tyder på at begge parter tok et overordnet ansvar, selv om Prosjektets ansvar ikke var formelt definert. Når man ser kommentarene under ett er det klart at Prosjektet hadde og generelt tok et overordnet ansvar for effekten av prosjektets aktiviteter på sikkerheten til trafikantene.

En gjennomgang av Prosjektets aktiviteter i prosjektperioden, i forhold til ledelsens plikter i et styringssystem for trafikksikkerhet, viser at prosjektet gjorde mye av det som generelt forventes av den som har det overordnede ansvaret for trafikksikkerheten. Dette til tross for at det ikke var «et ord» om sikkerhet for trafikantene i Prosjektets stillingsinstruks, og at Statens vegvesens Håndbok R760 «Styring av vegprosjekter» (2014) også sier veldig lite om sikkerhet for trafikantene.

På operativt nivå er trafikantenes sikkerhet et felles ansvar, hvor også byggeledere, entreprenører, driftspersonell, trafikanter og andre er sentrale. Likevel er ikke ansvar for trafikantenes sikkerhet i stillingsinstruksene til byggelederne, og oppgaver relatert til sikkerhetsstyring mangler i veiledningen. Det var også uklare styringslinjer mellom Prosjektet, Forvaltning og entreprenørene i begynnelsen av prosjektet, og det var uklart i hvilken grad rollen til godkjenningsansvarlig for arbeidsvarslingsplaner (AVP) involverer kontroll og oppfølging på den ene siden, og rådgivning på den andre. Disse forhold er regulert gjennom forskrifter og håndbøker, men det tok litt tid å utvikle gode samarbeidsformer.

Dette er utgangspunkt for de første to anbefalingene som tar sikte på å sikre at lignende prosjekter ivaretar sikkerhet for trafikantene på en like god måte:

**Anbefaling 1: Det bør skrives i stillingsinstruksen at PL har et tydelig overordnet ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden.**

**Anbefaling 2: Det bør skrives i Håndbok R760 «Styring av vegprosjekter», og i andre relevante håndbøker og veiledninger, hvordan trafikantenes sikkerhet burde integreres i styringssystemet.**

For å ivareta det siste punktet, er det vårt forslag at standarden «Styringssystemer for trafikksikkerhet NS-ISO 39001: 2012» kunne anvendes.



For å øke forståelsen av ansvaret for trafikantenes sikkerhet, og for å gjøre ansvarsfordelingen mindre avhengig av individuelle personer og prosjekter, følger en tredje anbefaling som følgende:

**Anbefaling 3: En konsultasjon bør tas i forkant av store utbyggingsprosjekter angående hvordan ansvarsområder for trafikksikkerhet skal plasseres mellom ulike aktører på et overordnet nivå. I denne sammenhengen er det også viktig å klargjøre hovedansvaret.**

Trafikantenes sikkerhet er et felles ansvar på et operativt nivå, delt av byggeledere, entreprenører, trafikanter, driftspersonell og andre. Allikevel er ikke ansvar for trafikantenes sikkerhet i stillingsinstruksene til byggelederne, og oppgaver relatert til sikkerhetsstyring mangler i veiledningen (Håndbok R760). Vi anbefaler derfor følgende:

**Anbefaling 4: Byggeledernes operative ansvar for trafikantenes sikkerhet bør avklares og defineres i stillingsinstruksene.**

Det var også uklare skiller mellom Prosjektet, Vegavdelingen og entreprenørene i begynnelsen av prosjektet, og det var uklart i hvilken grad rollen til AVP-ansvarlig involverer kontroll og oppfølging på den ene siden, og rådgivning på den andre. Vi foreslår derfor følgende:

**Anbefaling 5: En gjennomgang bør tas av rollen til den AVP-ansvarlige på anlegget i forhold til kommunikasjon med entreprenørene og prosjektet.**

### 5.3 Oppfølging av risikovurderingen om trafikantenes sikkerhet

**Oppsummering fra intervjuene:** Risikovurderingen var bakgrunnen for at anbuds- og kontraktsgrunnlaget inneholdt en del presiseringer knyttet til ulike trafikksikkerhetstiltak og at trafikksikkerheten generelt hadde stor betydning gjennom hele prosjektet. Når det gjelder AVP ble disse oppfattet som delvis for fleksible og for lite detaljert (noe som på den andre siden også har en rekke fordeler), og at de har for lite fokus på geometri. Siden kompliserte trafikkbilder ble ansett som en av de største risikofaktorene, så mange også et større behov for en mer helhetlig oppfølging utover AVP-prosessen, samt at det hadde vært en fordel om AVP-ansvarlig i større grad hadde kjørt strekningen. Selv om BL og kontrollingeniør i utgangspunktet har gode forutsetninger og også har tatt på seg ansvaret for mye slik oppfølging, ble det påpekt at det ikke finnes verken rutiner eller formelt definert ansvar for hvordan risikovurderingen skal håndteres videre. Generelt var uformelle tilbakemeldinger og prosesser en viktig del av oppfølgingen, noe som i dette prosjektet fungerte forholdsvis bra.

