

Horten Kommune

# TRAFIKKANALYSE OMRÅDEREGULERING HORTEN HAVN

Rapporten omfatter utredninger knyttet til tema trafikk. Trafikkavviklingssituasjonen er viktig, da dette området i dag omfatter trafikk knyttet til fergesambandet mellom Horten og Moss samt at hovedvegen inn og ut av Horten sentrum går igjennom området.

**Dato: 30.04.2019**  
**Versjon: 01**



## Dokumentinformasjon

<b>Oppdragsgiver:</b>	Horten Kommune
<b>Tittel på rapport:</b>	Trafikkanalyse Områderegulering Horten havn - Rapport
<b>Oppdragsnavn:</b>	Horten Områdeplan Horten Havn
<b>Oppdragsnummer:</b>	612913-01
<b>Utarbeidet av:</b>	Jenny Persson, Oddrun Dalgard og Torbjørn Birkeland
<b>Oppdragsleder:</b>	Susanna Grimsæth
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen

## Sammendrag

Det er med bakgrunn i trafikkregistreringer for dagens situasjon laget en trafikksimuleringsmodell (Aimsun) til analyser av fremkommelighet og trafikkavvikling. Trafikkanalysen er avgrenset til vegnettet rundt Fergeterminalen, Rv.19 sørover FV. 310 nordover, som er hovedvegen til Horten sentrum, også omtalt som Midgardsveien. Fv. 701, Jernbanegata, inn mot Midgardsveien. Midgardsveien bytter navn til Strandpromenaden videre mot Horten sentrum i rundkjøringen til Rustadbrygga. Avkjøringen fra rundkjøring inn mot Linden er innenfor analyseområdet.

Det er beregnet ÅDT for 2018 basert på registreringer oversendt fra SVV og Bastø- Fosen, komplettert med korttidsregistreringer gjennomført av Asplan Viak. For fremtidig trafikkvekst er det hentet grove tall for fremtidige utviklingsområder i sentrumsområdene fra kommunen. Trafikkutvikling for fergesambandet er koordinert med Statens vegvesen og samme vekst som brukes som grunnlag i Moss havn er benyttet.

Fergetrafikken har økt kraftig de siste 20 årene. I 1995 var det ca. 720 000 kjøretøy som ble fraktet over fjorden i løpet av et år mens det i dag er ca. 1 800 000. Det er en forventning om at etterspørselen fortsetter å øke videre fremover. Statens vegvesen anbefaler at det benyttes en vekst på 3% i simuleringene. Dette er et viktig utgangspunkt for trafikkanalysen.

Det er utført flere simuleringer som grunnlag for å komme frem til den trafikkløsning som er anbefalt gjennom planforslaget. Scenario 6 viser en simulering av anbefalt trafikkløsning, basert på utkast til planforslag som forelå juni 2018.

Simulering av scenario 6, viser en tilfredsstillende situasjon for fergetrafikken. Basert på all fremtidig utvikling i Horten sentrum viser simuleringen store kødannelser i Horten sentrum (Strandpromenaden). Kødannelsen skyldes en generell overbelastning i vegnettet, og er ikke knyttet direkte til avvikling av fergetrafikken. Tiltak for å oppnå tilfredsstillende avvikling i vegnettet vil for eksempel kunne være:

- En endret fordeling mellom bolig- og næringsareal for å redusere turproduksjonen.
- Restriktiv parkeringsstrategi både innenfor planområdet men også for resten av Horten sentrum for å redusere turproduksjonen med bil i området.
- En forutsetning om mindre fremtidig vekst i fergetrafikken (bør vurderes opp mot tilretteleggingen i både Horten og Moss).
- Arealutnyttelse for fremtidige utviklingsprosjekter i sentrum/planområdet må vurderes samlet med trafikkreduserende tiltak. Uten trafikkreduserende tiltak må lavere utnyttelse vurderes.
- Det anbefales å etterstrebe en reduksjon av biltrafikken i Horten med ca. 20%.

Fremtidig økning i fergetrafikken i kombinasjon med store utviklingsområder tett på sentrum, er fra et trafikalt perspektiv problematisk dersom det ikke samtidig utvikles en tydelig strategi for hvordan

bilbruken i Horten kan reduseres. Utviklingsprosjekter (inkl planforslaget) må ha en bevisst holdning til arealutnyttelse i kombinasjon med parkeringskrav og løsninger som reduserer bilbruk.

Det er viktig å vurdere om hvert enkelt delutviklingsprosjekt i Horten er med på å bidra til økt eller redusert bilbruk i Horten og hvordan hvert område belaster vegnettet med tanke på kapasitet og trafikkavviklingen.

En helhetlig parkeringsstrategi for Horten sentrum inklusive planområdet er avgjørende for at trafikknivået ikke skal bli større i sentrum. En innstramning av tilgang på parkering/avgift betyr også behov for å styrke alternative transportformer som gange- sykkel og kollektiv.

Det er knyttet stor usikkerhet til trafikkberegninger. Spesielt beregninger som er langt frem i tid og med mange endringer i løsninger og utvikling av store arealer. Forutsetninger som er lagt til grunn for beregning av fergetrafikken, som er en stor andel av trafikken i 2040- scenarioene, har stor usikkerhet og har stor innvirkning på trafikkavviklingen i Horten. I tillegg er det usikkert hva som faktisk blir etablert og hvor mye areal som blir bygget av alt potensial som er lagt inn av grunnlagstall i utviklingsområder rundt sentrum.

Trafikkanalysen er sist oppdatert juni 2018. Det vil derfor ikke være helt samsvar mellom planforslaget og trafikkutredningen, da planforslaget er bearbeidet etter anbefalinger i analysen. I tillegg til trafikkanalysen er det laget en kort konsekvensutredning for tema trafikk knyttet til planforslaget. Denne er laget i forbindelse med ferdigstillelse av planarbeidet.

## Forord

Asplan Viak AS har vært engasjert av Horten kommune i arbeidet med omregulering av sjø- og sentrumsnære arealer i Horten. Arbeidet har tatt utgangspunkt i mulighetsstudier som tidligere er gjennomført av Norconsult. Tidlig i arbeidet ble det avdekket behov for kvalitetssikring av arbeidet med trafikkanalyse i mulighetsstudiene og det ble avdekket behov for mer detaljerte trafikkanalyser. Det er opprettet en trafikksimuleringsmodell i programvaren Aimsun, som har vært viktig verktøy i arbeidet med trafikkanalysene.

