



# Sambruksfelt E39 Fjøsanger, Bergen

Før- og etterundersøkelse

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 318



**Tittel**

Sambruksfelt E39 Fjøsanger, Bergen

**Undertittel**

Før- og etterundersøkelse

**Forfatter**

Sigmund Riis

**Avdeling**

Veg- og transportavdelinga

**Seksjon**

Samfunns- og trafikksikkerhetsseksjon

**Prosjektnummer****Rapportnummer**

Nr. 318

**Prosjektleder**

Elin Hjelset

**Godkjent av**

Hanne Hermanrud

**Emneord**

Samkjøring, sambruksfelt, rushtidsavgiften, trafikkendringer, køer, forsinkelser, trafikksikkerhet

**Sammendrag**

Sambruksfeltet åpnet i mars 2016, og trafikksituasjonen har i ettertid vært tilfredstillende. Det skyldes i hovedsak rushtidsavgiften, som ble etablert noen uker før sambruksfeltet, og som medførte ca 15 % trafikkreduksjon på strekningen. I tillegg har den store økningen i antall elbiler, som har tilgang til sambruksfeltet uten passasjer, også bidratt til god trafikkflyt ved redusert trafikkpress i venstre felt. Det er ikke køproblemer bak sambruksfeltet, noe som er viktig for at sambruksfeltet skal fungere.

Sambruksfeltet har god trafikkflyt, og har et par minutter kortere reisetid enn venstre feltet. Antall biler med passasjer har økt med over 40 %. Vi har ikke sikker dokumentasjon på hvordan de nye bilpassasjerene reiste før. Trafikksikkerheten er akseptabel, selv om antall feltskifter har økt mye.

Undersøkelsen anbefaler å fortsette ordningen med sambruksfeltet på denne strekningen.

**Title**

High-Occupancy Vehicle (HOV) lane, E39 Fjøsanger, Bergen

**Subtitle**

Study of traffic situation before and after establishing the HOV lane

**Author**

Sigmund Riis

**Department**

Roads and Transport Department

**Section**

Samfunns- og trafikksikkerhetsseksjon

**Project number****Report number**

No. 318

**Project manager**

Elin Hjelset

**Approved by**

Hanne Hermanrud

**Key words**

HOV lane, rush hour charges, traffic changes, congestions, delays, traffic safety

**Summary**

The High-Occupancy Vehicle (HOV) lane has functioned satisfactorily after the opening in March 2016, mainly because of the rush-hour charges that were established few weeks before the HOV lane. Traffic was reduced with 15 %. In addition, the increase of electric cars, with access to the HOV lane without passengers, also contributed to efficient traffic flow by reducing the traffic pressure in the left lane. There are no congestion problems behind the HOV lane, which is important for the function of the HOV lane.

The HOV lane is free of congestion, and travel time is a couple of minutes shorter than in the left lane.

The number of cars with passengers has increased by more than 40 %. We have little documentation of how the new car passengers travelled before.

The traffic safety situation is acceptable, in spite of a big increase of lane changes.

The study recommends that the scheme HOV lane at this road section should be continued.

## Forord

Arbeidet med planlegging, datagrunnlaget og sluttrapport har vært ledet av Samfunns- og trafikksikkerhetsseksjonen ved Veg- og transportavdelingen i region vest. Arbeidet er utført av en arbeidsgruppe bestående av:

- Tor Høyland, plan og forvaltning Bergen
- Tomislav Jajcinovic, plan og forvaltning Bergen
- Erik Johannesen, ressurs Bergen
- Olav Terje Hove, samfunns- og trafikksikkerhetsseksjonen (leder av fasen med planlegging og datainnsamling, nå pensjonist)
- Sigmund Riis, samfunns- og trafikksikkerhetsseksjonen (leder av arbeidet med sluttrapporten)

Vegdirektoratet har vært involvert i arbeidet i både planleggings- og rapportfasen.

Juni 2018

Elin Hjelset

Leder samfunns- og trafikksikkerhetsseksjonen

## Innhold

1. Sammendrag .....	4
2. Introduksjon .....	6
<b>2.1. Bakgrunn og historikk</b> .....	6
<b>2.2 Mål og hensikt</b> .....	7
3. Beskrivelse av tiltaket .....	8
<b>3.1 Avgrensing av influensområdet for tiltaket</b> .....	8
4. Effekter av Ringveg vest byggetrinn 2, rushtidsavgiften og økningen av elbiler.....	10
<b>4.1. Varierende antall virkedager pr måned</b> .....	10
<b>4.2 Byggetrinn 2 av Ringveg vest åpner for trafikk</b> .....	10
<b>4.3. Rushtidsavgiften</b> .....	11
4.3.1. Effekten av økte bompenger for de som må betale selv .....	12
4.3.2. Elbilene .....	13
4.3.3. Stor trafikknedgang også i influensområdet .....	14
4.3.4. Manuelle tellinger / registreringer ved Fjøsanger.....	14
4.3.5. Reisetider – endringer i førsituasjonen før åpningen av feltet .....	15
<b>4.4. Oppsummering av effekter av Ringveg vest, rushtidsavgiften og elbilene før åpningen av sambruksfeltet</b> .....	16
5. Effekter etter åpning av sambruksfeltet .....	16
<b>5.1. Trafikktall, manuelle tellinger for sambruksfeltet, morgenrush 07-09 inn mot sentrum</b> .....	16
5.1.1. Rundkjøringen på Kristianborg .....	17
5.1.2. Snikkjøring / misbruk av sambruksfeltet .....	17
5.1.3. Registrerte endringer i trafikkbildet .....	17
5.1.4. Samkjørerne/bilpassasjerene .....	18
<b>5.2 Personbelegg</b> .....	18
<b>5.3 Sykkeltellinger</b> .....	19
<b>5.4 Kollektiv</b> .....	19
<b>5.5. Reisetider</b> .....	19
5.5.1. Reisetid registrert med GPS.....	20
<b>5.6. Atferd</b> .....	23
<b>5.7 Ulykkesdata</b> .....	25
<b>5.8. Uttale fra politiet om trafiksikkerhet</b> .....	26

6. Analyse.....	26
<b>6.1 Trafikale endringer</b> .....	26
<b>6.2. Bilpassasjeren</b> .....	27
<b>6.3 Trafikksikkerhet</b> .....	28
7 Oppsummering – konklusjon .....	29
8. Nyttige lenker om samkjøring .....	30

## 1. Sammendrag

Utprøving av sambruksfelt på innfartsvegene til Bergen har vært ønsket lokalt i mange år, og prøvestrekningen på E39 ved Fjøsanger ble vedtatt av Vegdirektoratet våren 2014 etter flere års utredninger.

På den tiden var køene og forsinkelsene betydelige på alle hovedinnfartene, og analysene viste at sambruksfelt medførte sikkerhetsmessige utfordringer særlig på strekninger med 80-sone. Økte køer ga også risiko for lekkasjetrafikk ut på lokalvegnettet.

Vedtatt forsøksstrekning på Fjøsanger har 60-sone, begrenset lengde og er uten krysningspunkt. Tiltaket ble vedtatt som forsøksordning over 1,5 år med en før/etterundersøkelse.

Etableringen av sambruksfeltet i mars 2016 ble betydelig forenklet av den trafikkreduksjonen vi fikk av andre etappe Ringveg vest i 2015 og rushtidsavgiften 1. februar 2016. Rushtidsavgiften bidro til det meste av trafikkreduksjonen, og ble etablert kun noen uker før åpningen av sambruksfeltet.

Reduksjonen i rushtrafikken på ca. 15 % har holdt seg relativt stabilt over forsøksperioden. Samtidig bidro den store økningen av elbilene til en gunstig balanse i trafikkfordelingen mellom sambruksfeltet og øvrig trafikk i venstrefeltet. Elbilene har fri tilgang til sambruksfeltet uten krav om passasjer.

Etter halvannet års prøvedrift viser resultatene en tilfredsstillende situasjon både mht. trafikkavvikling og trafikkikkerhet. Det er ingen problemer med tilbakeblokkering sørfra inn mot sambruksfeltet, noe som er avgjørende viktig for funksjonaliteten til sambruksfeltet. Bussene har god og forutsigbar framkomst sørfra i morgenrushet, og kollektivtrafikken har således en bedre situasjon nå enn i førsituasjon i 2015 og tidligere.

Det er god flyt i sambruksfeltet, med kun små forsinkelser i de mest hektiske periodene rundt kl. 08. Forsinkelsene i venstrefeltet for de som kjører aleine er i størrelsesorden 2-3 minutter ekstra i forhold til sambruksfeltet i deler av morgenrushet.

Et av formålene med prosjektet, dvs økt antall bilpassasjerer i kombinasjonen med redusert totaltrafikk, har vist en god utvikling over forsøksperioden. Antallet biler med passasjerer har økt med 43 % over måleperioden fra 2013 til mai 2017. Det har gitt en økning av personbelegget i bilene fra 1,15 til 1,19 over perioden, noe som er klart i retning av delmålet i Bergen kommune sin Grønn Strategi fra mai 2016, om et personbelegg på 1,3 pr 2020.

Vi vet lite om hvordan de nye bilpassasjerene reiste før. Vi antar at den store kostnadsøkningen i rushperiodene er hovedårsaken til passasjerøkningen. Tidsgevinstene av det korte sambruksfeltet er såpass små at de neppe er hovedårsak til passasjerøkningen. Vi må anta at noen også kan ha kommet fra sykkel- og kollektivgruppene, men vi har ingen sikre indikasjoner på dette. Sykkeltallene for tellepunktet på Fjøsanger hadde en positiv tendens våren 2016, men også der kan rushtidsavgiften ha hatt effekt, i kombinasjon med variasjonene med årstid og vær. For siste året har sykkeltallene variert uten spesiell tendens. For kollektivtrafikken har vi heller ikke dokumenterte tall for passasjerene på strekningen som kan si noe om effekten av sambruksfeltet på antall kollektivpassasjerer.

Vi vil derfor anta at mange av de nye bilpassasjerene er tidligere bilførere, med økonomiske faktorer som hovedmotivasjon. Sambruksfeltet bør samtidig kunne bidra til en viss motiverings- og påminningseffekt overfor solobilistene i venstrefeltet til å vurdere andre reisealternativ.

Det var 2 ulykker med lett personskade i startfasen. Siden mai 2016 har vi ikke registrert ulykker med personskade på forsøksstrekningen. Antall feltskifter har som forventet økt mye, i størrelsesorden 23 ganger flere enn i førsituasjonen. Det ser likevel ut til at trafikantene har klart å tilpasse sin atferd til den noe mer krevende trafikk situasjonen. Politiet oppfatter avviklingssituasjonen pr i dag som akseptabel.

Statens vegvesen mener at trafikksituasjonen på forsøksstrekningen nå er tilfredsstillende, og vi vil tilrå å fortsette ordningen med sambruksfelt her.

Det kan være at andre typer av etterundersøkelser kan supplere evalueringsgrunnlaget og avklare langtidseffekter av tiltaket. Blant annet bør de forventede endringene av elbilenes preferanser være aktuelt å teste effekter av.

I den nye nasjonale transportplanen er det stort fokus på nye former for bl.a. delingsmobilitet, og Vegdirektoratets nye veileder for økt samkjøring i personbil anmoder regionene om å teste ut trafikkreguleringer som fremmer økt samkjøring.

## 2. Introduksjon

### 2.1. Bakgrunn og historikk

Sambruksfelt er ment som stimulerings tiltak for kollektivtrafikk og samkjørere, for å oppnå mer effektiv persontransport ved bedre utnyttelse av tilgjengelig kapasitet. Særlig i rushtiden er det behov for bedre utnyttelse av transportkapasiteten.

Tomme passasjer seter i personbilene utgjør en stor del av denne kapasiteten. Ca. 6 av 7 biler i rushtrafikken er tomme for passasjerer. Om en regner 3 passasjer seter i snitt i hver bil, er 95 % av passasjer setene i disse bilene tomme i rushtiden. Eksempelvis passerer ca 4000 biler bomsnittet ved Fjøsanger i morgenrushet inn mot sentrum, og i disse bilene er det ca 11000 tomme seter. En som kjører bil aleine beslaglegger ca 100 m<sup>2</sup> rundt seg ved en trafikkflyt i ca 50 km/t - i størrelsesorden «en romslig bolig». En buss med 30 passasjerer trenger tilsvarende 5 m<sup>2</sup> pr passasjer.

En rushtrafikk der solo-bilistene utgjør 85 % er langt unna et bærekraftig nivå. Bilpassasjerer har hatt en jevnt avtagende rolle i trafikkbildet de siste 10-årene, i takt med økonomisk vekst og økt bilhold. (TØI-rapport 1050/2009)

Det har i mange år vært et politisk ønske i Bergen om å prøve ut sambruksfelt på ett av feltene på innfartsvegene. Trafikkpresset i rushtrafikken medfører køer, forsinkelser og ekstra forurensing av betydelig omfang, og bussene er ofte utsatt for de samme forsinkelsene på problemstrekningene.