Alle intervjupersonene som kjente til prosessen var enige om at den omfattende risikovurderingen med tverrfaglig konsultasjon som prosjektet bestilte, og som Samfunnsseksjon bidro til, la et solid og godt grunnlag for ivaretagelse av trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden. I tillegg presiserte Prosjektet mye i anbudsgrunnlaget for å unngå konkurranse på pris på sikkerhetstiltak, og dette fungerte bra ifølge de fleste intervjupersonene. En anbefaling for følgende prosjekter er derfor:

**Anbefaling 6: En risikovurdering i forkant av anleggsarbeidene med tverrfaglige konsultasjoner bør gjennomføres. Anbudsgrunnlaget bør i størst mulig grad presisere kravene til tiltak som er relevante for trafikantenes sikkerhet, dette for å unngå konkurranse på prisen på trafikksikkerheten.**

Personer fra Statens vegvesen var enige om at de aller viktigste tiltakene fra risikovurderingen ble gjennomført av Prosjektet, mens andre, også med implikasjoner for trafikantenes sikkerhet, ble gjennomført delvis eller ikke i det hele tatt. For å skape transparens og tillit mellom alle involverte anbefales følgende:

***Anbefaling 7: I tilfeller hvor planlagte trafikksikkerhetstiltak (f.eks. tiltak som er lagt til grunn i risikovurderingen) ikke implementeres bør det dokumenteres hvorfor tiltakene ikke implementeres og dette bør også formidles til andre aktører.***

Både Vegavdelingens kontaktperson for prosjektet og AVP-ansvarlig sa at de gjorde mye for å se på «det hele trafikksikkerhetsbildet», utover AVP-kontroll og oppfølging av AVP. Prosjektet, Vegavdelingen, Samfunnsseksjonen og entreprenørene gjennomførte også andre aktiviteter, både formelle og uformelle, for å fange opp problemer knyttet til trafikantenes misoppfatninger i et komplisert anlegg. Likevel var mange av den oppfatningen at trafikkbildet i mange situasjoner var uoversiktlig og farten ofte for høy i forhold til vegstandarden, og at dette kan ha bidratt til ulykker. I tillegg var det ingen formelle prosesser som sørget for å få en helhetlig oversikt. En anbefaling som tar sikte på å unngå slike situasjoner er:

***Anbefaling 8: Det bør gjøres en tverrfaglig risikovurdering av faseplaner og omleggingsplaner underveis for å sikre et «helhetlig trafikksikkerhetsbilde». Risikovurderingen bør danne grunnlag for utarbeidelse av arbeidsvarslingsplaner. Det bør også gjennomføres observasjoner av kjøreatferd rett etter f.eks. omlegging avkjøremønstre.***

Videre forutsetninger for at mer helhetlige vurderinger legges til grunn for hvordan vegen skal utformes, er at byggeledere, anleggsledere og HMS-koordinatorer har en større forståelse for hvordan anlegget kan skape misforståelser for trafikanter og at AVP-ansvarlig får utvidede muligheter for å komme seg ut på vegen. Ansvar for oppfølging av «helhetlig» sikkerhet for trafikantene bør i tillegg avgrenses og defineres tydeligere.

Mange problemer knyttet til trafikantenes sikkerhet ble fanget opp og håndtert raskt på grunn av effektiv uformell kommunikasjon, som i tur var basert på et prosjekt preget av tette kommunikasjonslinjer, gode forhold og samarbeidsvillige og erfarne personer i nøkkelstillinger på tvers av aktørene.