Denne rapporten beskriver arbeidet med trafikkanalyser knyttet til omreguleringen. Rapporten er i all hovedsak fokusert mot å teste ut løsninger for trafikk og trafikkavvikling i de innledende planarbeidene. Trafikkanalysen har fokus på å finne løsninger som ser på muligheten for å flytte dagens fergeoppstillingsplass slik at de sjønære arealene kan frigis til andre formål. Trafikkanalysen har vært utgangspunkt for videre detaljering av det forslaget som nå er regulert i plankartet og planbeskrivelsen

Tønsberg, 08.04.2019

Jenny Persson

Fagansvarlig trafikkanalyser

Oddrun Dalgard og Torbjørn Birkeland

Medarbeidere trafikkanalyser

Susanna Grimsæth

**Oppdragsleder**

Oddrun Dalgard, Jenny Persson

**Kvalitetssikrer**

## Innhold

<b>1. BAKGRUNN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
<b>3. DAGENS TRAFIKKSITUASJON</b> .....	<b>8</b>
3.1. Trafikkregistrering og befaring .....	8
3.2. Trafikkmengder (ÅDT).....	9
3.3. Ferge .....	10
3.4. Kollektivtrafikk .....	10
3.5. Myke trafikanter .....	11
<b>4. SCENARIOER</b> .....	<b>12</b>
4.1. Scenario 1- Følsomhetsberegning av en dag med mer biltrafikk. ....	12
4.2. Scenario 2- Utvikling av Horten sentrum.....	12
4.3. Scenario 3- Utvikling av Horten sentrum og en generell økning av fergetrafikken.....	12
4.4. Scenario 4- Ny terminalløsning fra mulighetsstudiet .....	12
4.5. Scenario 5- Adkomst med både inn- og utkjøring fergeterminal fra sørvest-Linden .....	13
4.6. Scenario 6- Planforslaget .....	14
<b>5. TRAFIKKMODELLERING</b> .....	<b>15</b>
5.1. Etablering Aimsun-modell og avgrensning av modellområdet .....	15
5.2. Trafikkgrunnlag .....	15
5.3. Resultater Scenario 1 - 4 .....	18
5.3.1. Trafikkmengder .....	18
5.3.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder .....	22
5.3.3. Fergetrafikken .....	31
5.3.4. Oppsummering og konklusjoner/anbefaling Scenario 1 – 4: .....	31
5.4. Resultater Scenario 5 .....	32
5.4.1. Trafikkmengder .....	32
5.4.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder .....	34
5.4.3. Fergetrafikken .....	35
5.4.4. Oppsummering og konklusjoner/anbefaling Scenario 5 .....	36
<b>6. PLANFORSLAGET</b> .....	<b>37</b>
6.1. Beskrivelse planforslaget .....	37
6.2. Turproduksjonsberegning .....	40
6.3. Resultater Scenario 6 – Planforslaget .....	41
6.3.1. Trafikkmengder .....	41
6.3.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder .....	42
6.3.3. Oppsummering, diskusjon og anbefaling Scenario 6.....	44
6.4. Usikkerhet i trafikkberegninger .....	45

## 1. BAKGRUNN

Asplan Viak bistår Horten kommune i arbeidet med områderegulering av de sjønære arealene i Horten. Det er tidligere utarbeidet en mulighetsstudie av området og områdereguleringen tar utgangspunkt iblant annet denne og andre tidligere utredninger. Denne rapporten omfatter utredninger knyttet til tema trafikk. Trafikkavviklings situasjonen er viktig å få utredet grundig, da dette området i dag omfatter trafikk knyttet til fergesambandet mellom Horten og Moss samt at hovedvegen inn og ut av Horten sentrum går igjennom området. Det vises til Planprogrammet for ytterligere bakgrunnsinformasjon.

## 2. INNLEDNING

Trafikkanalysen er bygget opp slik at den skal kunne fungere som et grunnlag for valg av løsninger innledningsvis i arbeidet med områdereguleringen. Trafikkanalysen inkluderer også et videre arbeid med vurderinger knyttet til mulighetsstudiet som er grunnlaget for regulering av et nytt fergeleie. En viktig del av analysen er å gi innspill til selve arbeidet med løsninger slik at intensjonen for temaet trafikk blir ivaretatt i både områdereguleringen og i overordnede planer.

Trafikkanalysen er basert på en rekke forutsetninger. Dagens trafikksituasjon er kartlagt og danner utgangspunkt for analysene. I tillegg er det innhentet en rekke grunnlagstall til utredning av alternativer og scenarioer. Det er knyttet utsikkerhet til slike tall men dette arbeidet og tallene er godt forankret i Horten kommune, Statens vegvesen, Bastøy Fosen og Vestfold kollektivtrafikk. Det har vært tett samarbeid og flere dialogmøter underveis i arbeidet med områdereguleringsplanen, også innenfor tema trafikk.

### Dagens situasjon

Trafikktall for dagens situasjon er basert på gjennomførte registreringer. Statens vegvesen har gjennomført trafikkregistrering med radar i april 2018 og Asplan Viak har gjennomført korttidsregistreringer i de fire rundkjøringene innenfor analyseområdet. I tillegg er det samlet inn data fra Statens vegvesens kontinuerlige tellepunkt ved Miljøtunnelen og fergestatistikk fra Bastøy Fosen.

### Følsomhetsberegning av en dag med mer biltrafikk

Med bakgrunn i studie av trafikknivået, basert på oversendt materiell fra Bastøy Fosen og Statens vegvesen, er det gjennomført analyse av en dag med 20 % mer biltrafikk. Dagen korttidsregistreringene ble gjennomført, som er grunnlag for trafikksimuleringen, hadde 10-20 % lavere trafikk enn fredagen dagen etter på Rv. 19 og Fv.310. Fergetrafikken er ca. 30 % større denne fredagen basert på statikk fra 2017 tilsvarende måned. Fergetrafikken er ca. 30 % lavere i april sammenlignet med juni som er måneden med mest trafikk. ÅDT-tall indikerer at sommertrafikken er ca. 10 % høyere enn trafikken i april.

### Utvikling av Horten sentrum og en økning i fergetrafikken

Det er vedtatt planer og også i igangsatt bygging av flere områder sentralt i Horten som påvirker trafikken innenfor analyseområdet. Dette er trafikk som påvirker området og som vegsystemet trenger å ta høyde for. Horten kommune har anslått hvor mye biltrafikk planene vil kunne generere og dette anslaget er lagt til grunn i trafikksimuleringen<sup>1</sup>. Trafikken er beregnet å øke med 25 % til og fra Strandpromenaden. Det er trafikk fra Indre havneby, Karljohansvern, ny videregående skole og ny boligbygging på hotell Ocean og i gjestehavnområdet som er lagt inn i beregningene. Det er ikke lagt til generell trafikkvekst i tillegg.

Planlegging av ett tredje fergeleie er basert på trafikkvekst. Det er lagt til grunn en økning av fergetrafikken med 3 % årlig vekst, som tilsvarer prognosen frem til dimensjoneringsåret 2037<sup>2</sup>. Prognosen er tilsvarende som trafikktutredningen for havnen i Moss tar utgangspunkt i. Det er en høy vekst, som betyr at fergetrafikken er økt med 80 % frem til år 2037. Realismen i vekstene er diskutert og avklart med SVV<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Epost datert 2018-03-09, Horten kommune v/Tore R. Lund.