Hensynet til trafiksikkerhet og at økte køer gir fare for lekkasjetrafikk over til lokalvegnettet har imidlertid medført at hverken politiet eller statens vegvesen har kunnet tilrå tiltaket sambruksfelt på strekninger med fartsgrense 80km/t. Utredninger har vist stor økning av antall feltskifter, stor forskjell i fartsnivå mellom stillestående kø i venstrefeltet og fri flyt i høyrefeltet, samt fare for lekkasjetrafikk over på lokalvegnett på strekninger med store forsinkelser. Det har vært estimert en viss økning i antall ulykker, dog med hovedsakelig lett skade. Det har ikke vært diskutert å redusere fartsgrensen for å innføre sambruksfelt. Det ble derfor satt fokus på strekninger med lavere fartsgrense enn 80km/t.

Det første sambruksfeltet i Bergen ble etablert på Flyplassveien ved utvidelsen til 4 felt på strekningen i 2004. Der var fartsgrensen 70 km/t, og strekningen hadde få kryss og konfliktpunkter.

Sambruksfeltet der har gitt nyttige erfaringer i forsøksprosjektet om samkjøring i området Sandsli/Kokstad i perioden 2007-2015. Det er 2 erfaringsrapporter fra disse forsøkene; SINTEFrapport A26695 fra 2015, og prosjektgruppens sluttrapport fra september 2015. De kan kort oppsummeres med at det nå er mange teknologiske hjelpemidler, som for eksempel smarttelefonen, som kan gjøre det lettere å kople potensielle bilførere og passasjerer som skal samme veg. Samkjøring utgjør påviselig et betydelig potensiale for bedre utnyttelse av transportkapasitet som allerede er på plass.

Det er likevel mange barrierer og terskler å passere før en kan forvente gode resultater.

Forsøkene på Sandsli/Kokstad hadde ikke sterke nok virkemidler til rådighet til å oppnå et volum av brukere som var stort nok til å oppnå virksomme resultater.

Etter flere års utredninger om aktuell strekning for ytterligere ett sambruksfelt mer sentralt i byområdet, vedtok Vegdirektoratet i 2014 å etablere en forsøksstrekning på E39 nord for Fjøsanger, i retning sentrum, der fartsgrensen er 60 km/t.





Figur 1. Forsøksstrekningens avgrensning

Utgangspunktet var strekningen fram til krysset med Fabrikkgaten, men av hensyn til trafiksikkerheten ble nordre delstrekning tatt ut av forsøket, grunnet fotgjengerkryssinger og uryddige avkjørselsforhold. Aktuell forsøksstrekning ble derved en relativt kort strekning mellom Fjøsangerkrysset og rundkjøringen på Kristianborg.

Oppstarten av sambruksfeltet ble forsinket av to viktige faktorer som ville påvirke trafikkbildet i forsøksområdet. Byggetrinn to på Ringveg vest ble åpnet november 2015, og ga en merkbar reduksjon av trafikken i morgenrushet mot sentrum over Fjøsanger. Rushtidsavgiften ble innført 1. februar 2016, og ga en umiddelbar trafikkreduksjon på opp mot 15 % i rushperiodene, og også nedgang på dagtid utenom rush. (jfr. kapittel 4)

En ønsket å anslå trafikkvirkningene av disse tiltakene før en åpnet sambruksfeltet. Oppstarten av sambruksfeltet ble derfor satt til 9. mars 2016. Forsøksperioden skulle være halvannet år, med evaluering høsten 2017.

## 2.2 Mål og hensikt

Hovedformålet med sambruksfeltet er avledet av nullvekstmålet for personbiltrafikken, ved å stimulere til bedre utnyttelse av transportkapasiteten. Hensikten med forsøket er at sambruksfeltet skal gi økt fordel til alle kjøretøy som har med passasjer, ved å etablere en strekning med små forsinkelser og forutsigbar reisetid. Den viktigste målgruppen er bilførerne, og få flest mulig av disse til å vurdere alternative reisemåter, helst sykkel og gange, men også at passasjeretene i bilene kan inngå i likeverdige reisealternativ som supplement til kollektivsystemet.

Fra før av har førerne av bilene med passasjerer en fordel av å kunne dele på kostnadene ved kjøreturen. Sambruksfeltet med bedre framkomst enn venstre felt, utgjør en tilleggsfordel for samkjørerne/kollektivpassasjerene som kan være en ekstra stimulans overfor de som kjører alene i venstrefeltet til å gjøre noe annet enn å sitte alene i bilen i kø. Siden det er snakk om en forskjell av moderat størrelse, anslagsvis noen minutter, vil dette forsøket blant annet være en test på om slike moderate forskjeller kan utgjøre noen effekt i ønsket retning.

Til nå har passasjerbelegget i personbiler i rushtidene vært ca 0,15 passasjer pr bil.

Bergen kommune har i dokumentet Grønn strategi, klima- og energihandlingsplan fra mai 2016, satt ambisiøse mål for en reduksjon av personbiltrafikken med 10 % innen 2020 og 20 % innen 2030, dvs en ytterligere skjerping av nullvekstmålet i NTP. Grønn strategi har bl.a. satt et delmål om å doble antall passasjerer pr bil i rushtrafikken, fra 0,15 i 2013 til 0,3 i 2020.

Vegdirektoratet har laget en analyse/veileder for økt samkjøring i personbil, jfr. dok1 i referanselisten. Her omtales det betydelige potensialet som samkjøring kan ha. Det er omtalt de samme mulighetstall som i Bergen kommune sin Grønne strategi, med et aktuelt potensiale på 0,3 passasjerer pr bil på kort sikt, og et ytterligere økt potensiale på lang sikt.

### 3. Beskrivelse av tiltaket

#### 3.1 Avgrensning av influensområdet for tiltaket

Prøveprosjektet ble begrenset til den relativt korte strekningen (427 m) Fjøsangerkrysset- Kristianborg (rundkjøringen).



Figur 2: Influensområde for effekter av sambruksfeltet

Ved oppstart av planleggingen høsten 2014 var køene betydelige både på E39 Sjølinjen og Straumeveien. Forsinkelsene kunne være opp mot 15-20 minutter på enkelte dager og normalt 5-10 minutter. Forsinkelsene både på Sjølinjen og Straumeveien kunne bli betydelig forverret med et sambruksfelt, og det ble vurdert kriterier for hvor lange køer som kunne aksepteres før en evt. måtte vurdere fjerning av sambruksfeltet. Hvis sambruksfeltet ikke ga redusert totaltrafikk over dette snittet, ville det være risiko for at det ville bli økt forsinkelse for alle fram til sambruksfeltet, og samlet reisetid kunne da bli lenger også for brukerne av sambruksfeltet.

Rundkjøringen på Kristianborg er dimensjonerende for trafikkavviklingen nordover fra Fjøsangerkrysset, ved den venstresvingende trafikken nordfra og inn Kanalvegen. Denne trafikkstrømmen består også av lokaltrafikk fra lokalområdet nord for krysset og som skal nordover mot sentrum via u-sving i rundkjøringen. Fjøsangerveien har tett midtrabatt mellom kryssområdene. Det er ikke vurdert tiltak i denne rundkjøringen for om mulig bedre avviklingen for nordgående trafikkstrøm. Vi har ikke dokumenterte tall for evt endringer i denne trafikkstrømmen som kunne ha betydning for aktuelle endringer i trafikkbildet. Vi må likevel kunne anta at den trafikkreduserende effekten av rushtidsavgiften også må ha virket på trafikkstrømmene i denne rundkjøringen. Jfr. omtale av trafikkendringer i kapittel 4.

I utgangspunktet kunne mange andre veger i korridoren bli berørt av evt. økte køer ved Fjøsanger. Området mellom Fyllingsdalen og Nattlandsveien ble vurdert som de mest aktuelle for lekkasjetrafikk.

Følgende veger ble vurdert som aktuelle å gjøre trafikkanalyser for:

- Fv 585 Nattlandsveien
- Rv 582 Storetveitvegen
- Fv 252 Hagerups vei
- Fv 189 Statsminister Michelsensveg
- Kv Conrad Mohrs veg
- Fv 556 Straumeveien
- Fv 285 Bønnesskogen
- Fv 284 J.L. Mowinckelsvei
- Fv 540 Fyllingsdalsveien

Det var også to andre forhold som var ventet å påvirke trafikksituasjonen på Fjøsangerveien og resten av influensområdet (jfr kapittel 4):

- Bygging av Bybanen til Birkelandsskiftet betinget stenging av Ytrebygdsvegen, som kunne gi ekstra trafikk inn mot Sjølinjen og Fjøsanger i byggeperioden. Ytrebygdsvegen ble gjenåpnet våren 2015.
- Andre etappe Ringveg vest ble åpnet for trafikk 12. november 2015, og var forventet å gi en avlastende effekt på Sjølinjen og Fjøsangerveien

En ønsket å se an trafikkeffekten av disse 2 endringene før en iverksatte sambruksfeltet.

Samtidig gikk debatten om rushtidsavgift, som også kunne influere på trafikkbildet i sambruksfeltet. Rushtidsavgiften ble vedtatt innført fra 1.februar 2016.

Oppstart av sambruksfeltet ble derfor satt til 9. mars 2016.

I planleggingsfasen fra vedtaket om sambruksfelt i 2014 har også antall elbiler vokst formidabelt, og mye sterkere enn det en så for seg pr 2014. Dette har også hatt stor betydning for avviklingssituasjonen ved tidspunktet for åpningen av sambruksfeltet.

## 4. Effekter av Ringveg vest byggetrinn 2, rushtidsavgiften og økningen av elbiler

### 4.1. Varierende antall virkedager pr måned

Endringer av trafikkmengder pr måned må ses i lys av forskjellene i antall virkedager pr måned fra år til annet. Trafikken utenom virkedagene varierer mye, mellom 10-50 % lavere enn normal trafikk, og rushproblematikken er som regel liten. Her anslår vi 30 % lavere som snitt.

Typiske feriemåneder som juli og desember brukes ikke til trafikale sammenlikninger.

Særlig utslag gjør påskens variasjon mellom mars og april. Slik var det for årene 2015-2017:

Tabell 1: Antall virkedager pr måned

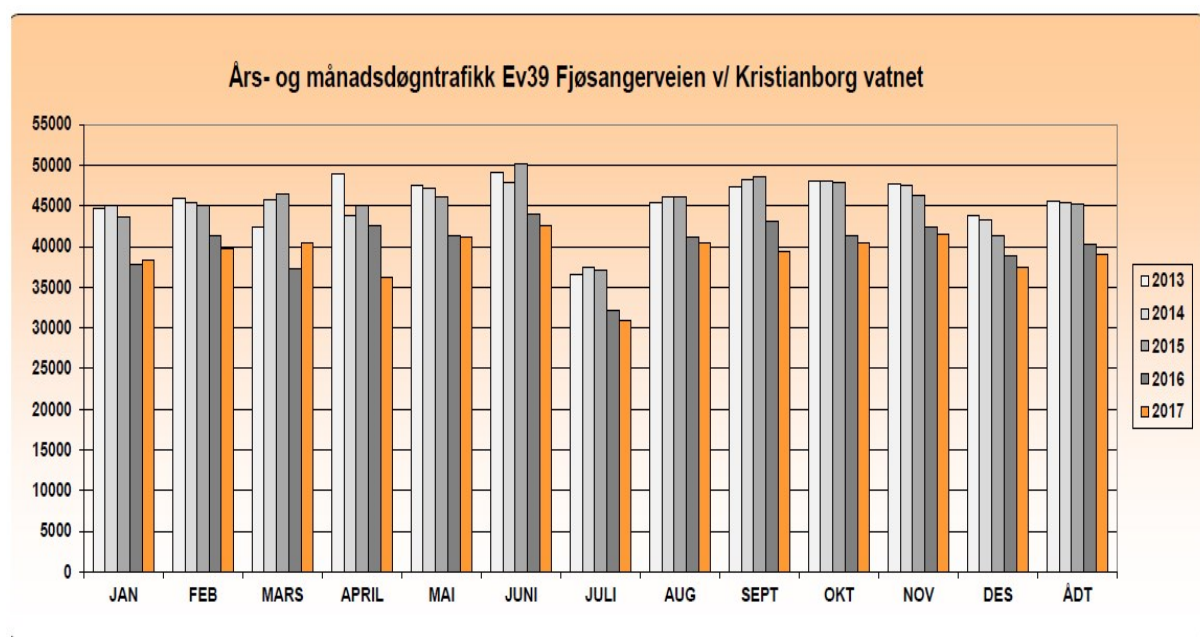
	Januar	feb	mars	april	Mai	juni	juli	aug	sep	okt	nov	Des
2015	21	20	22	19	18	22	23	21	22	22	21	20
2016	20	21	20	21	19	22	21	23	22	21	22	21
2017	22	20	23	17	20	21	21	23	21	22	22	19

Vi ser at april varierer med hele 4 virkedager de siste 3 årene, noe som utgjør over 20 % i variasjon. Det kan utgjøre 5-10 % variasjon i trafikken. Når mars eller april inngår i sammenlikning av trafikktall, må en se disse i sammenheng. I denne saken er det perioden november 2015 – mai 2017 som angår de aktuelle tiltakene som påvirker trafikkbildet på Fjøsanger. I tillegg til slike variasjoner av virkedagene, er det også variasjon i trafikken over året, med noe mer trafikk i periodene mars-juni og september-november. Jfr. figurene nedenfor om månedsdøgntrafikk for to snitt i Bergen.