Både Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen har god kompetanse når det gjelder systemfeil i forbindelse med trafikksikkerhet. Rollene til Vegavdelingen og Samfunnsseksjonen ble imidlertid ofte blandet sammen. For å gjøre Vegavdelingens kompetanse mer tilgjengelig for dem som arbeidet på anlegget, og for å øke sjansen for at det gjennomføres flere risikovurderinger og TS-revisjoner underveis, anbefaler vi:

***Anbefaling 9: Vegavdelingens og Samfunnsseksjonens kompetanse på trafikantenes sikkerhet må tydeliggjøres for alle involverte. Vegavdelingens kompetanse må gjøres mer tilgjengelig på anlegget og det må formidles at Samfunnsseksjonen kan (og bør) kontaktes for å gjøre uavhengige risikovurderinger underveis.***

## 5.4 Største utfordringer

***Oppsummering fra intervjuene:*** Som den største generelle utfordringen som ligger bak de fleste trafikksikkerhetsproblemene, ble det ikke nevnt organisatoriske faktorer, men «kampen om arealet», dvs. interessekonflikten mellom entreprenørene på den ene siden som ønsket mest mulig plass for å kunne jobbe mest mulig effektivt, og Prosjektet på den andre siden som ønsket mest mulig plass til å gjøre vegen så sikker som mulig.

De største utfordringene for konkrete risikofaktorer som ble nevnt i intervjuene var manglende midtrekkverk og uoversiktlig trafikkbilde som delvis ikke ble fanget opp og/eller håndtert tidlig nok. Når det gjelder fart var det stor uenighet mellom intervjupersonene hvorvidt denne var en stor eller ingen utfordring.

Videre ble driften av anleggsstrekningen (især skilting/oppmerking om vinteren) nevnt som en stor utfordring, samt kapasitetsproblemer hos skiltmyndigheten som mente at de hadde for lite muligheter til å komme seg ut på strekningen.

De enkelte utfordringene er tatt opp i andre avsnitt og det er ikke formulert egne anbefalinger i dette avsnittet.

## 5.5 Prioritering av trafikantenes sikkerhet

**Oppsummering fra intervjuene:** Det var stor enighet om at trafikksikkerhet ble prioritert høyt gjennom hele prosjektet og at fokuset på trafikksikkerhet var større og mer forpliktende enn i andre prosjekter. Følgende punkter ble omtalt særlig positivt:

- Prosjektlederens vektlegging og klare formidling
- Risikovurderingen
- Anbuds- og kontraktsgrunnlaget (at entreprenørene fikk betalt for en definert sikkerhetsstandard)
- Ressursbruk av både Prosjektet og Vegavdelingen.

Det var likevel noen tiltak som ikke ble satt inn på grunn av kostnadene og som ifølge flere intervjupersoner burde ha vært satt inn: Midlertidige tiltak, fysiske fartsreducerende tiltak, og mer tid for befaringer av skiltmyndigheten. Videre var de noen situasjoner hvor noen mente at framkommeligheten fikk for stor betydning. Dette var situasjoner hvor enkelte mente at fysiske fartsreducerende tiltak burde ha vært satt inn eller at trafikken burde ha vært om dirigert.

For de fleste vi snakket med var det vanskelig å være konkret om hvordan målene påvirket arbeidet deres. For å gjøre det tydeligere hva de enkelte aktørene kan gjøre for å bidra til å nå målene for trafikksikkerheten anbefales:

**Anbefaling 10:** *En strategi som beskriver hvilke tiltak som kan bidra til å oppnå trafikksikkerhetsmålene, bør utvikles og formidles til alle involverte.*

Mens gjennomføring av en risikovurdering er tatt opp i anbefaling 8, kan man gi følgende anbefaling som tar sikte på å videreføre positive erfaringer:

**Anbefaling 11:** *Prosjektet formidler til alle involverte at trafikantenes sikkerhet har høy prioritet. Dette kan gjøres bl.a. ved hjelp av gjennomføring og oppfølging av risikovurdering, utforming av konkurransegrunnlag og kontrakter, og generell tett oppfølging underveis, og ved å vise at ressursbruken av både Prosjektet og Vegavdelingen i stor grad er relatert til trafikksikkerhet.*

## 5.6 Kompetanse

**Oppsummering fra intervjuene:** Det var generell enighet om at alle involverte hadde god kompetanse på trafikksikkerhet, men det virker som om Samfunnsseksjonens kompetanse til å gjennomføre risikovurderinger underveis i for liten grad ble brukt.

Det ble nevnt at entreprenørene delvis manglet en generell forståelse av hvilken betydning deres arbeid har for trafikksikkerheten, men det virker ikke som om dette var spesielt kritisk de entreprenørenes arbeid i stor grad var regulert gjennom kontraktene. Det gis derfor ingen særskilte anbefalinger om kompetanse (større bruk av Samfunnsseksjonens kompetanse er nevnt i anbefaling 8).

## 5.7 Målsettinger

**Oppsummering fra intervjuene:** Trafikksikkerhetsmålene var kjent for de fleste (unntatt delvis hos entreprenørene) og de fleste var også positive til målene og mente at målene påvirket deres praktiske arbeid (unntatt hos entreprenørene). Hvordan målene påvirket det praktiske arbeidet var imidlertid forholdsvis lite konkret. Oppfølgingen av målene gjennom prosjektperioden varierte mellom de ulike rollene og spesielt utenfor Statens vegvesen var det et ønske om et større fokus på trafikksikkerhetsmål igjennom hele prosjektperioden, samt tydeligere oppfølging og formidling av målene.