<sup>2</sup> [https://www.moss.kommune.no/f/i1cf85c7f-4ad8-4018-a731-a72c43e8346d/trafikkanalyse%20moss%20havn\\_rambøll%202015-08-03.pdf](https://www.moss.kommune.no/f/i1cf85c7f-4ad8-4018-a731-a72c43e8346d/trafikkanalyse%20moss%20havn_rambøll%202015-08-03.pdf)

<sup>3</sup> Møtereferat datert 2018-09.03.

## **Planforslaget**

Analysen av planforslaget ble gjort tidlig i arbeidet med planen og endte opp med en rekke anbefalinger til videre arbeid. Planforslaget slik det er sendt inn har ivaretatt mye av anbefalingene fra denne trafikkanalysen. Noen anbefalinger er mer overordnede og krever at de blir fulgt opp på et høyere nivå eller inkluderer aktører som ikke planen kan påvirke direkte. Konsekvensanalysen i Planbeskrivelsen beskriver de trafikale konsekvensen av det endelige planforslaget.



### 3. DAGENS TRAFIKKSITUASJON

Trafikkanalysen er avgrenset til veger og kryss markert med gult i Figur 1. Fra Fergeterminalen går Rv.19 videre sørover til E18. Nordover er FV. 310, som er hovedvegen til Horten sentrum, også omtalt som Midgardsveien. Fra Midgardsveien og skrått sørvest er Fv. 701, Jernbanegata, som tidligere var hovedatkomst til Fergeterminalen og i dag omkjøringsrute hvis Rv. 19 er stengt. Midgardsveien bytter navn til Strandpromenanden videre mot de mest sentrale delene av Horten sentrum i rundkjøringen til Rustadbrygga. Det er et kjøpesenter (Linden park) og boligfelt sør for Fergeterminalen med avkjøring fra rundkjøring i Linden.



Figur 1. Veger og kryss markert med gul farge er en del av trafikkanalysen knyttet til områdereguleringen.

Videre følger en beskrivelse av gjennomført trafikkregistrering og befaring i området, en oppdatert oversikt over trafikkmengdene i vegnettet, samt en beskrivelse av fergetrafikken, kollektivtrafikken og tilbudet for myke trafikanter i området.

#### 3.1. Trafikkregistrering og befaring

Det er gjennomført trafikkregistrering i arbeidet med kartlegging av dagens trafikksituasjon. Statens vegvesen har gjennomført trafikkregistrering med radar i april 2018 og Asplan Viak har gjennomført korttidsregistreringer i de fire rundkjøringene innenfor analyseområdet. I tillegg er det samlet inn data fra Statens vegvesens kontinuerlige tellepunkt ved Miljøtunnelen og fergestatistikk fra Bastø-Fosen.

Det er med bakgrunn i trafikkregistreringene laget en Aimsun- modell til analyser av fremkommelighet og trafikkavvikling som er nærmere beskrevet i kapittel 5 Trafikkmodellering.

Asplan Viak gjennomførte befaring av vegnettet og trafikksituasjonen rundt Horten Havn den 5. april 2018 på ettermiddagen. Det ble gjennomført trafikkregistreringen med videofilm av de fire

rundkjøringene markert i Figur 2 mellom kl. 15:00 og 17:00. Radarregistrering av trafikken i snittet i fv. 310 markert med svart strek er registrert i samme uke.



Figur 2: Oversiktskart over Horten med de registrerte rundkjøringene markert i rødt

Trafikksituasjonen i ettermiddagstimen har generelt sett god avvikling uten vedvarende problemer med forsinkelser og kjøppbygging. Det ankommer i dag ca. tre ferger i timen i rushperioden. Ved fergeankomst kommer det opptil 200 kjøretøy fra fergekaia som avvikles i rundkjøringen mellom rv. 19 og fv. 310. Denne situasjonen gir forsinkelser for trafikken fra fergeleia og trafikken ut fra sentrum i sørlig retning mot rv. 19. Trafikken avvikles derimot forholdsvis fort og vegnettverket har nok kapasitet til å ta variasjonstoppene som kommer med fergetrafikken. Det ble observert at all trafikken fra fergene er avviklet i løpet av ca. 5 minutter i ettermiddagsrushet danne dagen.

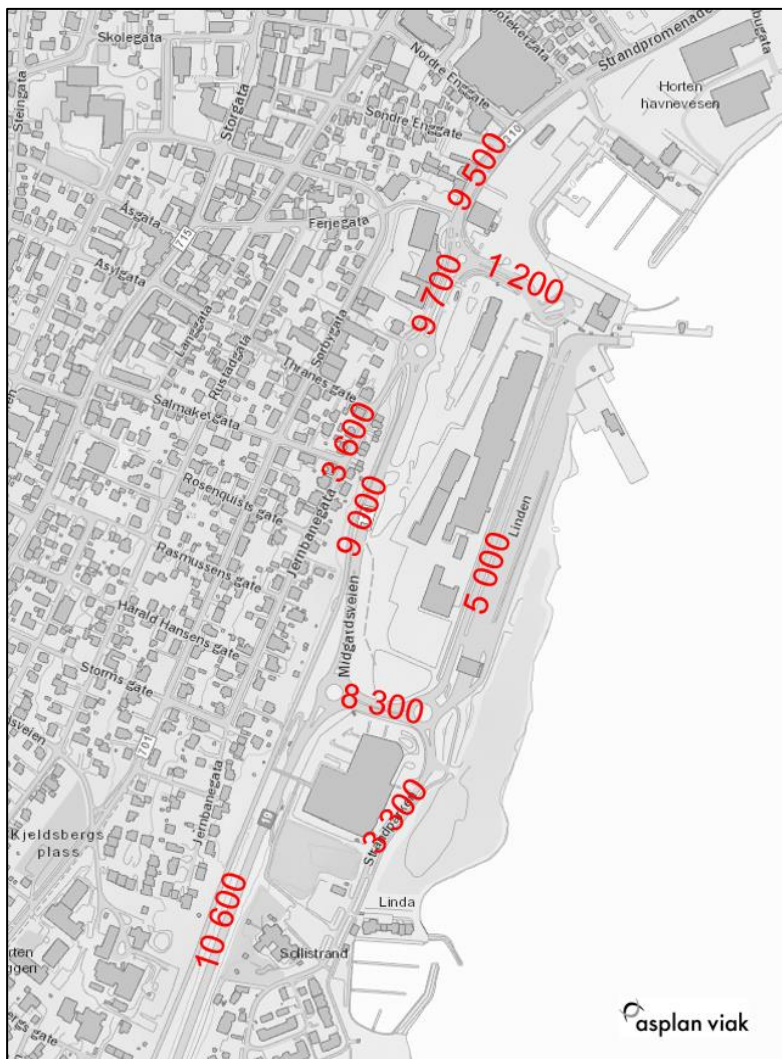
Fergekøen har god plass til kømagasinerings på strekningen mellom fergekaia og første rundkjøring i sør. Denne strekningen inneholder to felt og er på ca. 400 meter som gir plass til ca. 130 kjøretøy.