### 4.2 Byggetrinn 2 av Ringveg vest åpner for trafikk

Byggetrinn 2 av Ringveg vest ble åpnet 12. november 2015, og erstattet Bjørgeveien som med sin lave standard var overbelastet med store forsinkelser i rushtidene. Ringveg vest ble da et attraktivt alternativ for mange reisende mellom Fana sør/Ytrebygda og sentrale strøk av Bergen som tidligere benyttet Bergensdalen.

Figur 3 viser en klar nedgang i trafikken over tellepunktet på Fjøsanger fom. november 2015, etter forbedringen på Ringveg vest (midtne mellomgrå søyle).

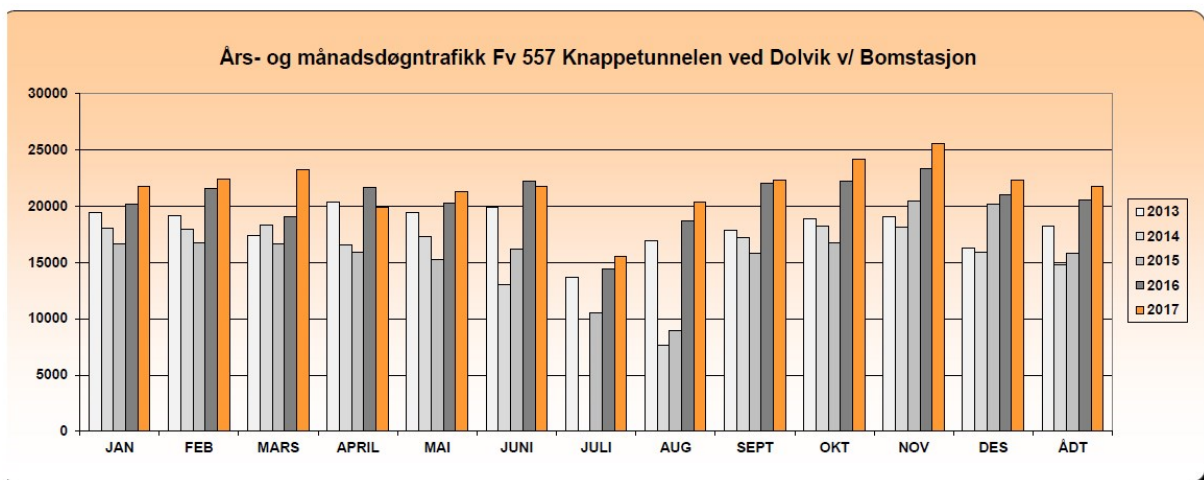


Figur 3. Års- og månedsdøgntrafikk ved fast tellepunkt E39 Fjøsangerveien (ikke bomstasjonen)

November 2015 hadde en virkedag mindre enn 2014, som forsterker reduksjonen noe. Desember er preget av variabel juletrafikk, og derfor ikke uten videre riktig å sammenligne. Tendensen er dog den samme reduksjonen. Januar 2016 hadde 3 dager med datokjøring. Det antas å være hovedårsak til redusert trafikk den måneden.

Rushtidsavgiften ble innført kort tid etter trafikkåpningen på Ringveg vest, i februar 2016, og ga ytterligere nedgang i trafikken fra det tidspunkt. 2017 viser ytterligere en klar nedgang i trafikken. Tallene for mars og april avhenger av påsken, og må ses i sammenheng. Septembertallene for 2017 er preget av sykkel-VM og er ikke signifikante.

Nedgangen ved tellesnittet på Fjøsanger gjenspeiles av en tilsvarende økning i tellesnittet på Ringveg vest ved Dolvik, Fv557 Knappetunnelen.



Figur 4. Års- og månedstrafikk ved Dolvik, Knappetunnelen

Tall fra bomstasjonene på Fjøsanger og Dolvik viser de samme tendensene. Bomplasseringene ved Fjøsanger i januar 2016 var 87 000 lavere enn januar året før. (tall for hele måneden, ikke ÅDT) Det utgjør en reduksjon på 13 %.

Siden rushtidsavgiften startet allerede 1.februar 2016, er det kun januar 2016 som er eneste «normale» måned med effekten av andre etappe Ringveg vest. Denne januarmåneden i 2016 hadde en virkedag mindre enn i 2015, og den hadde også datokjøring i tre dager. Disse faktorene til sammen kan anslås å ha en reduksjonseffekt på trafikken på ca 40 tusen, som da blir en del av forklaringen på reduksjonen på 87 tusen. Forskjellen på 47 tusen er likevel betydelig, og vi kan anslå at vi hadde en klar trafikknedgang ved Fjøsanger den første «normale» måned etter at Ringveg vest byggetrinn 2 åpnet.

#### 4.3. Rushtidsavgiften

Med rushtidsavgiften fra 1. februar 2016 ble trafikken inn mot Fjøsangerveien påvirket ytterligere. I figur 3 ser vi en stor trafikknedgang i dette tellepunktet i februar 2016 i forhold til året før, trass i en virkedag mer i 2016. Samlet over året er ÅDT-tallene for 2016 og 2017 betydelig lavere enn for 2015 og tidligere, en nedgang på ca 11 %. Tilsvarende nedgang finner vi i tallene fra bomstasjonen på Fjøsanger.

Figuren nedenfor er hentet fra Statens vegvesen sin rapport 678, en analyse av trafikale og økonomiske konsekvenser av rushtidsavgiften i Bergen.



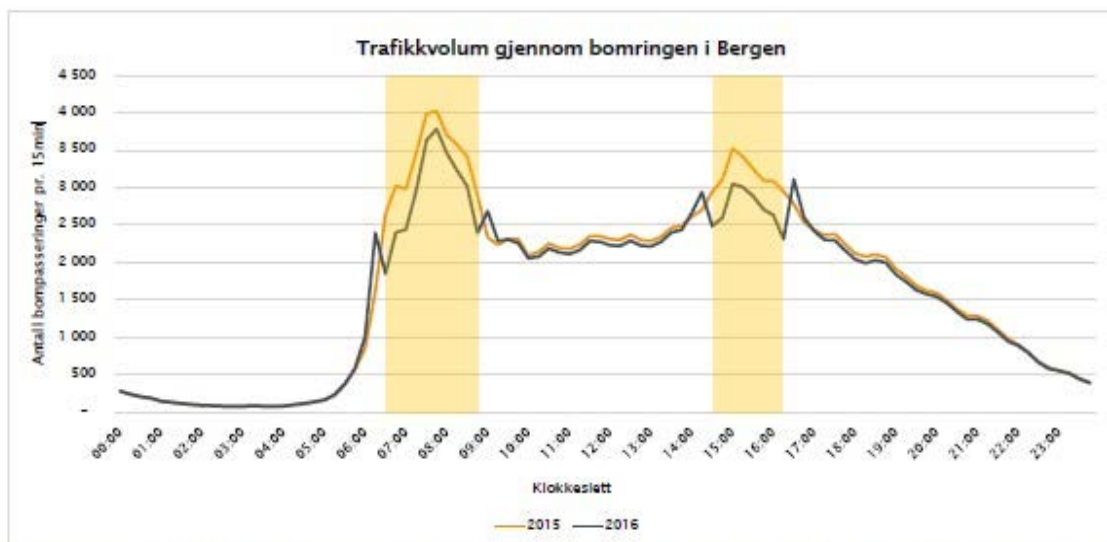


Diagram 5.4: Trafikkvolum gjennom bomringen i Bergen, snitt for normale yrkesdøgn i året før og etter innføring av tidsdifferensierte bomtakster

Figur 5: Trafikkvolum gjennom bomringen i Bergen (kilde: rapport 678/2017, Statens vegvesen)

I tillegg til at trafikkmengden innen rushperiodene gikk ned med ca 14 %, gikk også totaltrafikken over døgnet ned med ca 5 % (gjelder yrkesdøgn/virkedag).

#### 4.3.1. Effekten av økte bompenger for de som må betale selv

Effekten av bompenger og rushtidsavgift er mye større for de som selv må betale ekstrakostnaden med bompengene. Vi har tall for de med privat AutoPASS avtale, og der elbilene er trukket ut. For disse ser rushkurven slik ut:

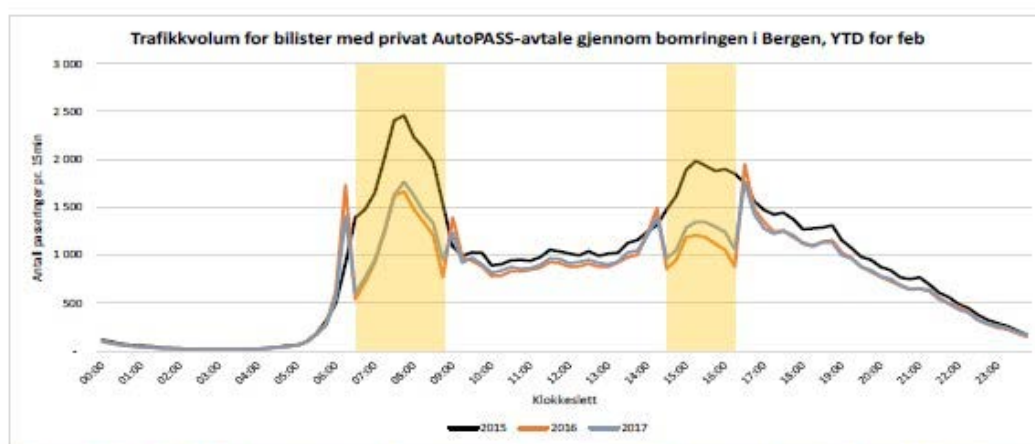


Diagram 5.7: Trafikkvolum gjennom bomringen i Bergen for trafikanter med privat AutoPASS-avtale, fratrukket elbiler, snitt for normale yrkesdøgn for februar 2015, 2016 og 2017.

Figur 6: Trafikkvolum med privat AutoPASS avtale, ekskl elbiler og firmaavtaler

Avvisingseffekten for de som må betale bompengene selv er altså svært stor. Omtrent hver tredje bilfører i snitt i denne gruppen har endret sine reisevaner og lar vær å kjøre i rushperioden, evt gjør andre ting eller bruker andre reisemåter. Elbileierne og de som får kostnadene dekket ved firmaavtale, reiser antakelig som før, uavhengig av økt kostnad. I deler av rushperiodene er endringene opp mot 50 %, og så store atferdsendringer av enkelttiltak er det sjelden vi ser.

Det kan forventes at dagens fordeler for elbilene etter hvert blir redusert, og at effekten av slik ekstrakostnad i rushperiodene øker. Pr i dag er andel av de som må betale selv ca 60 %. Når elbilfordelene trappes ned, vil denne andelen øke. Den nye bompengavtalen («Miljøløftet») har satt en grense på 20 % elbilandel som terskel for å innføre betaling for elbiler i bomringen. Nå er elbilandelen i morgenrushet allerede passert denne grensen, og vi kan etter hvert forvente prising av elbilkjøring i bomringen (20 kr i rush).

Elbilenes fordeler bidrar til at den trafikkreduserende effekten av rushtidsavgiften blir mindre enn den ellers ville ha vært.

#### 4.3.2. Elbilene

Elbilene har hatt en uventet stor økning. Siden elbilene har gratis adgang til sambruksfeltet, uten krav om passasjer, får den store økningen av denne trafikkgruppa stor betydning for trafikkbalansen mellom feltene. Elbilenes andel av rushtrafikken framgår av tabellen under.