Selv om målene stort sett var tydelig formidlet tidlig i prosjektet, fikk entreprenørene lite oppdateringer om sikkerhetsindikatorer i forhold til målsettingen underveis. For å sikre regelmessige oppdateringer lyder følgende anbefaling:

**Anbefaling 12:** *Prosjektet bør formidle sikkerhetsindikatorer i forhold til målsettingen til alle aktører regelmessig underveis i prosjektperioden, som en del av sin strategi for sikkerhetsstyring.*

## 5.8 Hendelsesrapportering

**Oppsummering fra intervjuene:** Ideelt sett burde informasjon om hendelser og ulykker ha vært tilgjengelig både fortløpende og detaljert, slik at man kunne ha analysert informasjonen for å finne (og utbedre) faktorer som kan være kritiske for trafikksikkerheten. Det har imidlertid vist seg å være problematisk å få tak i slik informasjon fra Politiet. Løsningen var å bruke informasjon fra VTS-loggen, dette var imidlertid ikke organisert på en formell måte og især BL hadde ønsket seg mer regelmessig oppdatert og filtrert informasjon. Utover dette var det en stor grad av mer uformell informasjonsutveksling mellom alle aktørene.

Formell rapportering av trafikantenes sikkerhet for Prosjektet utviklet seg underveis i prosjektperioden, og det som ble gjort bør anvendes som læring for framtidige prosjekter. I tillegg kom flere med anbefalinger om et sentralisert system for koordinering av informasjon om trafikantenes sikkerhet på tvers av involverte aktører, blant annet at Synergi bør ha en egen kategori for trafikantenes sikkerhet. Informasjon fra politiet om trafikkulykker har vist seg å være lite tilgjengelig. Derimot har det vist seg at vegloggen inneholder mye informasjon som kan være nyttig i denne sammenhengen. Det anbefales derfor:

**Anbefaling 13:** *Informasjon fra VTS-loggen bør brukes på en systematisk måte. Dette kunne suppleres mer samordnet bruk av Synergi.*

## 5.9 Samarbeid og kommunikasjon

**Oppsummering fra intervjuene:** Kommunikasjon og samarbeid mellom ulike aktører fungerte stort sett bra, især mellom Prosjekt og Vegavdeling samt mellom Prosjekt og entreprenørene. Samarbeidsforhold med forbedringspotensial er mellom skiltmyndighet / Vegavdelingen og entreprenørene (sistnevnte ønsket seg at disse hadde vært mer tilgjengelige ute på vegen), mellom Samfunnsseksjonen og BL (for lite bruk av Samfunnsseksjonens kompetanse), og mellom entreprenørene (uutnyttet læringspotensial). Intervjupersonene var også av den oppfatning av det stort sett var greit å «si ifra» oppover i systemet og at især Prosjektet alltid var åpen for innspill.

Problemet at Samfunnsseksjonens kompetanse i for liten grad ble brukt er tatt opp i Anbefaling 8 og diskutert i avsnitt 5.6. At det hadde vært ønskelig at skiltmyndigheten i større grad hadde vært ute på vegen er diskutert i avsnitt 5.4 og 5.5. På denne bakgrunnen formuleres følgende anbefaling:

**Anbefaling 14: Det bør legges til rette for at AVP-ansvarlig (skiltmyndighet) har større muligheter for å komme seg ut på vegen for å få bedre oversikt over de aktuelle vegforholdene og for å forbedre samarbeidet med entreprenørene.**

I tillegg gis en anbefaling for bedre samarbeid mellom entreprenørene som tar sikte på å forbedre informasjonsutveksling og dermed læringspotensialet hos entreprenørene:

**Anbefaling 15: Prosjektet bør ta initiativ til regelmessige koordineringsaktiviteter for entreprenørene for å øke erfaringsveksling og læring om håndtering av trafikantenes sikkerhet.**

Intervjupersonene følte generelt at det var greit å si fra om problemer knyttet til trafikantenes sikkerhet, og at de var oppfordret å gjøre dette. Dette er imidlertid i stor grad avhengig av personlige faktorer og det er derfor ikke formulert noen konkrete anbefalinger.