Trafikken fra fergekaia i ettermiddagsrushet fordeler seg med ca. 50 % til fv 310 mot Horten sentrum og ca. 50 % til rv 19 mot E18. Trafikken mot Horten sentrum domineres likevel av lette kjøretøy da over 90% av tungtrafikken kjører til riksvegen.

I ettermiddagsrushet er den dominerende retningen på trafikken utenom fergekaia rettet vekk fra Horten sentrum.

### 3.2. Trafikkmengder (ÅDT)

Kartet i Figur 3 viser beregnet ÅDT for 2018 basert på registreringer oversendt fra SVV og Bastø-Fosen, komplettert med korttidsregistreringer gjennomført av Asplan Viak.



Figur 3. Dagens trafikksituasjon i analyseområdet. ÅDT 2018.

### 3.3. Ferge

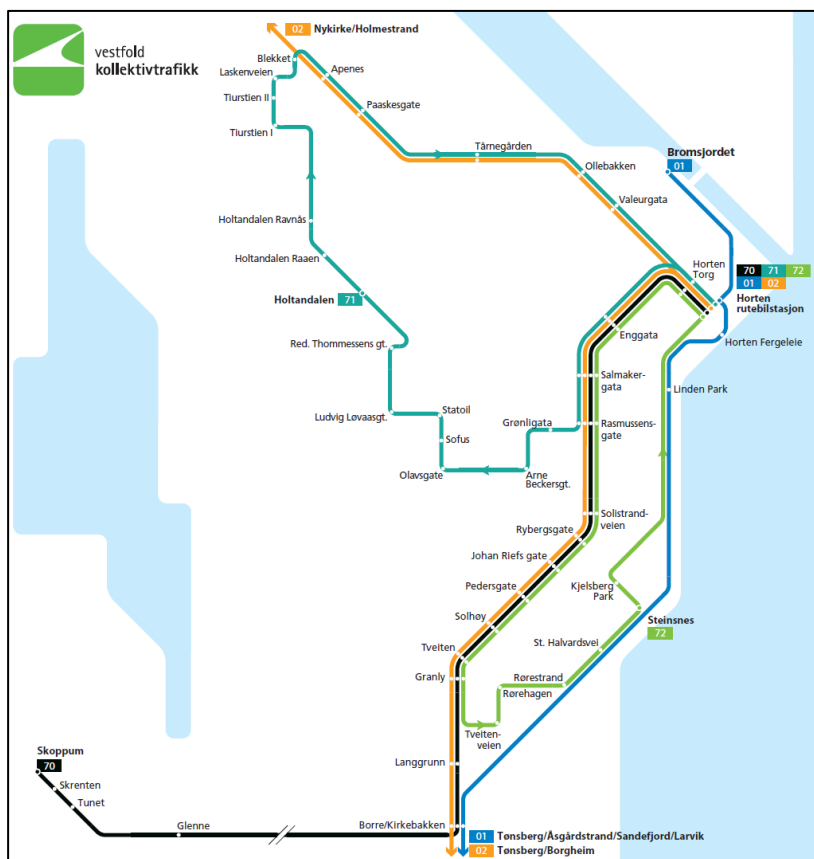
Bilfergen mellom Horten og Moss har i henhold til rutetabellen ca. 3 avganger i timen fra Horten i ettermiddagsrushet. Hver ferge har en kapasitet på 600 personer og 200 biler.

Registrering gjennomført 05.04.18 i ettermiddagsrushet mellom 15:00 og 17:00 viste 7 fergeankomster. Hver ferge brukte mellom 2 og 4 minutter på å tømme fergen og mellom 6 og 11 minutter på å fylle fergen. Dette er grunnlag som er benyttet i kalibrering av trafikksimuleringsmodellen. Fergene som ankom i makstimen mellom 15:30 og 16:30 hadde ca. 60 kjøretøy om bord og en tungbilandel på ca. 20 %.

Fergetrafikken har økt kraftig fra Bastø Fosen AS tok over driften i 1996 til i dag. I 1995 var det ca. 720 000 kjøretøy som ble fraktet over fjorden i løpet av et år mens det i dag er ca. 1 800 000 kjøretøy som fraktes over fjorden i året. Det er en forventning om at etterspørselen fortsetter å øke videre fremover. Dette er et viktig utgangspunkt for trafikkanalysen.

### 3.4. Kollektivtrafikk

En oversikt over rutetilbudet i Horten er vist i figur 4. Figuren viser at det er to bussruter som passerer gjennom planområdet, rute 01 og 72. I tillegg til disse passerer også rushtidsbussen 023 mellom Horten og Tønsberg og Flybussen til Sandefjord Lufthavn gjennom området. Rute 023 betjener holdeplassen Linden Park og Flybussen betjener Horten Fergeleie.



Figur 4: Linjekart over kollektivtransporten i Horten (Kilde: Vestfold kollektivtrafikk)

Rute 01 har en frekvens på 2 busser i timen i hver retning fra morgen til ettermiddag og 1 buss i timen på kveldstid. Rute 72 har kun 3 avganger i døgnet, hvorav ingen er i ettermiddagsrushet. Rute 023 har 3 avganger i døgnet i hver retning: 1 morgenavgang og 2 ettermiddagsavganger. Flybussen har mellom 5 og 8 avganger i døgnet i hver retning, hvorav 1-2 avganger i timen i begge retninger i ettermiddagsrushet.

### 3.5. Myke trafikanter

For myke trafikanter går det en egen kyststi langs vannet fra Strandparken sør for området og mot Horten sentrum. Denne er utformet som en gang- og sykkelveg og krysser vegen i plan ved innkjøringen til fergeleiet.

Vest for riksvegen er det opparbeidet en sykkelveg med fortau inn mot sentrum. Denne har krysningsmulighet over riksvegen via gangbro til Linden kjøresenter. Videre krysser den fv. 701 og Hallings gate i plan i rundkjøringen mellom fv. 310 og fv. 701, for til slutt å gå over i sykkelfelt i vegbanen langs Strandpromenaden.

I tillegg til dette er det tilrettelagte fotgjengeroverganger over fv.310 og Strandpromenaden i tilknytning til rundkjøringen mellom disse og Rustadbrygga, samt over Strandpromenaden ved Horten Bobilpark.

Rett nord for Miljøtunnelen er det en bru for gående og syklende som knytter boliger vest for Rv.19 til Linden og Sjøsidan.

## 4. SCENARIOER

Med utgangspunkt i dagens situasjon er Aimsun- modellen benyttet til å teste ut følgende scenarier. Scenariene er nærmere beskrevet hvordan de er modellert i kapittel 5 Trafikkmodellering.