Tabell 2: Trafikkutvikling totalt, og elbilenes andel av trafikken i rush

	Antall passeringer totalt (x million)			Antall fossil- og hybridbilpasseringer (x million)			Elbil-passeringer (x million)			%andel elbiler		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Morgenrush*	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,06	0,12	0,16	7	15	20
Ettermiddagsrush	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,03	0,07	0,09	5	12	15
Sum rush	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	0,09	0,19	0,25	6	14	18
Utenom rush	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	0,12	0,20	0,25	4	7	10
Sum pr måned i snitt i perioden	4,2	4,1	4,0	4,0	3,7	3,5	0,21	0,39	0,50	5	10	13
%andel i rush	36	34	35	35	32	31	43	49	50			

\*morgenrushet er definert til en halvtime lenger enn ettermiddagsrushet (+25 %)

Gjennomsnitt pr måned februar-april (x 1000) (tall fra bomringen, med antatt samme rush-andel som i vegvesen-rapport 678)

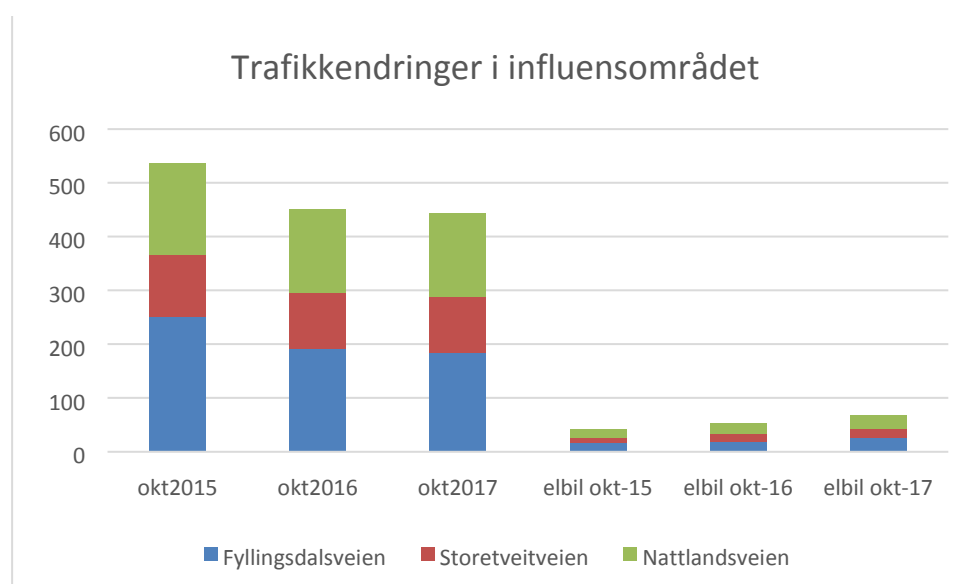
I Bergen utgjør nå elbilene snart 15 % av alle passeringene i bomringen. I starten av 2015 lå denne andelen på 5 %. Dvs en tredobling av andelen på kun 3 år. I rushtiden er bruken av elbilene enda større. Tabell 2 viser at andelen elbiler i morgenrush er opp mot 20 %, mens elbilene utgjør i underkant av 10 % av bilparken. 50 % av alle elbilpasseringene i bomringen foretas i rushperiodene, mens tilsvarende andel av bilene med fossile drivstoff er 31 %. Bruken av elbiler er ekstra stor i rushtiden. Dette kan være et bidrag til en noe bedret forurensningssituasjon i rushperiodene enn det ellers ville vært. Fra de manuelle tellingene for sambruksfeltet i Fjøsangerveien i mai 2017, var andelen elbiler 23 % av totaltrafikken i morgenrushet. Den store økningen i både antall og bruk av elbil gjør da interessante utslag for de øvrige fossil- og hybridbilene. Særlig for de som må betale bompengene selv.

### 4.3.3. Stor trafikknedgang også i influensområdet

Tilsvarende nedgang som ved Fjøsanger har vi også hatt for andre hovedveger i influensområdet for sambruksfeltet, der de viktigste er Fyllingsdalsveien, Storetveitvegen og Nattlandsveien.

**Tabell 3. Antall passeringer ved tre bomstasjoner i influensområdet for relevante måneder (x 1000)**

	Okt 2015	Okt 2016	Okt 2017	Elbil okt-15	Elbil okt-16	Elbil okt-17
Fyllingsdalsveien	251	192	185	17	20	26
Storetveitvegen	116	103	103	9	13	17
Nattlandsveien	171	156	155	15	20	26



*Figur 7. Bomplasseringer i influensområdet for sambruksfeltet (x1000)*

Trafikktall fra de tre bomstasjonene viser en klar nedgang fra og med åpningen av 2. byggetrinn på

Ringveg vest i november 2015. Nedgangen er størst for Fyllingsdalen, som er sterkest relatert til Ringveg vest. Nedgangen holder seg i 2017, og trafikknivået er nå 26 % lavere i Fyllingsdalen enn tidligere. Reduksjonen har vært noe mindre på de to andre vegene, men likevel en klar og signifikant nedgang på ca 10 % som betyr en reell lettelse i trafikkpresset i disse områdene. Samtidig har elbilandelen økt også her, slik at nedgangen i fossilbilene er enda større.

Denne reduksjonen i trafikkbelastningen i influensområdet til sambruksfeltet er såpass klar at vi ikke anser det nødvendig å gjøre analysearbeid i de andre områdene som inngikk i det opprinnelige influensområdet for prosjektet. Jfr kapittel 3.1 ovenfor.

### 4.3.4. Manuelle tellinger / registreringer ved Fjøsanger

Som en del av førundersøkelsen ble det gjort manuelle tellinger i forsøksområdet, samtidig som vi målte reisetider, forsinkelser og atferd/feltskifter.

De manuelle tellingene viser den samme nedgangen i trafikkvolum etter tiltakene på Ringveg vest og rushtidsavgiften som tallene fra de faste tellepunktene og bomstasjonene.



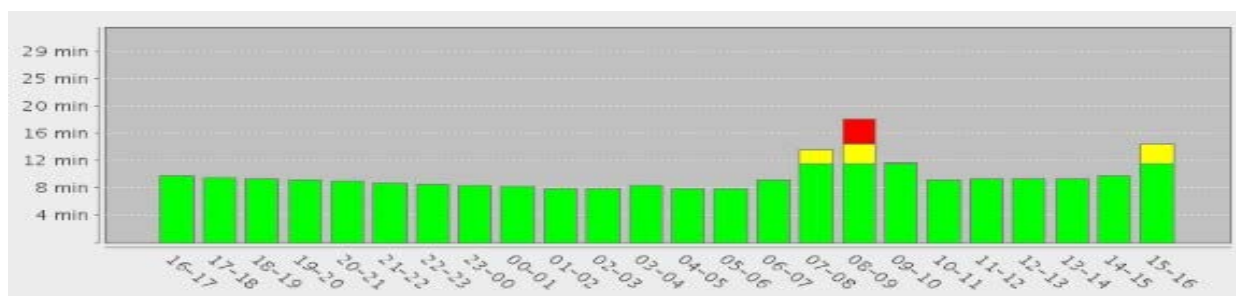
**Tabell 4. Manuelle tellinger fra forsøksområdet i førsituasjonen før åpningen av sambruksfeltet.**

Morgenrush 07-09	
22. og 23. april 2013	4192
23. feb og 2. mars 2016 (ikke vinterferie)	3510
Endring/reduksjon	682 (16 %)

#### 4.3.5. Reisetider – endringer i førsituasjonen før åpningen av feltet

Den samlede effekten av Ringveg vest og rushtidsavgiften ga naturlig nok også stor reduksjon i forsinkelsene i morgenrushet over Fjøsanger mot nord. Statens vegvesen sitt nettsted *reisetider.no* viser reisetider for hver time for visse strekninger på hovedvegnettet, basert på autopassbrikkene.

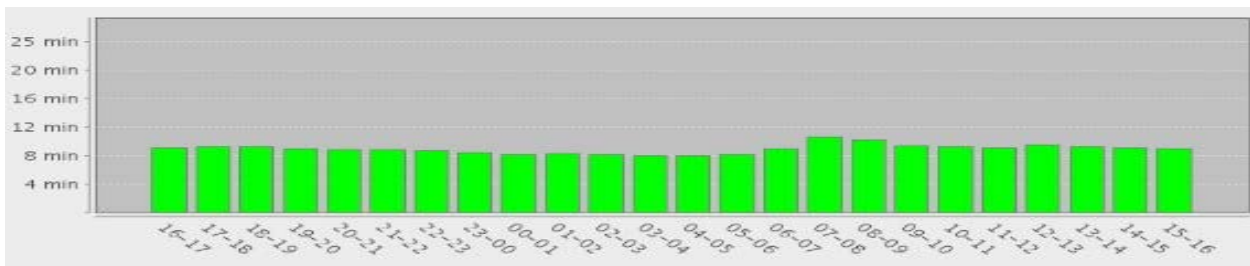
Figur 8 viser reisetida mellom Hop og Danmarks plass / Nygårdstunnelen 21. okt 2015, en typisk virkedag i førsituasjonen. Diagrammet viser reisetiden for hver time for hele strekningen, og pr 2015 var det meste av forsinkelsene på den første strekningen inn mot rundkjøringen på Kristianborg.



Figur 8: Reisetid Hop- Nygårdstunnelen for hver time, 21. oktober 2015, (*reisetider.no*)

Forsinkelsene lå på 5-10 minutter, enkelte dager opp mot 20 minutter, og noe kø også i ettermiddagsrushet.

Etter åpningen av andre etappe Ringveg vest 12. november 2015 og rushtidsavgift fra 1. februar 2016 var trafikkpresset mot Fjøsanger i morgenrushet mot nord betydelig redusert, og forsinkelsene redusert tilsvarende. En typisk virkedag i februar 2016, her onsdag 17. februar, så reisetidene pr time slik ut:



Figur 9: Reisetid Hop- Nygårdstunnelen, onsdag 17. februar 2016

Siden rushtidsavgiften var et nytt virkemiddel i Bergenstrafikken, og representerte en relativt stor kostnadsøkning, vil det ta noe tid å stabilisere reaksjonene fra trafikantene. Etableringen av sambruksfeltet såpass kort tid etter rushtidsavgiften gjør det vanskelig å isolere effektene av rushtidsavgiften fra mulige effekter av sambruksfeltet.

#### 4.4. Oppsummering av effekter av Ringveg vest, rushtidsavgiften og elbilene før åpningen av sambruksfeltet

Det meste av køer og forsinkelser i morgenrushet på Fjøsangerveien var redusert til et moderat nivå pr februar 2016 etter åpningen av andre etappe Ringveg vest og innføringen av rushtidsavgiften. Denne trafikkreduksjonen, sammen med økningen i antall elbiler, la grunnlaget for en gunstig balanse mellom trafikkmengdene i hhv. venstre og høyre felt ved oppstarten av sambruksfeltet den 9. mars 2016. Den høye elbilandelen bidro til at sambruksfeltet ville få ekstra trafikk, som igjen ville dempe trafikkkuppet i venstrefeltet. Det var avgjørende viktig for sambruksfeltets funksjon at det ikke oppsto nye køer som blokkerte sørfra inn mot sambruksfeltet.

I tillegg hadde rushtidsavgiften sannsynligvis virket noe dempende også på venstretrafikken i rundkjøringen på Kristianborg, og derved bidro til noe bedre kapasitet for all nordgående trafikk på denne strekningen.

## 5. Effekter etter åpning av sambruksfeltet

### 5.1. Trafikktall, manuelle tellinger for sambruksfeltet, morgenrush 07-09 inn mot sentrum

Tabell 5 viser resultatene av manuelle tellinger før og etter åpningen.

Tabell 5: Manuelle tellinger 2013–2017, morgenrush 07–09

		Venstre felt		Høyre felt, sambruksfeltet			Sum begge felt		Sum biler
		1p	2+	1p	2+	taxi	1p	2+	
2013		1968	245	1648	332	-	3616	<b>577</b>	4193
Feb 2016		1490	334	1350	336	-	2840	<b>670</b>	3510
Mai 2016	Fossil	2375	176	122	405	87	2497	668	3165
	Elbil			512	107		512	107	619
	sum	2375	176	634	512	87	3009	<b>775</b>	3784
% elbil									16 %
Mai 2017	Fossil	2450	230	121	362	74	2571	666	3237
	Elbil			640	157		640	157	797
	sum	2450	230	761	519	74	3211	<b>823</b>	4034
% elbil									20 %

Det er gjennomført manuelle tellinger for 4 tidspunkt. Vi må ta høyde for usikkerheter i tellingene, da vi alltid vil ha visse tilfeldige variasjoner for enkeltdager. For å kompensere noe for dette, er hver enkelt måling et gjennomsnitt av 2 virkedager ved hvert tidspunkt.

Vi har ikke tall for elbilene i førsituasjonen.

### 5.1.1. Rundkjøringen på Kristianborg

Vi har ikke tellinger for venstresvingende trafikk i rundkjøringen på Kristianborg fra nord inn mot Kanalveien, som er bestemmende for kapasiteten gjennomgående for nordgående trafikk på Fjøsangerveien.