## 6 Referanser

- Høye, A. (2013A). Verktøy for virkningsberegning av ITS-tiltak. TØI-Rapport 1289/2013. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2013B). Revisjon av Trafikksikkerhetshåndboken – Kapittel 2.9 Varsling og sikring av arbeid på og ved veg. TØI-Arbeidsdokument. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2013C). Revisjon av Trafikksikkerhetshåndboken – Kapittel 1.15 Rekkverk. TØI-Arbeidsdokument. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2014). Utvikling av ulykkesmodeller for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge. TØI-Rapport 1323/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Statens vegvesen (2010). Risiko for trafikkulykker i anleggsfasen. Rapport. Utbyggingsavdelingen, Statens vegvesen, Region Sør.
- Statens vegvesen (2015). E18 Gulli–Langåker og Raveien - Trafikkulykker i anleggsperioden 2011-14. Rapport. Veg- og transportavdelingen, Statens vegvesen, Region Sør.
- Wang, M.-H., Schrock, S. D., Bai, Y., & Rescot, R. A. (2011). Evaluation of innovative traffic safety devices at short-term work zones. Report No. K-TRAN: KU-09-5. Kansas Department of Transportation.

# Vedlegg A: Intervjuspørsmål

## Innledning

### Ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden

- Kan du forklare hvilken rolle du hadde i prosjektet?

### Ditt ansvar

- Hvor tydelig var ditt ansvar for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden definert?
- Hva gjorde du i praksis for å ivareta trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?
- Hvordan var det for deg å prioritere trafikantenes sikkerhet over andre områder du hadde ansvar for?

### Andres ansvar

- Hvem hadde det overordnede ansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?
- Hvordan var ansvar for trafikantenes sikkerhet fordelt mellom de ulike aktørene?
- Hvordan bør ansvaret være fordelt?
- Hva oppfattet du som mest uklart med tanke på ansvarsfordeling?
- Hvem har den mest betydningsfulle rollen for å ivareta trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden i praksis?
- I hvilken grad dekkes ansvar for trafikantenes sikkerhet igjennom HMS-ansvaret?
- Burde det være noen som ivaretar trafikantenes sikkerhet som heltids jobb?

### Målsettinger

- Kjente du de fastsatte målsettingene for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?
- Hvilken betydning hadde de fastsatte målsettingene for trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?
- Fikk du vite hvordan det gikk med trafikantenes sikkerhet i forhold til målene undervegs?

### Gjennomføring

- Hva var de største utfordringene for deg med tanke på å sørge for et tilstrekkelig sikkerhetsnivå for trafikantene?
- Mener du de viktigste punktene ble gjennomført?
- Ble de mest relevante faktorene tatt opp i konkurransegrunnlaget?
- Hva er årsaker til avvik mellom planer og gjennomføringen?
- Hvilke konsekvenser hadde evt. avvik for trafikantenes sikkerhet?

### Løpende rapportering / trafikantenes sikkerhet-indikatorer

- Hva har løpende rapportering bestått i?
- Hvordan fikk du høre om ulykker og hendelser som oppsto undervegs i anleggsperioden?
- Hva kjenner du til av formelle rapporteringssystemer?

- Hvordan kunne et rapporteringssystem (formelt) fungere?

### **Kompetanse**

- Hvordan opplevde du tilgang på tilstrekkelig kompetanse om trafikantenes sikkerhet?

### **Kultur og kommunikasjon**

- Ble trafikantenes sikkerhet-problemer fanget opp og håndtert tidlig nok?
- Hvem var det du kommuniserte med mest om trafikantenes sikkerhet i anleggsperioden?
- Hvor ofte var det møter mellom ulike aktører for å diskutere hvordan det går med trafikantenes sikkerhet
- Hvordan var mediernes rolle i dette?
- Hvordan var private personers rolle i dette?
- I hvilken grad var det mulig å si ifra når man f.eks. mener at noe ikke er bra nok?
- Gjorde du noe egentlig var ukomfortabel med ndg. trafikantenes sikkerhet?
- Opplevde du at andre gjorde noe du egentlig var ukomfortabel med?
- Hvordan var sammenhengen mellom ulykker på strekningen og hvordan anlegget var organisert?
- Hva var læringseffektene fra ulykke?