### 4.1. Scenario 1- Følsomhetsberegning av en dag med mer biltrafikk.

Aimsun-modellen er kalibrert mot en ettermiddag i april 2018. Registreringer viser at det er andre dager som har en god del mer trafikk. Det er normalt å dimensjonere vegsystem for «normale» dager. Dette området i Horten er spesielt sårbart hvis det oppstår avviklingsproblemer knyttet til fergeterminalen og derfor er det gjort en følsomhetsberegning av en situasjon med mer trafikk. Det er gjort en studie av trafikknivået basert på oversendt materiell fra Bastø- Fosen og Statens vegvesen. Torsdagen i april, som ble registrert, hadde 10-20 % lavere trafikk enn fredagen dagen etter i Rv. 19 og Fv.310. Fergetrafikken er ca. 30 % større fredagen basert på statikk fra 2017 tilsvarende måned. Fergetrafikken er ca. 30 % lavere i april sammenlignet med juni som er måneden med mest trafikk. Det er ikke oversendt statistikk for Rv. 19 og Fv. 310 i sommermåneden, men en beregning/stipulering av ÅDT indikerer at sommertrafikken er ca. 10 % høyere enn trafikken i april. Hele modellen er med bakgrunn i statistikken justert med 20 % for alle relasjoner i følsomhetsberegning av dagens situasjon.

### 4.2. Scenario 2- Utvikling av Horten sentrum

Det er vedtatt planer og også i igangsatt bygging av flere områder sentralt i Horten som påvirker trafikken innenfor analyseområdet. Dette er trafikk som påvirker området og som vegsystemet trenger å ta høyde for uansett om det skjer utvikling innenfor områdeplanens avgrensing. Det er modellert en situasjon basert på opplysninger fra Horten kommune om hvor stor trafikkvekst et slikt scenario vil kunne medføre. Det er stor usikkerhet knyttet til endringer i trafikken og det er valgt å justere trafikkmatrisen i modellen tilsvarende beregnet økning i Strandpromenaden over døgnet. Dette betyr 25 % økning av alle relasjoner til/fra Strandpromenaden. Ved eventuelle trafikkavviklingsproblemer og forsinkelser vil trafikken kjøre andre veier, eller velge andre avreisetidspunkt eller andre transportmidler.

### 4.3. Scenario 3- Utvikling av Horten sentrum og en generell økning av fergetrafikken.

Dette scenarioet bygger på scenario 2 og en økning av fergetrafikken med 3 % årlig vekst, som tilsvarer prognosen frem til dimensjoneringsåret 2037. Dette vil kunne vise hva som vil kunne skje i en situasjon med vedtatte planer og fremtidig fergetrafikk slik som det ønskes å dimensjonere nytt fergeleie for.

### 4.4. Scenario 4- Ny terminalløsning fra mulighetsstudiet

Det er i mulighetsstudiet foreslått en ny terminalløsning som er basert på å flytte oppstillingsplassen slik at areal langs sjøen frigis til annet enn trafikkformål. Løsningen som er tegnet i alternativ 1 i mulighetsstudiet er modellert sammen med trafikken fra scenario 3. Figur 5 viser løsningen som er grunnlag for trafikksimuleringen i Scenario 4.



Figur 5. Alternativ 1 i mulighetsstudiet.

#### 4.5. Scenario 5- Adkomst med både inn- og utkjøring fergeterminal fra sørvest-Linden

Med utgangspunkt i resultat fra trafikksimulering i Scenario 3 og Scenario 4 er det videreutviklet et nytt konsept for inn- og utkjøring til fergeterminalen. Adkomsten med både inn – og utkjøring er foreslått fra rundkjøringen mellom Midgardsveien og Linden sørvest for planområdet. Forslaget er tegnet opp og vist i Figur 6. Opptegnet løsning er grunnlag for trafikkanalysen og simuleringen i Aimsun-modellen.



Figur 6. Opptegnet løsning for scenario 5. Adkomst med både inn- og utkjøring til fergeterminalen er foreslått fra en ny oval rundkjøring i Midgardsveien sørvest for Planområdet.

#### 4.6. Scenario 6- Planforslaget

Helt til slutt er det aktuelt å se på trafiksituasjonen i år 2037 med hele planforslaget. Scenarioet tar utgangspunkt i løsningen fra scenario 5. Trafikkgrunnlaget inkluderer dagens trafikk, vekst fra utvikling i Horten sentrum, vekst i fergetrafikken, samt nyskapt trafikk fra planområdet. Forutsatt arealbruk og turproduksjon for planområdet er nærmere beskrevet i kapittel 6 Planforslaget.

## 5. TRAFIKKMODELLERING

Det er etablert en trafikksimuleringsmodell for analyseområdet. Modellen er kalibrert mot trafikkregistreringer. Kalibrering av modellen og justering av parametere er beskrevet i egen dokumentasjon. Hensikten med å opprette en trafikksimuleringsmodell er å få et omforent grunnlag for dagens trafikksituasjon og teste ut ulike løsninger for trafikkavviklingen med ulike type scenarier. De ulike scenarioene som har vært aktuelle å se nærmere på i dette området er beskrevet i kapittel 4 Scenarier. Det er tidligere gjort en grov modellering av en løsning med ny adkomst til fergeterminalen som viste at det er behov for å vurdere flere ulike varianter av løsninger og med et noe mer detaljert trafikkgrunnlag. Forutsetningen i hvert scenario er beskrevet under respektive scenario.

Videre følger en beskrivelse av modellens avgrensning, trafikkgrunnlaget, resultatene fra trafikksimuleringen og til slutt en oppsummerende konklusjon. Resultatene for scenario 1 – 4 er presentert samlet i form av trafikkmengder, gjennomsnittlig forsinkelse, øyeblikksbilder og en beskrivelse av fergetrafikken. Resultatene fra scenario 5 presenteres på samme måte, men i et eget kapittel da scenariet er utformet med bakgrunn i resultatene i scenario 1-4.

### 5.1. Etablering Aimsun-modell og avgrensning av modellområdet



Figur 7: Avgrensning av modellområdet

Aimsun-modellen har en utstrekning som inkluderer rv. 19 fra miljøtunnelen til og med fergeleiet, fv. 310 fra rv.19 til Sjøsidan Kjøpesenter, fv. 701 fra fv. 310 til Kjeldsberg plass, samt deler av Rustadbrygga, Hallings gate og Strandparken. Avgrensningen er illustrert i figur 7.

Modellen inkluderer også fotgjengerovergangene i tilknytning til rundkjøringene, samt over fv. 310 i nord.

Korttidsregistreringene gjennomført mellom 15:00 og 17:00 torsdag 05.04.18 har vært grunnlagt for valg av simuleringsperiode. Med utgangspunkt i registreringene er simuleringsperioden satt til å være fra 15.00 til 17:00, med en makstime mellom 15:30 og 16:30. Den simulerte perioden inkluderer 6 fergeankomster med ankomst hvert 20. minutt.