Rushtidsavgiften bør ha bidratt til noe trafikkreduksjon også i denne rundkjøringen tilsvarende som i trafikken ellers. Dette har igjen bidratt til bedre utviklingskapasitet på strekningen med sambruksfelt. Nærmere omtale av dette i kap 5.1.3 nedenfor.

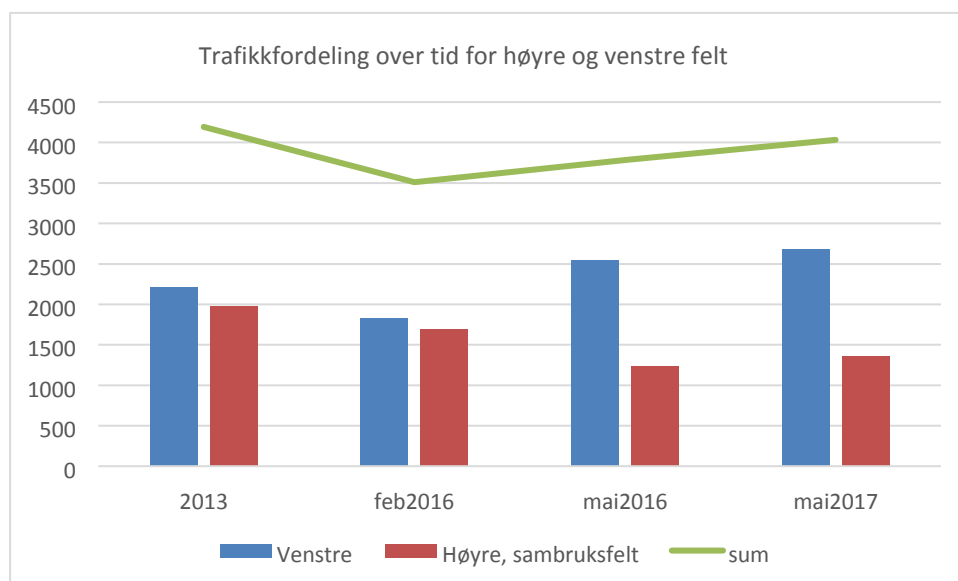
### 5.1.2. Snikkjøring / misbruk av sambruksfeltet

Tabell 5 viser at antallet biler med fossile drivstoff uten passasjer i sambruksfeltet ser ut til å ligge på ca. 120 biler over rushperioden på 2 timer. Det utgjør ca. 3 % av bilene totalt, og 9 % av bilene i sambruksfeltet.

Tallene viser også at det er en del 2+ biler i venstre felt etter etableringen av sambruksfeltet, som sannsynligvis har sammenheng med at det tidvis, særlig tidlig på morgenen, er lite kø i venstrefeltet, og kanskje ikke bryet verd å skifte felt om en skal videre nordover i rundkjøringen på Kristianborg.

### 5.1.3. Registrerte endringer i trafikkbildet

De manuelle tellingene avdekker de samme tendensene som fra de faste, automatiske tellepunktene.



Figur 10. Utvikling trafikkmengder, morgenrush 07-09, høyre/venstre felt over tid.

Samlet trafikk har blitt redusert med 15 % etter rushtidsavgiften. Trafikken var rimelig jevnt fordelt mellom feltene fram til åpningen av sambruksfeltet, mens fordelingen etter åpningen ligger på ca 2:1. Den høye elbilandelen i sambruksfeltet bidro til en dempet trafikkbelastning i venstrefeltet slik at køene der ble moderate. Trafikken i venstrefeltet ligger litt høyere enn i førsituasjonen, uten at det ble like mye kø som før. Det har antakelig sammenheng med den antatte trafikkreduksjonen i rundkjøringen på Kristianborg grunnet rushtidsavgiften, som i så fall har bidratt til noe større kapasitet for gjennomgående trafikk nordover. (jfr. kap5.1.1 ovenfor)

Samlet trafikkmengde viser en svak økning igjen mot mai 2016, som i første rekke skyldes generelt mer trafikk utover mot sommeren.

Den svake økningen videre mot mai 2017 i de manuelle målingene er mer usikker i forhold til tilfeldige variasjoner.

Samlede tall fra bomringen og det faste tellepunktet her viser en svak nedgang i samme periode (figur 3). I tillegg hadde mai 2017 en virkedag mer enn i 2016, slik at maitallene for 2017 sannsynligvis var ca 3-4 % lavere enn for 2016.

Samtidig ser vi en viss tendens i figur 6 til at noen av bilførerne som forsvant fra morgenrushet ved innføringen av rushtidsavgiften antakelig er tilbake i det samme rushet et år etter. Noen er antakelig nye elbileiere, som fremdeles får kjøre gratis uten passasjer, mens noen vanligvis vender tilbake til gamle vaner etter en stund på tross av økte kostnader. Og antakelig har mange funnet en passasjer å dele kostnadene med, samtidig som de kan oppleve god flyt og spare et par minutter i sambruksfeltet.

Økningen i antall elbiler har vært uventet stor. I mai 2016 lå elbilandelen på 16 % i morgenrushet på Fjøsanger, mens den året etter var kommet opp i 20 %, jfr tabell 5. Den høye elbilandelen er antakelig viktigste bidraget til at vi unngikk nye køer i bakkant av sambruksfeltet.

#### 5.1.4. Samkjørerne/bilpassasjerene

De manuelle målingene viser en jevn økning av biler med passasjer over måleperioden. Fra 577 i 2013 til 823 i mai 2017, en økning på 43 %.

**Tabell 6: Antall biler med passasjer over måleperioden.**

	2013	Feb. 2016	Mai 2016	Mai 2017
Elbiler 2+			107	157
Fossile drivstoff 2+			668	666
Sum	577	670	775	823

Vi har ikke tall for elbilene i førsituasjonen. Økningen i samkjøring siste året kan se ut til å ha kommet hovedsakelig i elbilene.

## 5.2 Personbelegg

En annen vanlig parameter er personbelegg, som viser gjennomsnittlig antall personer pr bil, inkl bilfører. Noen biler har flere passasjerer, og i enkelt biler kan det være vanskelig å se hvor mange personer som er med. Dette sammen med noe usikkerhet i de manuelle trafikkteilingene gir noe større usikkerhet i tallene for personbelegg enn for tallene for antall biler med passasjer.

**Tabell 7: Personbelegg per bil i gjennomsnitt**

	fossilbiler	elbiler	total
<b>2013</b>			1,15
<b>Feb 2016</b>			1,20
<b>Mai 2016</b>	1,19	1,18	1,19
<b>Mai 2017</b>	1,18	1,23	1,19

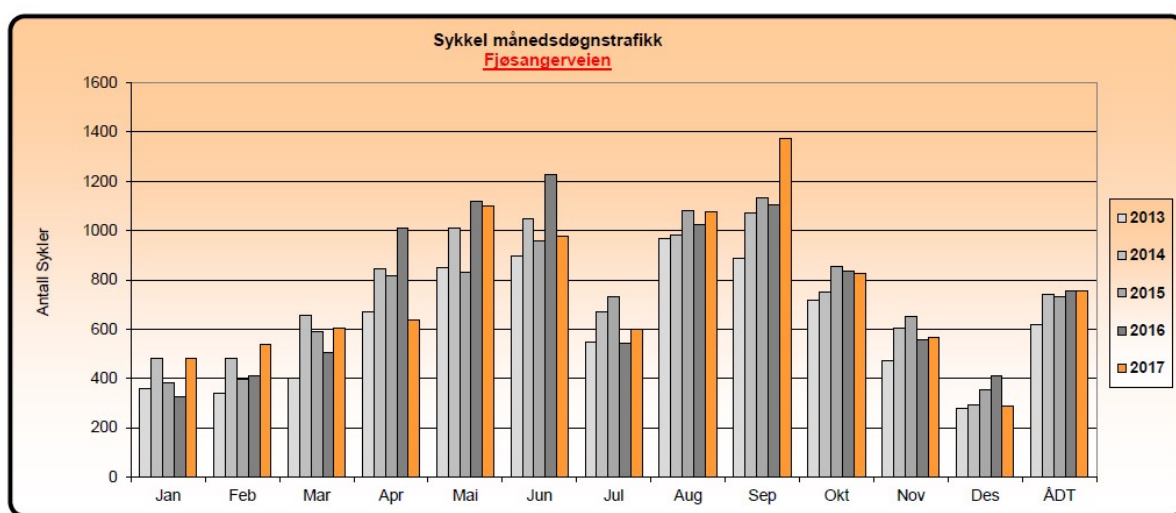
Vi har ikke egne tall for elbilene ved de 2 første telletidspunktene. Fra tidligere år har vi målinger som viser et normalt personbelegg på 1,15 i rushperiodene. Førmålingen her i 2013 lå på dette normalnivået.

Den klare økningen allerede i februar 2016 indikerer at det sannsynligvis var rushtidsavgiften som har vært hovedårsak til økningen.

### 5.3 Sykkeltellinger

Vi har ikke egne sykkeltellinger for strekningen i direkte tilknytning til sambruksfeltet. Figur 5 viser data fra tellepunktet i Fjøsangerveien, og de viser en fin økning for perioden april-juni i 2016. Også her må vi anta rushtidsavgiften del av årsaken til økningen, ved siden av normale variasjoner over året og vær-situasjonen. Resten av 2016 og 2017 viser variable tall, uten klare tendenser. Tallene for september er preget av sykkel-VM og er neppe signifikante i denne sammenheng.

Vi har derved ingen dokumenterte målinger som viser konkrete effekter av sambruksfeltet på sykkeltallene på strekningen.



Figur 11: Sykkel – månedsdøgntrafikk, Fjøsangerveien

### 5.4 Kollektiv

Skyss har levert data om reisetider for busser på strekningen for ukene 7 og 8 før tiltak og ukene 16 og 17 etter tiltak, morgen og ettermiddag. Det er tatt ut reisetidsdata for rutene 51, 53, 67 og 83. Ingen av reisetidsobservasjonene gir noe grunnlag for å si om reisetiden for buss på strekningen er endret som følge av tiltaket. Endringene er marginale og de svinger begge veier og kan skyldes andre forhold som planlagt kjøretid/rutetid eller naturlig variasjon i trafikken.

Alle tidspunktene for målingene er etter innføringen av rushtidsavgiften. I før-situasjonen før november 2015 var bussene plaget av de samme forsinkelsene som øvrig trafikk, på opptil 15-20 minutter i morgenrushet. Etter rushtidsavgiften 1. februar 2016 ble det meste av disse forsinkelsene borte, og bussene fikk bedre framkomst og forutsigbarhet.

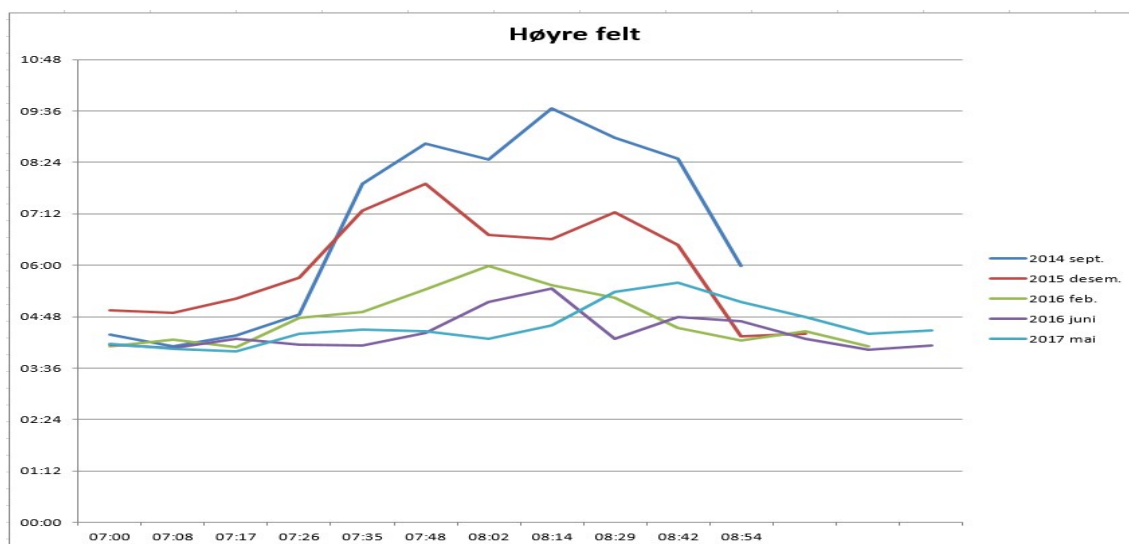
Vi har dessverre ikke tallmateriale for busspassasjerene som kan indikere endringer som følge av tiltaket.