## Vedlegg B: Spørreskjema til intervjupersoner

1. *Hvordan vil du vurdere trafikksikkerhetsstandarder på anlegget, totalt sett gjennom hele anleggsperioden? Dersom du var knyttet til en enkelt strekning gjelder spørsmålet kun denne strekningen.*

Veldig dårlig									Veldig bra
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. *Hvilke(n) aktør(er) mener du burde hatt hovedansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen i dette prosjektet? Sett ett eller flere kryss.*

Anleggsentreprenørene	<input type="radio"/>
Byggelederene	<input type="radio"/>
HMS-ansvarlige (hos entreprenøren)	<input type="radio"/>
Avdelingsdirektør vegavdelingen	<input type="radio"/>
Driftsentreprenøren	<input type="radio"/>
Prosjektleder	<input type="radio"/>
Byggelederen, Driftskontrakt	<input type="radio"/>
Skiltmyndighet / saksbehandler arbeidsvarsling	<input type="radio"/>
Politi	<input type="radio"/>
Vegtrafikksentral	<input type="radio"/>

**3. Hvilke(n) aktør(er) mener du tok det største ansvaret for trafikantenes sikkerhet i anleggsfasen i dette prosjektet? Sett ett eller flere kryss.**

Anleggsentreprenørene	<input type="radio"/>
Byggelederene	<input type="radio"/>
HMS-ansvarlige (hos entreprenøren)	<input type="radio"/>
Avdelingsdirektør vegavdelingen	<input type="radio"/>
Driftsentreprenøren	<input type="radio"/>
Prosjektleder	<input type="radio"/>
Byggelederen, Driftskontrakt	<input type="radio"/>
Skiltmyndighet / saksbehandler arbeidsvarsling	<input type="radio"/>
Politi	<input type="radio"/>
Vegtrafikksentral	<input type="radio"/>

**4. I hvilken grad er du enig i at følgende utsagn gjelder for prosjektet?**

	<u>Helt uenig</u>				<u>Helt enig</u>	
	1	2	3	4	5	
Mitt ansvar for trafikantenes sikkerhet var entydig og klart definert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Jeg hadde alltid tilstrekkelig informasjon for å kunne prioritere trafikantenes sikkerhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Jeg hadde alltid tilstrekkelig handlingsrom for å kunne prioritere trafikantenes sikkerhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Trafikksikkerhetsarbeidet var samordnet på best mulig måte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**TUSEN TAKK FOR HJELPEN!**

# **Vedlegg C: Samlet oppsummering av sikkerhetsproblemer og mulige tiltak fra risikovurderingen**

## 11 Samlet oppsummering av sikkerhetsproblemer og mulige tiltak

Tabellen under oppsummerer de identifiserte uønskede hendelsene (sikkerhetsproblemene) identifisert i HAZID-samlingene med forklaringer og forslag til tiltak.

Uønsket hendelse	Problembeskrivelse	Medvirkende faktorer	Mulige tiltak
<b>1. Møteulykker</b>	Tett trafikk uten midtrekkverk medfører fare for møteulykker. Ca 14 km har ikke midtrekkverk, men midtfelt. Front kollisjon i fart høyere enn 70 km/t gir alvorlige konsekvenser.	Fare for flere forbikjøringer i sydgående retning på strekningen uten midtrekkverk (etter 10 km ”innesperret” av rekkverk).  Stor trafikk. Vegbredde 11 m – normalt for smalt til midtrekkverk. Mulige misforståelser om antall felt i hver retning (tror det er to felt sørover)	Redusert fartsgrense.  Lik fartsgrense på hele strekningen for å sikre jevn trafikkflyt, men gjerne variabel over døgnet avhengig av trafikkmengde og pågående arbeid (50, 60 og 70 km/t). Forutsetter variable fartsgrenseskilt (som også kan brukes på ferdig veg).  Ikke ønskelig å forlenge eksisterende midtrekkverk pga manglende forbikjøringsmulighet ved havari etc.  Skilte tilbaketragt strekning i forhold til total anleggstrekning (eks 2 av 24 km).  Midtmarkering og fartsgrense 70 km/t.  Tydelig skilting og oppmerking av kjøretretning  Sammenhengende permanent rekkverk på venstre side mot nordgående løp (dagens E18)
	Nytt sydgående løp vil ha toveis trafikk uten midtrekkverk mens nordgående løp bygges om (ca 3/4 år).		