### 5.2. Trafikkgrunnlag

Trafikkgrunnlaget i modellen bygger på korttidsregistreringene fra rundkjøringene og radarregistreringen i Strandpromenaden som beskrevet i kapittel 3.1 Trafikkregistrering. I tillegg er registreringene fra det kontinuerlige tellepunktet sør for miljøtunnelen langs rv 19 og bomstasjonen ved fergeoppstillingen benyttet. I dagens situasjon er den resulterende gjennomsnittlige simulerte



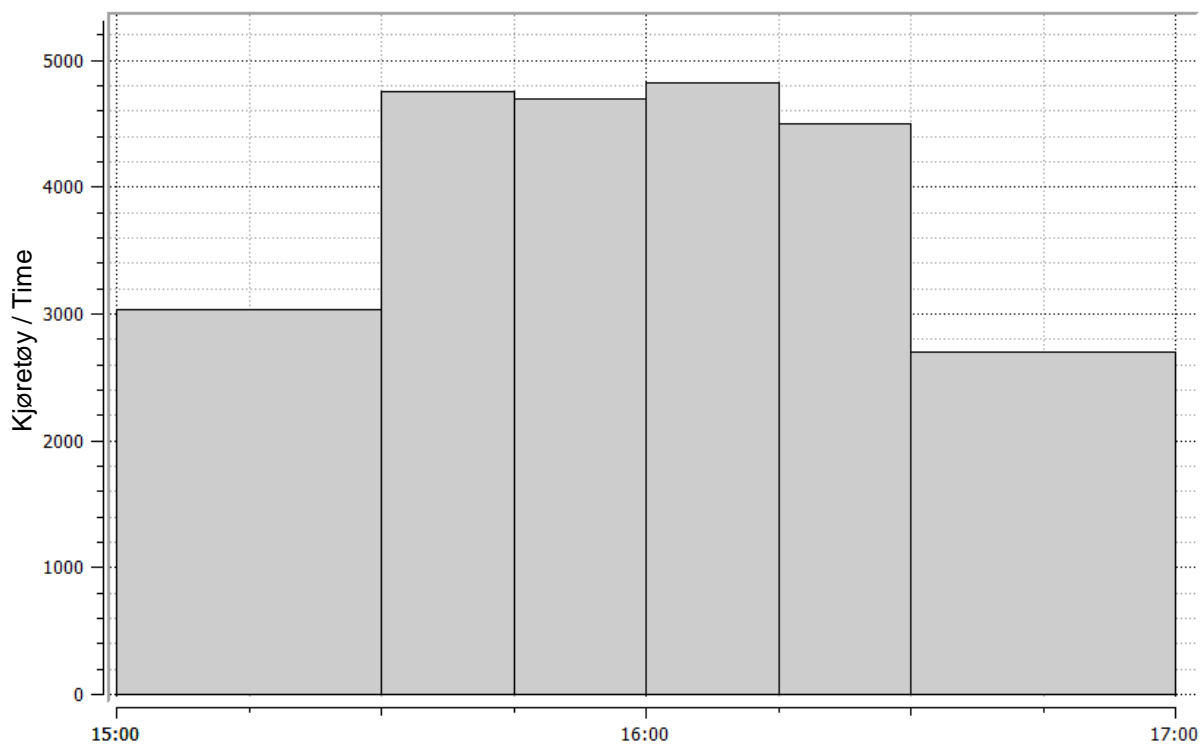
trafikkmengden (kjøretøy/time) i hver retning i simulingsperioden mellom 15:00 og 17:00 som vist i Figur 8.



Figur 8: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simulingsperioden mellom 15:00 og 17:00

Korttidsregistreringene viste en makstime mellom 15:30 og 16:30. Denne perioden er derfor grunnlag for trafikkmatrixene. Det er skilt på lette og tunge kjøretøy som er fordelt i nettverket i henhold til registrerte svingeandeler i rundkjøringene. Trafikken er videre oppgitt på kvartersintervall i makstimen og halvtimesintervall før og etter makstimen, med registrert variasjon i rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen. Trafikken fra fergeankomstene er modellert med en sammenhengende totimersmatrise der ankomstfordelingen styres med signalregulering for å etterligne fergeankomstene. Fotgjengermatrixene tar utgangspunkt i en korttidsregistrering i

rundkjøringen mellom fv. 310 og fv. 701 som videre har blitt grunnlag for alle fotgjengerovergangene gjennom en sammenhengende totimersmatrise. Fordelingen av den samlede etterspørselen for alle trafikantergrupper over simuleringsperioden i dagens situasjon er vist i Figur 9.



Figur 9: Samlet trafikkprofil for alle trafikantergrupper gjennom hele simuleringsperioden i dagens situasjon

### 5.3. Resultater Scenario 1 - 4

#### 5.3.1. Trafikkmengder

I scenario 1 er trafikken økt med 20 % i alle relasjoner i modellen, en situasjon som skal illustrere en rushsituasjon en dag med mer trafikk, som for eksempel en fredag. Dette betyr at trafikkbelastningen øker likt i vegnettet og at de største trafikkmengdene fortsatt er knyttet til Rv.19 og Fv. 310 samt avkjøringen til Fergeterminalen (Linden). Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde i scenario 1 er vist i Figur 10.



Figur 10: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringsperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 1

I scenario 2 er trafikken økt til og fra Strandpromenaden med 25 %, en situasjon som skal illustrere en trafiksituasjon med vedtatte utbyggingsplanen i Horten sentrum. Trafikken øker mest nord i Strandpromenaden og økningen er minst lengre sør i modellområdet. Trafikkmengdene i Scenario 1 og scenario 2 er relativt like. Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde i scenario 2 er vist i Figur 11.