### 5.5. Reisetider

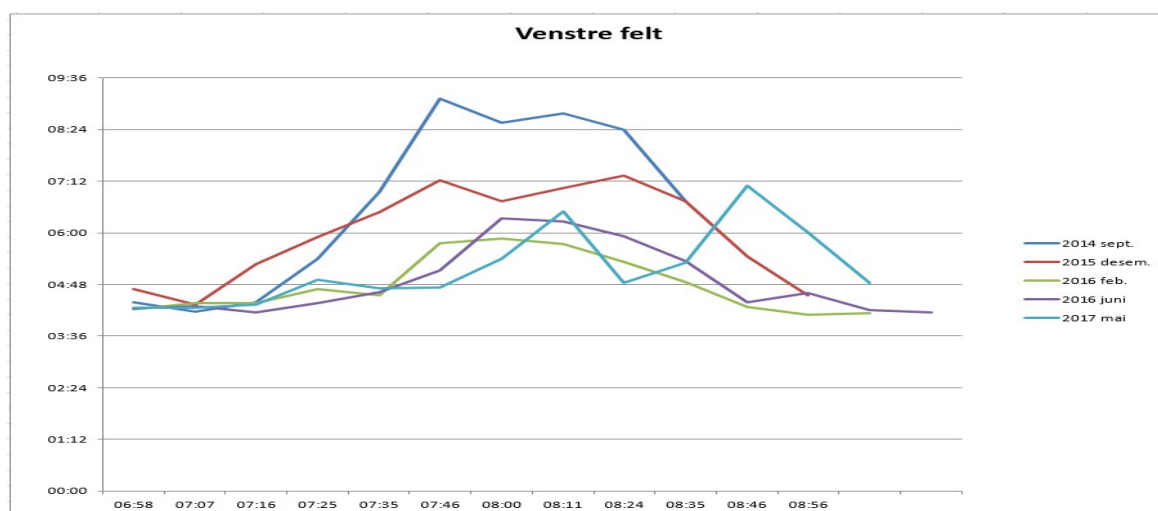
Vi har flere kilder til å måle reisetider, bl.a. «reisetider.no» på vegetatens nettsider som gir kontinuerlige reisetidsmålinger for viktige delstrekninger i de største byområdene, basert på Autopass-systemet (jfr figur 8 og 9). Google har sitt system, og GPS-teknologi gir mange muligheter. Figurene nedenfor viser GPS-målinger for den aktuelle forsøksstrekningen.

### 5.5.1. Reisetid registrert med GPS

Det ble gjort målinger over 2 dager med GPS i hver registrering. Linjer i diagrammene viser gjennomsnitt av de to dagene. I vurderingene av disse tallene, må det tas høyde for at målingene ble gjort i en kort periode (2 dager) og i forskjellige måneder (forskjell i trafikkmengden pga. årstid).



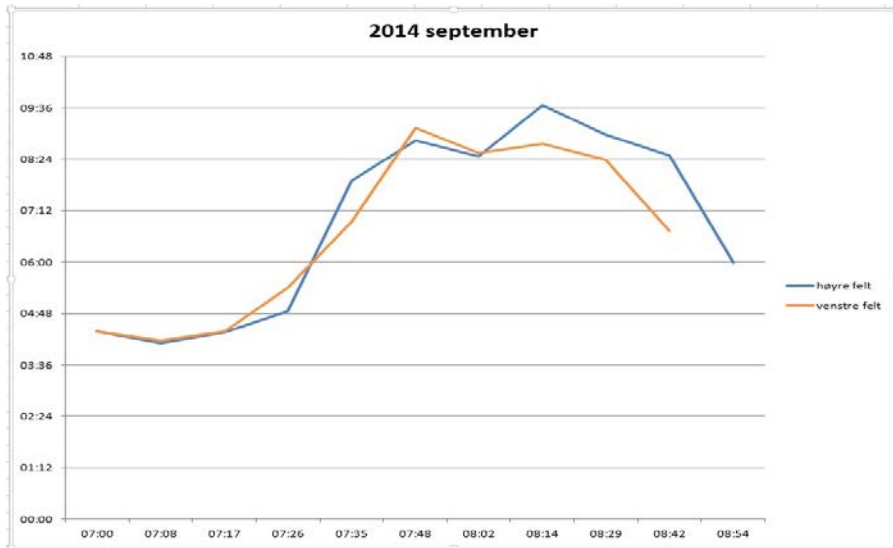
Figur 13: Reisetider for strekningen Hop- Minde, høyre felt



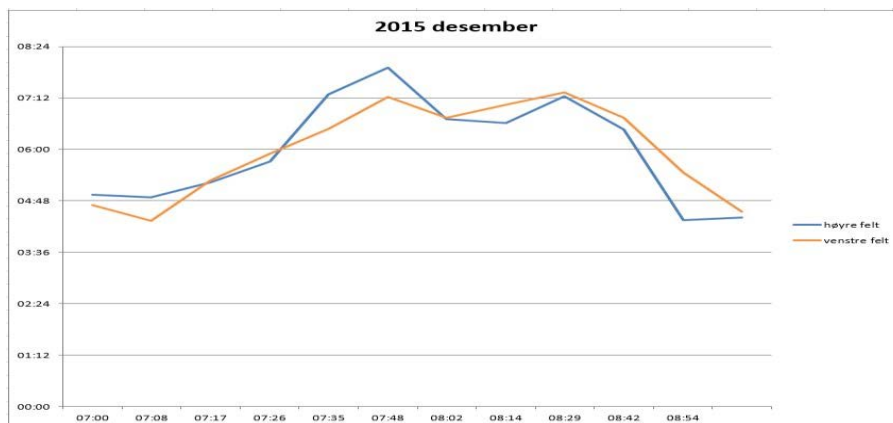
Figur 14: Reisetider venstre felt

Vi ser tydelig at reisetidene før rushtidsavgiften (mørk blå) ligger betydelig høyere enn etter (grønn). Effekten av åpningen av andre byggetrinn på Ringveg vest vises også tydelig ved at rød kurve for desember 2015 ligger lavere enn før åpningen i november 2015.

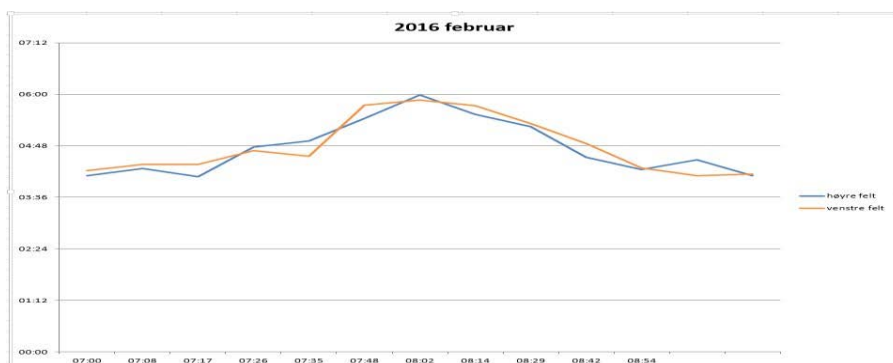
Figurene 15-19 viser hver enkelt registrering, med både venstre og høyre felt.



Figur 15: Førstusasjonen ved Fjøsanger (Hop-Minde)

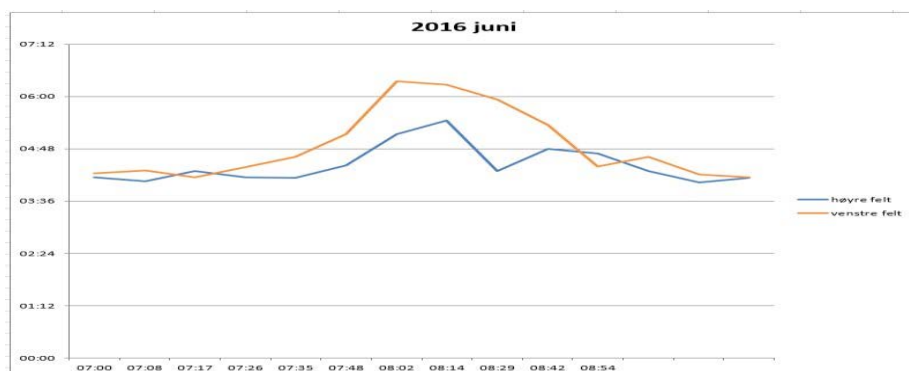


Figur 16: Reisetider Hop- Minde etter åpningen av andre byggetrinn på Ringveg vest



Figur 17: Reisetider Hop- Minde begge felt med rushtidsavgift uten sambruksfelt

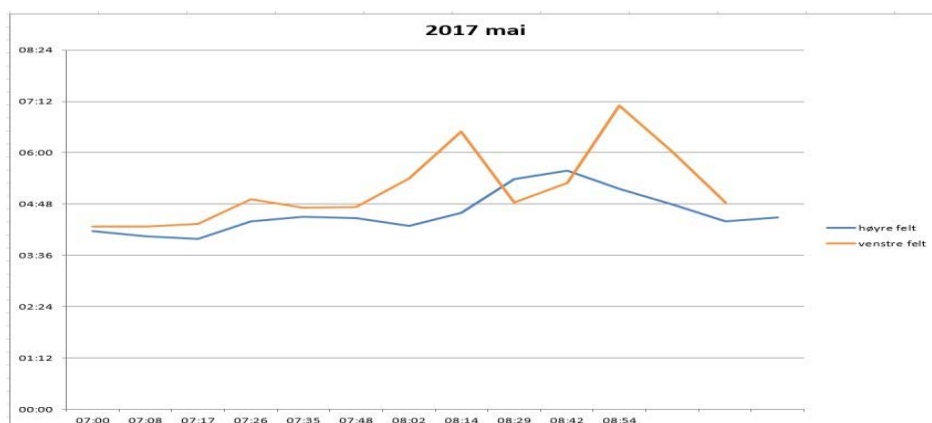
Rushtidsavgiften gjorde reisetidskurven flatere, og forsinkelsene merkbart mindre. Toppen av kurven ble også smalere, dvs rushtoppen varte kortere tid.



Figur 18: Reisetider 3 måneder etter åpning av sambruksfeltet

Målingene fra 3 måneder etter åpningen av sambruksfeltet viser merkbar forskjell i reisetid mellom feltene. Høyrefeltet med 2+ bilene fikk mindre kø, og rushtoppen ble kortere i tid, ca. en halvtime (0745-0815). Venstrefeltet med de som kjører alene fikk litt større forsinkelser, og en rushtopp som varte litt lenger enn høyrefeltet, en drøy time, fra 0730-0845.

Forskjellen i reisetid mellom feltene var ca. et par minutter.



Figur 19: Reisetider 15 måneder etter åpningen av sambruksfeltet

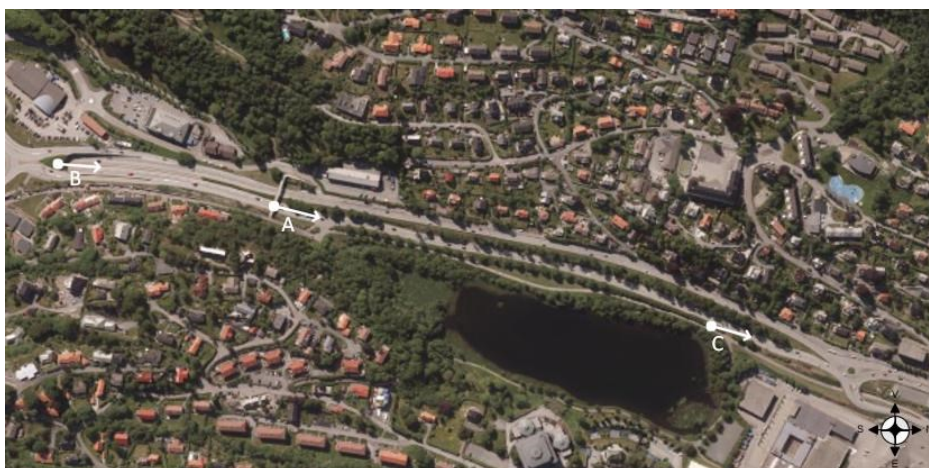
Forsinkelsene et år etter er fremdeles små for 2+ bilene i høyrefeltet, mens situasjonen i venstrefeltet for solo-bilistene er blitt mer variabel. Det er tilfeldige variasjoner i trafikken for enkeltdager, og noe større forsinkelser enkelte dager kan påregnes. Samtidig forventer vi at elbilandelen vil fortsette å øke, og så lenge de har tilgang til sambruksfeltet, også uten passasjer, vil det bidra til avlastning av venstrefeltet. Det kan videre bety noe mer forsinkelser i sambruksfeltet, så dette bør følges opp videre.



## 5.6. Atferd

Feltskifter er registrert med video i 2 morgenrush i 3 ulike punkt, før og etter innføringen av sambruksfeltet. Videoopptakene er begrenset til området nord for lokket i Fjøsanger (se bildet under). Vi har ikke registreringer om feltskifter på sørsiden av lokket på Fjøsanger og vi vet derfor ikke noe om eventuelle feltskifteendringer der.