Uønsket hendelse	Problembeskrivelse	Medvirkende faktorer	Mulige tiltak
<p><b>2. Trafikkulykker på Raveien</b></p>	<p>Raveien er en lokalveg med mange gående og syklende, og tett med kryssingspunkter, kryss og avkjørsler. Enda mer trafikk (som ønsker å kjøre fort) bidrar til økt risiko for trafikkulykker.</p>	<p>Konflikt mellom tunge kjøretøy (omkjøring fra E18) og syklister i vegbanen, særlig ved anleggelse av sykkelfelt (økt sykling i vegbanen).</p> <p>De oppmerkede brede vegskuldrene er enkelte steder svært smale (mindre enn 0,5 meter). Dette vil føre syklister ut i kjørebannen flere steder.</p> <p>Konflikt mellom kjøretøy og myke trafikanter i kryssingspunkter.</p> <p>Trafikanter velger Raveien ved kø på E18</p> <p>NLF: Tunge kjøretøy vil i liten grad benytte Raveien til omkjøring så lenge E18 ikke er stengt</p>	<p>Utsette skilting av sykkelfelt langs Raveien til E18 er ferdig bygd. Sykling bør primært foregå på gang- og sykkelvegen i anleggsperioden.</p> <p>Redusert fartsgrense og fartsdempende tiltak på Raveien.</p> <p>Etablere friteksttavler med sanntidsinformasjon om trafikkavviklingen på E18 (og Raveien?) på Gulli/Sem og på Langåker (kjøretid eller forsinkelse)</p> <p>Skilte alternativ rute via Lågendalen ved store forsinkelser (mer enn 1 time?)</p> <p>Nedsette en arbeidsgruppe som fremmer et konkret forslag til informasjon og skilting for å bidra til ønsket trafikantatferd i anleggsperioden.</p> <p>Etablere nødlommer i sydgående retning (i tilfelle store nok til tunge kjøretøy) for å unngå at havarier fører til kø. Er imidlertid problematisk å anlegge disse i den 4 meter brede midtrabatten hvor det skal foregå arbeid.</p> <p>Egen risikovurdering av Raveien (er gjort?).</p>

Uønsket hendelse	Problembeskrivelse	Medvirkende faktorer	Mulige tiltak
<p><b>3. Påkjøring bakfra</b></p>	<p>Vanligste ulykkestype på dagens veg med tett trafikk (ÅDT 20.000) og høy fart (80-90 km/t).</p> <p>Det vil være enda flere situasjoner som kan føre til kø og brå nedbremsing i anleggsperioden.</p> <p>Mindre mulighet for unnamanøver og forbikjøring i sydgående retning pga tosidig rekkverk nær kjørebanelen.</p> <p>Det forutsettes sammenhengende midtrekkverk og siderekkverk (permanent eller midlertidig) på høyre side mot anleggsarbeidene</p>	<p>Massetransport på E18 (4-500 lastebilturer pr døgn) som kan dra med seg/miste grus, jord og steiner på veien.</p> <p>Blending fra parkerte anleggskjøretøy på nærlys</p> <p>Gjenstander fra anlegget og andre kjøretøy i vegbanen (dårlig lastsikring osv).</p> <p>Tilbakeblokkering av kø til firefelts veg ved Gulli i sydgående retning</p> <p>Komplisert trafikkbilde og distraksjon pga anleggsarbeidet</p> <p>Uvant kjøremønstre, ulik tolkning av trafikantene</p> <p>Nedsatt fartsgrense, stor variasjon i fart (avhengig av trafikk tetthet)</p> <p>Utålmodig og uaktsom kjøring.</p> <p>Manglende nødstoppmulighet i sydgående retning (havarirommer, bred skulder)</p> <p>Påkjøring av rekkverk til høyre eller venstre (som fører til bråstopp)</p>	<p>Tidsbegrensninger for massetransport (unngå perioder med svært mye trafikk).</p> <p>Krav om bruk av parkeringslys ved stans.</p> <p>Vende kjøretøyene bort fra møtende trafikk ved stans.</p> <p>Skilt med automatisk køvarsling (lengde) før anleggssterkningen.</p> <p>Krav om en viss avstand fra E18 til riggen.</p> <p>Skilte tilbakelagt i forhold til total anleggsstrekning (eks 2 av 24 km).</p> <p>Bruke massemedia og skilting til å oppnå forståelse og ønsket atferd fra trafikantene (jevnt lav fart, god avstand).</p> <p>Krav om å unngå arbeid i "midtrabatten" ved snørydding.</p> <p>Krav til entreprenør om sikkerhetsavstand mellom kran/hengende last og bruk av hjelpemann ved arbeid nær veien.</p> <p>Tilleggsavtale til eksisterende funksjonskontrakt om bortkjøring av snø m.m.</p> <p>Mulighet for rask omdirigering av trafikk ved ulykker (midlertidige beredskapsplaner ved</p>