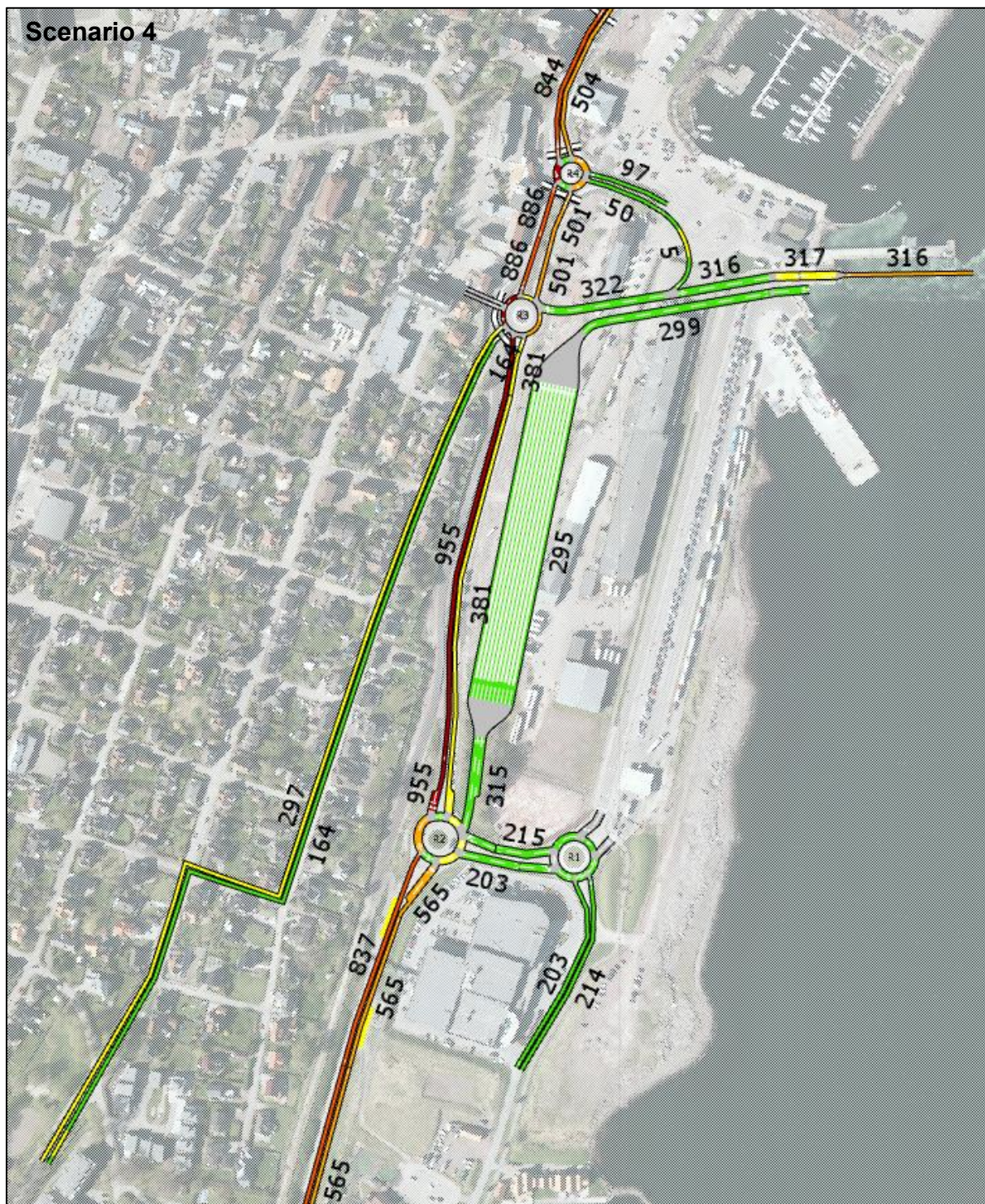
Figur 11: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringsperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 2

I Scenario 3 er i tillegg til trafikken fra vedtatte planer i Horten økt trafikk til Ferjeterminalen lagt til. Trafikksituasjonen illustrerer et scenario år 2037 med dagens vegsituasjon. Trafikken er økt betydelig i området. Fergetrafikken er økt med 80 %, Rv. 19 og Strandpromenaden 30 %. Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde i scenario 3 er vist i Figur 12.



Figur 12: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringsperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 3

I scenario 4 er trafikken i analyseområdet den samme som i Scenario 3, men trafikken er lagt om slik at fergetrafikken kjører ut lengre nord. Dette betyr en betydelig belastning av rundkjøringen i fv 310 og strekningen ut fra Fergeterminalen der kømagasinet er mer enn halvert sammenlignet med i dag. Sammenlignet med Scenario 3 er trafikken mellom de to rundkjøringen i fv 310 i sørgående retning økt med 25 % og i nordgående retning redusert med 25 %. Trafikken i avkjøringen til Linden er redusert med 60 %. Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde i scenario 4 er vist i Figur 13.



Figur 13: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 4

### 5.3.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder

For hvert scenario, inkludert dagens situasjon, er det hentet ut resultater om gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke gjennom hele simuleringsperioden. Forsinkelsen er fremstilt i form av den absolutte forsinkelsen i sekunder på hver lenke illustrert med tall, samt forholdet mellom forsinkelsen og forsinkelsesfri reisetid på hver enkelt lenke illustrert med både farge og strektykkelse. Grønn farge og tynn strek indikerer at forsinkelsen er liten sammenlignet med forsinkelsesfri reisetid, og mørk rød farge og bred strek indikerer at forsinkelsen er stor i forhold til forsinkelsesfri reisetid. Fargeskalaen er delt inn som vist i Tabell 1.

Tabell 1: Fargeskala, forholdet mellom forsinkelse og forsinkelsesfri reisetid på hver enkelt lenke

Farge	Forsinkelse / forsinkelsesfri reisetid [%]
	0,00 - 25,00
	25,00 – 50,00
	50,00 – 75,00
	75,00 – 90,00
	> 90,00

Forsinkelsen på oppstillingsarealet på fergeleiet og de to første lenkene ved fergeankomsten kan i stor grad sees bort fra, da denne i stor grad preges av modelltekniske faktorer, samt ventetiden mellom fergene.

I tillegg til plot for gjennomsnittlig forsinkelse er kødannelsen i vegnettet illustrert ved hjelp av øyeblikksbilder, som er tatt ut fra simuleringsmodellen. Forsinkelsen og køoppbyggingen varierer mye i dette området og er i stor grad knyttet til fergeankomster. Det er derfor tatt ut øyeblikksbilder fra situasjoner i det en ferge ankommer ca kl. 16:15 og når køoppbyggingen er lengst, som oppstår under eller rett etter avviklingen av fergetrafikken. Øyeblikksbildene vil kun være representative for den enkelte fergeankomsten og kødannelsen vil variere fra fergeankomst til fergeankomst. Bildene presenteres som en illustrasjon på køsituasjonen.



**Analyse:** Trafikken i dagens situasjon flyter godt. Det oppstår noe forsinkelse inn mot kryssene, spesielt når det ankommer fergetrafikk, men det dannes ikke køer med tilbakeblokkering til andre kryss.

Øyeblikksbildene viser at det er god flyt i nettverket mellom fergeankomstene. All trafikk fra forrige fergeankomst er for lengst avviklet når en ferge ankommer Horten. Når fergetrafikken kommer ut i vegnettet dannes det korte køer nord for rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen, som en konsekvens av at disse må vike for fergetrafikken. Kødannelsen er likevel av liten betydning og det skapes flere luker i fergetrafikken som kan benyttes av trafikken fra nord.

Figur 14: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i dagens situasjon.



Figur 15: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av dagens situasjon.





**Analyse:** Trafikken i Scenario 1 flyter også godt. Det oppstår noe mer forsinkelse inn mot kryssene, spesielt inn mot rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701 fra sør, sammenlignet med dagens situasjon. Det oppstår noe forsinkelse inn mot kryssene, spesielt når det ankommer fergetrafikk, men det dannes ikke køer med tilbakeblokkering til andre kryss.

Øyeblikksbildene viser at det er god flyt i vegnettet mellom fergeankomstene. Trafikken fra forrige fergeankomst er for lengst avviklet når en ferge ankommer Horten. Når fergetrafikken kommer ut i vegnettet dannes det korte køer nord for rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen, som en konsekvens av at disse må vike for fergetrafikken. Kødannelsen er likevel mindre enn i dagens situasjon, da det kommer mer trafikk sørfra som fergetrafikken må vike for og som i sin tur skaper luker for trafikken nordfra. Trafikkmengden sørfra er likevel ikke stor nok til å skape køoppbygging av betydning for trafikken fra fergen.