- A) Fra gangbro ved Fjøsanger o  
B) Fra start kollektivfelt
- C) Fra stopp kollektivfelt

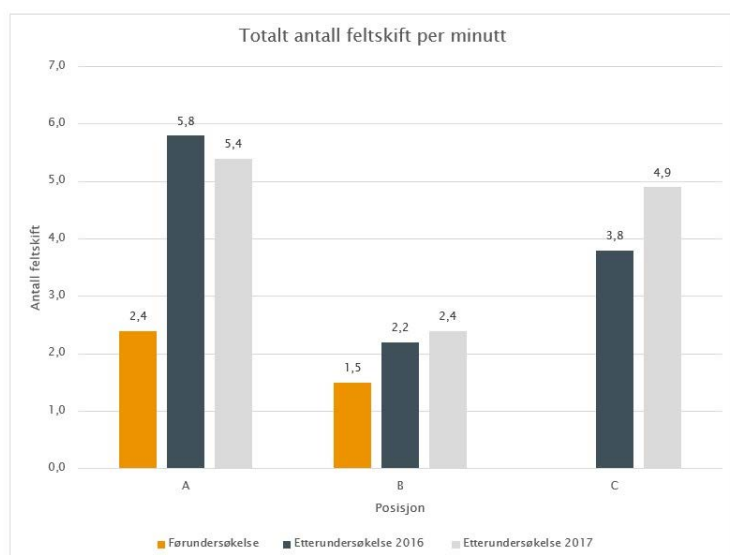


Figur 20: Registreringspunkt for adferdsobservasjoner

Som det går frem av tabellen og grafen under, har antall feltskifter økt kraftig etter etablering av sambruksfeltet. Økningen er størst nærmest der sambruksfeltet starter. Dette gjelder både antall feltskifter og feltskifteøkningen. Den største økningen i feltskifter er fra høyre til venstre felt ved starten av sambruksfeltet. Her er antall feltskifter per minutt økt fra 1,5 i førsituasjonen til hhv 5,0 og 4,4 i etterperiodene i 2016 og 2017. Tabellen og grafen under viser totalt antall feltskifter (både høyre/venstre og venstre/høyre). Vi har ikke førregistrering av feltskifter der sambruksfeltet slutter (posisjon C), men det er trolig at det har vært en stor økning fra venstre til høyre felt her.

Tabell 8: Antall feltskift per minutt

Totalt antall feltskift per minutt			
Posisjon	Førundersøkelse	Etterundersøkelse 2016	Etterundersøkelse 2017
A	2,4	5,8	5,4
B	1,5	2,2	2,4
C		3,8	4,9



Figur 21: Antall feltskift per minutt

Som det går frem av tabellen og grafen over, har sambruksfeltet ført til en kraftig økning i feltskifter. Antall registrerte minutt varierer noe i de ulike registreringsperiodene, men i løpet av en periode på 3-4 timer blir antallet feltskifter stort. Tabellen under viser volumet på feltskiftene i posisjon A.

Tabell 9: Totalt antall feltskifter i posisjon A under observasjonsperioden

Førperioden 2016 (189 min.)	Etter-perioden 2016 (237 min.)	Etter-perioden 2017 (257 min.)
278	1_190	1_140

Det har ikke lyktes oss å finne studier som sier noe om risiko ved feltskifter kontra å ikke skifte felt. Slik sett er det vanskelig å si om feltskifteøkningen fører til økt risiko og i tilfelle hvor stor denne økningen eventuelt er. Vi har altså ikke faglig belegg/ dokumentasjon på hvordan økningen i feltskifter påvirker ulykkesrisikoen.

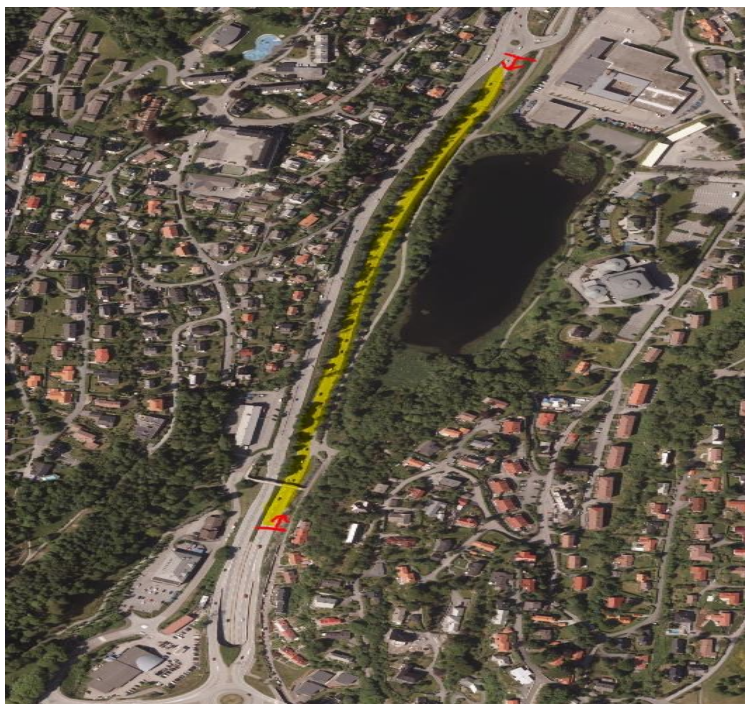
I Trafikksikkerhåndboken fra TØI (kap 3.18), er beste anslag en ulykkesøkning på 17 % ved etablering av sambruksfelt. Denne er basert på relativt få undersøkelser og virkningene varierer mye fra undersøkelse til undersøkelse. Det er vanskelig å si hvilken av disse undersøkelsene som best kan sammenlignes med sambruksfeltet i Fjøsangervegen.

Vår vurdering er at den store økningen i feltskifter har ført til økt ulykkesrisiko. Dette fordi ved et feltskifte skal et kjøretøy flytte seg fra et kjørefelt til et annet. Føreren som foretar feltskiftet må da forholde seg til både kjøretøy foran og bak seg i sitt eget felt, samt til kjøretøyer som allerede ligger i kjørefeltet som de skal over til.

Videre må førere av kjøretøy foran, bak og i det andre feltet forholde seg til kjøretøyet som skifter felt. På Fjøsangervegen skjer dette på en tett trafikkert veg med tidvis køsituasjoner, ulike hastigheter og ulike kjøretøytyper. I tillegg kommer varierende vær- og føreforhold.

Det er derimot vanskelig å tallfeste denne risikoøkningen. De vanligste ulykkestypene som kan inntreffe her er påkjøring bakfra og kjøring inn i siden på et annet kjøretøy. Ut fra at alle kjører i samme retning og ut fra at det ikke er myke trafikanter her, mener vi at det er liten risiko for alvorlig personskade ved ulykker på denne strekningen. Fartsgrensen er 60 km/t og i periodene med tette trafikk er det reelle fartsnivået vanligvis lavere enn skiltet fartsgrense. Dette taler også for at det er liten risiko for alvorlig personskade.

## 5.7 Ulykkesdata



For å redusere usikkerhetene i ulykkesbildet, bør vi i utgangspunktet betrakte 5 års perioder for ulykkestallene før og etter tiltaket. Sambruksfeltet ble innført 9 mars 2016. I ulykkesregisteret har vi pr dato sikre data for hele 2017. Etterperioden er derfor for kort til å kunne trekke sikre konklusjoner.

Vi har sett på ulykkene for feltene inn mot Bergen sentrum på strekningen fra der rampen fra Straumevegen kommer ned på E 39 og frem til rundkjøringen ved Kanalvegen (se ortofoto her). Ulykkesoversikten gjelder for perioden 2011-2018, med førperiode på 5 år, og etterperiode på nesten 2 år.

Figur 21: Område for ulykkesvurdering

Tabell 10: Registrerte ulykker med personskade på strekningen for perioden 2011 – jan2018

Dato	Klokkeslett	Ulykkestype	Involverte enheter	Antall skadde
2011 - 2016			0	0
16/3-2016	1949	Påkjøring bakfra (etter feltskifte fra bil foran)	2 personbiler	1 lett skadd
4/5-2016	0830	Påkjøring bakfra	1 personbil og 1 varebil	1 lett skadd

Som vi ser av oversikten har det ikke vært ulykker i førsituasjonen, mens det er registrert 2 ulykker etter at sambruksfeltet ble etablert.

Sett i forhold til den store trafikkmengden som vi har på strekningen (ÅDT på ca 20 000 kjøretøy i retning inn mot Bergen sentrum), er ikke ulykkesnivået spesielt høyt.

Begge de 2 ulykkene i etterperioden er påkjøring bakfra. Dette er ikke unaturlig på en slik strekning med tett trafikk og tidvis kø. Merk at begge ulykkene har skjedd kort tid etter at sambruksfeltet ble etablert. I en av disse ulykkene skjedde påkjøring bakfra ulykken etter at en bil foran plutselig skiftet felt. Begge de registrerte ulykkene er med lett personskade.

Etterperioden er kort, men ulykkestallet på 2 er lite og slik sett er det vanskelig å trekke klare konklusjoner. Ut fra at det ikke er registrert ulykker i førperioden og at det har vært 2 ulykker i en kortere etterperiode, kan det tyde på at ulykkesrisikoen har gått noe opp etter at sambruksfeltet ble etablert. Observasjoner i ettersituasjonen tyder på at trafikantene har klart å tilpasse seg til en mer krevende trafikksituasjon med flere feltskifter. Se tilbakemelding fra politiet i avsnittet nedenfor.

### 5.8. Uttale fra politiet om trafikksikkerhet

E 39, Fjøsangervegen er hovedinnfartsåren til Bergen sentrum i retning fra sør. Trafikken er stor og politiet har derfor hatt stor fokus på denne vegen i forhold til kontrollvirksomhet. Dette gjelder både før og etter innføringen av sambruksfeltet. Tilbakemeldingen fra politiet i forhold til atferd og risiko er gitt i e-post av 20. november 2017, og vist under.

«Vi har ikke noe å utsette på atferden i forbindelse med sambruksfeltet. Vi har hatt en del kontroller i retning syd, og har ikke merket noe spesielt ved atferden i sambruksfeltet nordover. Mitt inntrykk er at det har gått seg til, og bilistene innretter seg etter reglene. Det er og viktig at fartsgrensen er redusert til 60 km/t før den lille tunnelen.»

## 6. Analyse

### 6.1 Trafikale endringer

Den avlastede trafikksituasjonen ved åpningen av sambruksfeltet medførte betydelig mindre trafikale utfordringer enn vi så for oss i planfasen. Da den økte andelen av elbiler også hadde adgang til sambruksfeltet, inkl alle elbilene uten passasjer, ble ikke trafikkb belastningen i venstrefeltet etter åpningen av sambruksfeltet større enn at trafikkflyten ble relativt bra også der.

Det er sjelden tilbakeblokkering på sørsida av sambruksfeltet, noe som er en viktig forutsetning for at sambruksfeltet skal fungere etter hensikten. Evt. køblokkering her ville gitt økt reisetid for alle, og totaleffekten av sambruksfeltet ville blitt negativ for alle. Utifra de manuelle tellingene i tabell 5, er det altså plass til nesten 650 biler uten passasjer i sambruksfeltet i morgenrushet (512 elbiler og 122 «fossile» solobilister) uten at det medfører vesentlige forsinkelser for ordinær kollektivtrafikk og samkjørerne.

Mindre køer i ettersituasjonen gjorde bl.a. at det ikke ble nødvendig å analysere tilliggende lokalveger for mulig lekkasjetrafikk.

Trafikken i sambruksfeltet har tilfredsstillende avvikling, med kun små forsinkelser ved enkelte feltskifter. Fordelen for trafikantene i sambruksfeltet er likevel relativt moderat i størrelse siden feltstrekningen ble såpass kort. Tidsgevinsten dreier seg om et par minutter i spart reisetid, men den bedre flyten i sambruksfeltet kan likevel være såpass åpenbar og synlig at den kan gi et lite, daglig insitamant og en liten påminning til flere av bilførerene i venstrefeltet om å vurdere grep for å få lovlig tilgang til sambruksfeltet.

Pr i dag er trafikkb belastningen i hhv venstre og høyre felt i en tilfredsstillende balanse, slik at både busser og bilene med passasjer når greit fram til sambruksfeltet uten særlig forsinkelser, samtidig som vi har en moderat, men tydelig, fordel for trafikken i sambruksfeltet.

Et tema som kan skape endringer i dette er den forventede debatten om hvordan preferansene for elbilene kan normaliseres mot et mer homogent system i framtida. Om for eksempel elbiler uten passasjer skulle miste tilgangen til sambruksfeltet, tilsvarende som for noen kollektivstrekninger i Oslo, så kan en slik stor økning i trafikkb belastningen i venstrefeltet skape køblokkeringer sør for sambruksfeltet og gjøre totalsituasjonen vanskeligere, og i verste fall negativ.