		<p>Påkjøringsfarlige rekkverkssender ved åpninger</p> <p>Snø og slaps på vegkantene pga vanskelige brøyteforhold i sydgående retning.</p> <p>Samtidig er det nødvendig med god vinterstandard (bar veg) for å unngå nedbremsing og kø.</p> <p>Mangelfull belysning</p> <p>Vilt i kjørebanelen</p>	<p>kryssombygginger)</p> <p>Sammenhengende rekkverk uten åpninger.</p> <p>Ensartet og forutsigbar omlegging av kjøremønsteret inkl varsling.</p> <p>Nedsatt fartsgrense. Lik på hele strekningen (eller max ett skifte), men kan variere over døgnet avhengig av trafikkmengde og pågående arbeider (50/60/70 km/t). Forutsetter variable skilt.</p> <p>God informasjon for å skape forståelse og samarbeidsvilje.</p> <p>Beholde dagens belysningsnivå på hele strekningen – kryssbelysning ved spesielle omlegginger (forhåndsdefinert)</p> <p>Fristikt i forhold til reell fart (ikke bare skiltet fart) – som regel 10 km/t over fartsgrensen.</p> <p>Vurdere krav i kontrakten om å unngå blanding av trafikken.</p> <p>Aktiv bruk av viltgjerder.</p>
--	--	---	---

Uønsket hendelse	Problembeskrivelse	Medvirkende faktorer	Mulige tiltak
<p><b>4. Kryssulykker i forbindelse med kryssombygging</b></p>	<p>Kryss er potensielle konfliktpunkter som krever trafikal forståelse og oppmerksomhet.</p> <p>Midlertidig redusert standard på utformingen øker ulykkesrisikoen, f.eks korte ramper/påkjøringsfelt og redusert sikt.</p> <p>Kryssulykker kan være feltskifteulykker på E18 eller ulykker på rampene</p> <p>Kollisjon med anleggskjøretøy på rampene på vestsiden av dagens E18 mens nytt sydgående løp bygges</p>	<p>Korte påkjøringsfelt i dag v/Ramsum og Sørbykrysset.</p> <p>I byggeperioden kan det bli midlertidige løpsninger med korte eller helt uten av- og påkjøringsfelt</p> <p>Syklister og gående på rampene under anleggsområdet (gs-veg og gangfelt)</p> <p>Nytt sydgående løp krysser rampene på vestsiden av eksisterende E18</p>	<p>Redusert fartsgrense på rampene og E18</p> <p>Midlertidige kryssløpsninger i de ulike faseplanene må TS-revideres sammen med byggeplanen. Vurder krav om minimumslengder på av- og påkjøringsfelt.</p> <p>Skilting og tilrettelegging for syklist utenfor anleggsområdet.</p> <p>Tydelig skilting og oppmerking</p> <p>Normal kryssbelysning også i anleggsfasen</p> <p>Økte krav til friksjon som driftsentreprenøren må sørge for</p> <p>Krav til entreprenørene om ikke å krysse rampene med anleggstrafikk uten gode og pålitelige trafikkregulerende tiltak (vakthold?)</p>



Uønsket hendelse	Problembeskrivelse	Medvirkende faktorer	Mulige tiltak
<p><b>5. Påkjøring av anleggsarbeidere eller -utstyr</b></p>	<p>Anleggsarbeidere nær vegen uten fysisk barriere mot E18-trafikken risikerer å bli påkjørt eller å bevege seg ut i kjørebanelen.</p> <p>Anleggsutstyr i sikkerhetssonen er påkjøringsfarlig og kan distrahere bilførerne.</p>	<p>Manglende kunnskap om trafikkfarlige forhold blant anleggsarbeiderne.</p> <p>Variasjon i utførelse av anleggsarbeid mellom entreprenørene.</p> <p>Vanskelig atkomst for redningsstatene til anleggsområdene.</p> <p>Arbeider tett inntil eksisterende veg (eks. legging av ledninger og kummer i grøft)</p> <p>Åpninger i sikring mot vegen muliggjør at arbeidere kommer ut i kjørebanelen</p>	<p>Sammenhengende rekkverk mellom trafikk og anleggsarbeid.</p> <p>Atkomst til anleggsområdet via eksisterende kryss og ikke avkjørsler på E18.</p> <p>Krav til TS-opplæring av entreprenørene.</p> <p>Prosjektet må avsette ekstra ressurser til samordning av entreprenørenes utførelse.</p> <p>Utarbeide beredskapsplan i samarbeid med redningsstatene med rutine for kontinuerlig oppdatering.</p> <p>Skilte kryssene med nummer.</p> <p>Faste møtepunkter der kjentmann tar imot utrykningskjøretøy.</p> <p>Krav til driftsentreprenøren om å ta spesielle hensyn ved brøyting nær anleggsarbeidere.</p>

Tabell 5: Sammenstilling av uønskede hendelser, medvirkende faktorer og mulige tiltak som framkom i begge hazid-samlingene.

## Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

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

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

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

### Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
NO-0349 Oslo

22 57 38 00  
[toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)  
[www.toi.no](http://www.toi.no)