## 6.2. Bilpassasjeren

De manuelle tellingene for sambruksfeltet i tabell 6 viser at antall biler med passasjer på strekningen har økt med over 40 % over måleperioden fra 2013 til 2017. Denne økningen har skjedd samtidig med den store reduksjonen i totaltrafikken (tabell 5).

**Tabell 6: Antall biler med passasjer over måleperioden.**

	2013	Feb. 2016	Mai 2016	Mai 2017
Elbiler 2+			107	157
Fossile drivstoff 2+			668	666
Sum	577	670	775	823

Selv om det hersker en viss usikkerhet med manuelle enkelttelling, har økningen i bilpassasjerene vært såpass klar og jevn over perioden at den ser ut til å være reell.

Tallene i tabell 5 og 6 viser en klar økning i biler med passasjer allerede ved oppstarten av rushtidsavgiften i februar 2016. Den kraftige økningen i bompengene i rushperiodene ser ut til å ha gitt en umiddelbar respons på reisemønsteret for bilbrukerne. Vanligvis kreves det både tid og tiltak av forskjellig karakter for å få til atferdsendringer av større omfang. Her har tydeligvis kostnadsbildet for trafikantene endret seg så mye at det har medført en sjeldent stor endring i atferden.

Tabell 5 viser at ca. 500 av 4000 bilførere i dette snittet over kort tid bestemte seg for å gjøre noe annet enn å belaste morgenrushet med en solo-biltur. De fleste av disse er antakelig blant de 60 % av bilførerne som må betale ekstrakostnadene selv. De med firmaavtale og elbil kjører om lag som før. Elbilene ser ut til å bli brukt ekstra mye i russha.

Figur 6 viser en uvanlig stor endring i reisemønsteret for bilførerne som må betale selv. I deler av rushperiodene er det opp mot 50 % av disse bilførerne som har endret reisemønster i russha. Det er sjelden en ser slike store reaksjoner blant trafikantene av enkelttiltak i trafikkbildet. Mange flyttet reisen til utenom rushtiden, som ga kraftige, korte rushtopper rett før og etter rushperiodene. Dette er særlig utpreget i etterkant av ettermiddagsrushet.

Ca. 100 av disse ser ut til å ha prøvd seg som bilpassasjer som straksløsning, også i ukene før sambruksfeltet ble etablert.

Vi ser også av figur 6 at det er en viss tendens til at en del bilførere vender tilbake til rushperioden i 2017. Dette antas først og fremst å gjelde de som har byttet til / kjøpt seg elbil, men det er ganske normalt at mange trenger noe tid til å vurdere konsekvensene av slike store kostnadsøkninger. Vanligvis faller mange tilbake til de gamle reisevanene. I dette tilfellet fikk de da en mulig inspirasjon/insitament av ordningen med sambruksfelt til å redusere ekstrakostnaden ved å ta med passasjer som kunne dele på kostnaden.

Tidsbesparelsen av sambruksfeltet er jo beskjedent, men et par minutter spart er tross alt noe, og sammen med den visuelle effekten av den bedre flyten i sambruksfeltet kan det være en tilleggsfaktor som gjør at flere har vurdert å gjøre noe som kan gi lovlig adgang til sambruksfeltet.

Vi har ikke tellinger av bilpassasjerer i andre bomsnitt, slik at vi mangler kontrollmålinger som kunne vise om det var de samme endringer i reisemønsteret der, evt om sambruksfeltet kunne ha bidratt til en tilleggs effekt. Slike tilleggsmålinger i andre bomsnitt bør vurderes gjennomført.



Vi har heller ingen sikre dokumentasjoner fra sykkel- og kollektivstatistikken til å si noe om hvordan sambruksfeltet kan ha påvirket de trafikantgruppene, evt om noen av de nye bilpassasjerene kan ha kommet fra de prioriterte reisegruppene.

Vi har heller ingen spørreundersøkelser fra den nye trafikksituasjonen på denne strekningen, så mulige årsaker til de registrerte endringene i reisemønsteret har vi derfor måttet basere på slike rimelighetsbetraktninger ut i fra de dokumenterte tallene i reisemønsteret i før- og ettersituasjonen.

Vi vil også påpeke at vi heller ikke har hatt vesentlige aktiviteter med markedsføring av sambruksfeltet på forhånd eller undervegs i prosjektperioden. Rushtidsavgiften fikk mye oppmerksomhet i media, mens sambruksfeltet, som kom relativt kort tid etter den kraftige økningen i bomsatsen i rushperioden, kom noe i skyggen av rushtidsavgiften. Sambruksfeltet ble kort omtalt med faktaopplysninger i media, i tillegg til den fysiske skiltingen på strekningen. Det har ikke vært særlige tiltak av type kampanjer og påvirkningsaktiviteter overfor trafikantene for å få ekstra effekter av sambruksfeltet i retning av de ønskede delmål om bilpassasjer, sykkel og kollektiv.

Pilotprosjektet om samkjøring i området Sandsli/Kokstad foregikk over flere år til det ble avsluttet omtrent samtidig med åpningen av sambruksfeltet på Fjøsanger. Erfaringene derfra er som nevnt oppsummert i 2 rapporter, og viste at atferdsendringer som overgang fra bilfører til bilpassasjer ikke er enkelt å få til. Selv om vi der hadde sambruksfelt etablert langs hele Flyplassveien, og forsøkte mange mindre incitamenttiltak som reservert p-plasser for samkjørere, små direkte belønninger, kampanjer og mindre info-tiltak, så var resultatene av beskjeden karakter. Vi kartla og registrerte at potensialet nok er betydelig, men de tiltak vi rådet over i det prosjektet var ikke nok til å få gode resultat. Blant annet var det ingen større økonomiske insitamenter blant tiltakene. Den omtalte rushtidsavgiften tyder på å ha vært en såpass kraftig økning av betalingsbelastningen for bilførerne at den medførte uvanlig store endringer i reisemønstrene. Det er neppe aktuelt med mange nye tiltak av tilsvarende valør og styrke.

Erfaringer fra internasjonale forsøk tyder på at det ligger betydelige potensialer i de mange nye smarte mobilitetsløsningene som nå kommer for fullt. Det synes å være behov for helhetlige systemer og løsningspakker der alle aktører bidrar i lag, for å oppnå gode resultater.

Vegdirektoratets veileder for økt samkjøring (september 2017) gir en status for mye av det som nå skjer innen temaene «smart mobilitet». Veilederen gir konkrete anbefalinger for de forskjellige aktørene i transportsystemet. De nye trendene innen ITS, delingsøkonomi, MaaS, mm. vil kunne gi bidrag til flere nye virkemidler framover.

### 6.3 Trafikksikkerhet

Analysen av trafikksikkerheten har vært viktig i dette forsøket, og adferdsmålingene viser en stor økning av antall feltskifter på strekningen. Det er registrert 2 ulykker med lett personskade kort tid etter innføringen av sambruksfeltet. En av ulykkene hadde direkte sammenheng med det mer kompliserte feltskiftebildet i morgenrushet. Den andre skjedde på kveldstid ved en mer normal trafikksituasjon. Etter 4. mai 2016 har vi ikke registrert flere ulykker med personskade.

Politiet sin vurdering er at det synes «å ha gått seg til etter hvert».

Det ser altså ut til at trafikantene klarer å tilpasse sin atferd til den noe mer kompliserte trafikksituasjonen på forsøksstrekningen, til tross for økningen i antallet feltskifter.

Den generelle trafikkreduksjonen av rushtidsavgiften har i tillegg gjort at den opprinnelige antatte risikoen for økt lekkasjetrafikk over på lokalvegnettet ikke ble reell.

Erfaringer fra andre forsøk med sambruksfelt er ulike, og trafikksikkerhetsmessig er det vanskelig å sammenlikne direkte med denne strekningen.

## 7 Oppsummering - konklusjon

Sambruksfeltet ble etablert 9. mars 2016, da trafikkvolumet allerede var redusert til et moderat nivå på Fjøsangerveien etter innføringen av rushtidsavgiften og åpningen av byggetrinn to på Ringveg vest. Køer og forsinkelser var redusert tilsvarende.

Den lettere trafikksituasjonen i området, kombinert med den store økningen i antall elbiler, bidro til at etableringen av sambruksfelt ikke medførte nye køer og forsinkelser av betydelig grad.

Sambruksfeltet har nå god framkommelighet, der reisetiden kun er et par minutter lenger i rushperioden enn ellers ved fri flyt.

Venstre felt med solo-bilistene har noe mer forsinkelser enn sambruksfeltet, i størrelsesorden 2-3 minutter ekstra, noe som bør anses som akseptabelt. Det er ikke tilbakeblokkering sør for sambruksfeltet som hindrer prioritert trafikk hverken på Sjølinjen eller Straumevegen. Dette er avgjørende viktig for funksjonaliteten av sambruksfeltet.

Det betyr at kollektivtrafikken har en god og forutsigbar framkomst som er betydelig bedre enn i førsituasjonen fra 2015 og tidligere.

Antall biler med passasjer på strekningen har økt med ca 250 til litt over 800 i morgnrushet. Økningen utgjør over 40 %, og har vært relativt jevn og stabil over forsøksperioden. Elbilene ser ut til å ha hatt det meste av økningen av bilpassasjerer det siste året.

Rushtidsavgiften synes å være viktigste årsak til økningen av bilpassasjerer, men samtidig kan sambruksfeltet ha bidratt som en tilleggsstimulans og en påminning til solobilistene i venstrefeltet om å vurdere andre reisealternativ.

Trafikksikkerheten har vært en avgjørende faktor i denne saken. Det har vært en stor økning i antall feltskifter på strekningen som har gjort trafikkbildet noe mer komplisert. Etter 2 ulykker med lett personskade kort tid etter åpningen har vi deretter ingen registrerte ulykker med personskade.

Politiet er nå rimelig fornøyd med trafikkflyt og atferd, ut i fra de observasjoner de jevnlig gjør. Vi vurderer at sambruksfeltet nå har et akseptabelt nivå trafikksikkerhetsmessig.

Snikkjøring i sambruksfeltet ser ut til å ligge på et moderat nivå. Pr mai 2017 lå den på ca 3 % av totaltrafikken over snittet, og ca 9 % av trafikken i sambruksfeltet.

Ut i fra en samlet vurdering vil vi anbefale å opprettholde sambruksfeltet. Den korte tiden mellom innføringen av rushtidsavgiften og åpningen av sambruksfeltet gjør det vanskelig å dokumentere tilleggseffekter av sambruksfeltet sammenliknet med virkningene av rushtidsavgiften. Det bør utføres nye oppfølgingsundersøkelser for å følge langtidseffektene av sambruksfeltet i kombinasjon med andre pågående tiltak.

## 8. Nyttige lenker om samkjøring

1. Kjør sammen – reduser bilkøene  
[https://www.vegvesen.no/intranett/Etat/attachment/2330650/binary/1263407?ts=163fdf365a8&download=true&fast\\_title=Samkj%C3%B8ringsrapport.pdf](https://www.vegvesen.no/intranett/Etat/attachment/2330650/binary/1263407?ts=163fdf365a8&download=true&fast_title=Samkj%C3%B8ringsrapport.pdf)
2. Nettsted 2pluss-info <http://2pluss.info/>
3. "Spontan samkjøring i Bergensområdet 2007 – 2015. Rapport med anbefalinger til nasjonal løsning, Prosjektgruppen september 2015".  
[http://2pluss.info/wp-content/uploads/2015/08/Sluttrapport\\_endelig.pdf](http://2pluss.info/wp-content/uploads/2015/08/Sluttrapport_endelig.pdf)
4. "Evaluering av samkjøring, Erfaringer fra samkjøringsaktiviteter i Bergensområdet, SINTEF Teknologi og samfunn Transportforskning 2015-05-29"  
<http://2pluss.info/wp-content/uploads/2015/01/Rapport-Sintef.pdf>
5. Vestfold samkjører <https://www.vfk.no/Tema-og-tjenester/Samferdsel/Vestfold-samkjorer-2-pluss/>
6. MaaS Alliance <http://maas-alliance.eu/>
7. MaaS Global <http://maas.global/>
8. SUMP – Sustainable Urban Mobility Plans <http://www.eltis.org/mobility-plans/european-platform>
9. GoMore <https://gomore.no/>
10. ITS Norge <http://its-norway.no/>
11. Samkjøring i tiltakskatalogen <http://www.tiltakskatalog.no/b-5-3.htm>
12. Flere i hver bil. Status og potensial for endring av bilbelegget i Norge, TØI 2009  
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=13925>





Statens vegvesen  
Region vest  
Veg- og transportavdelinga  
Postboks 43 6861 LEIKANGER  
Tlf: (+47) 22073000  
firmapost-vest@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**