Figur 16: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 1



Figur 17: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av Scenario 1.



**Analyse:** Trafikken i Scenario 2 flyter også godt. Det oppstår noe mer forsinkelse inn mot kryssene, spesielt inn mot rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701 fra sør, enn i dagens situasjon. Det oppstår noe forsinkelse inn mot kryssene, spesielt når det ankommer fergetrafikk, men det dannes ikke køer med tilbakeblokkering til andre kryss.

Øyeblikksbildene viser at det er god flyt i nettverket mellom fergeankomstene. Trafikken fra forrige fergeankomst er for lengst avviklet når en ferge ankommer Horten. Når fergetrafikken kommer ut i vegnettet dannes det korte køer nord for rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen, som en konsekvens av at disse må vike for fergetrafikken. Kødannelsen er likevel mindre enn i dagens situasjon, da det kommer mer trafikk sørfra som fergetrafikken må vike for og som i sin tur skaper luker for trafikken nordfra. Trafikkmengden sørfra er likevel ikke stor nok til å skape køoppbygging av betydning for trafikken fra fergen.

Figur 18: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 2



Figur 19: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av scenario 2



**Analyse:** Trafikken som er modellert i Scenario 3 skaper noe mer avviklingsproblemer. Det oppstår noe mer forsinkelse inn mot kryssene sammenlignet med dagens situasjon, spesielt inn mot rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701 fra sør og i sørgående retning fra Horten sentrum mot riksvegen. Avviklingen er likevel tilfredsstillende.

Øyeblikksbildene viser at det er god flyt i nettverket mellom fergeankomstene. Trafikken fra forrige fergeankomst er avviklet når en ferge ankommer Horten. Når fergetrafikken kommer ut i vegnettet dannes det køer nord for rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen samt inn mot rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701 fra sør. Da det er god avstand mellom rundkjøringene påvirker ikke kødannelsen nærliggende kryssområder. Dette gjør at kødannelsen ikke forplanter seg til andre trafikkstrømmer.

Figur 20: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 3.



Figur 21: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av scenario 3.



Figur 22: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 4.

**Analyse:** Trafikken som er modellert i Scenario 4 skaper store forsinkelser for trafikkmengden fra Strandpromenaden i retning mot Rv. 19. Trafikkmengden langs Strandpromenaden er i utgangspunktet stor og det skal få forstyrrelser til før det oppstår forsinkelser, køsituasjoner og avviklingsproblemer. Det oppstår også større forsinkelse for fergetrafikken som i dette scenariet kommer rett inn i rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701.

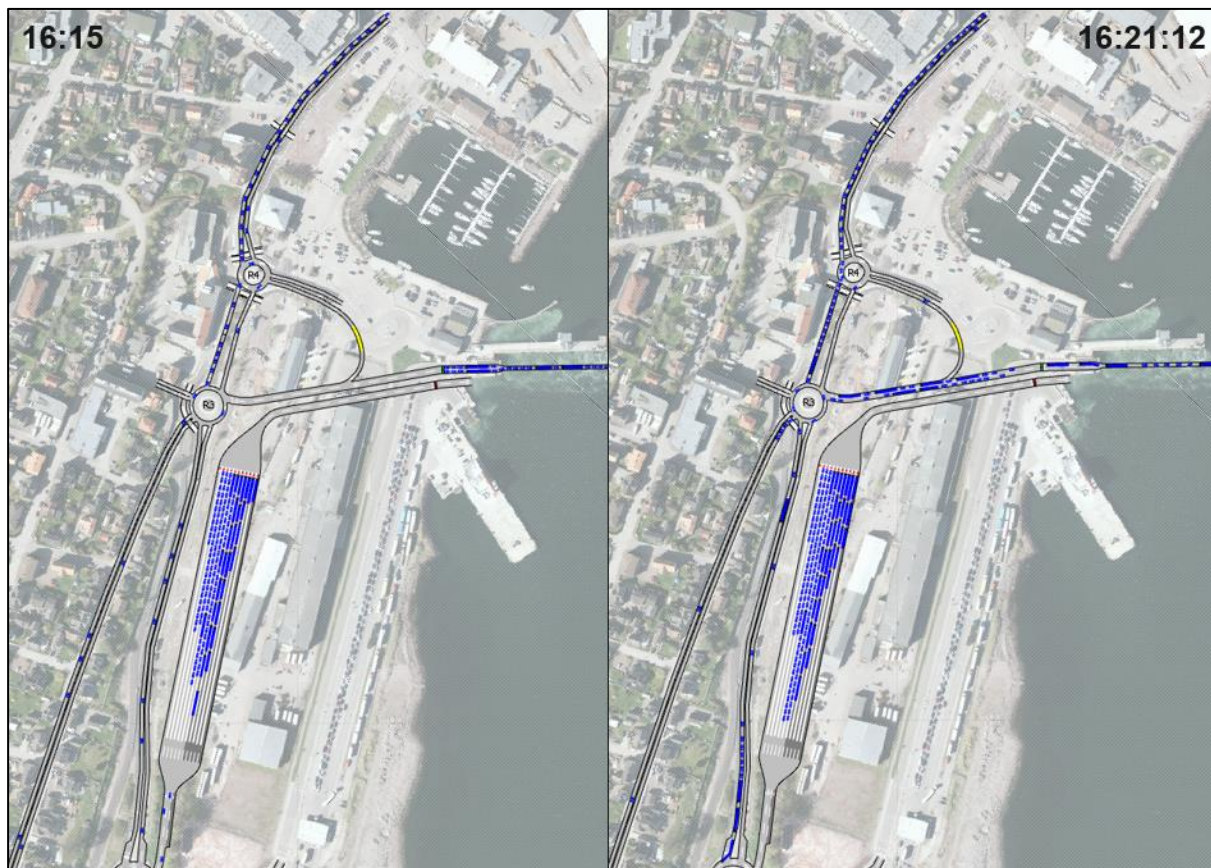
Den økte forsinkelsen for fergetrafikken er en konsekvens av færre tidsluker og en større trafikkmengde som fergetrafikken må vike for i rundkjøringen.

Vegnettet i den søndre delen av analyseområdet er beregnet med lav forsinkelsene og trafikken flyter godt.

Øyeblikksbildene viser at det er kødannelse langs fv 310 fra Horten sentrum og frem til rundkjøringen med fv 701 også før fergeankomst. Dette betyr at køer som bygges opp i Strandpromenaden etter fergeankomst ikke blir avviklet før neste ferge ankommer.

Når fergetrafikken kommer ut i vegnettet forsterkes køen inn mot rundkjøringen fra nord samtidig som det dannes kø ut fra fergeterminalen.

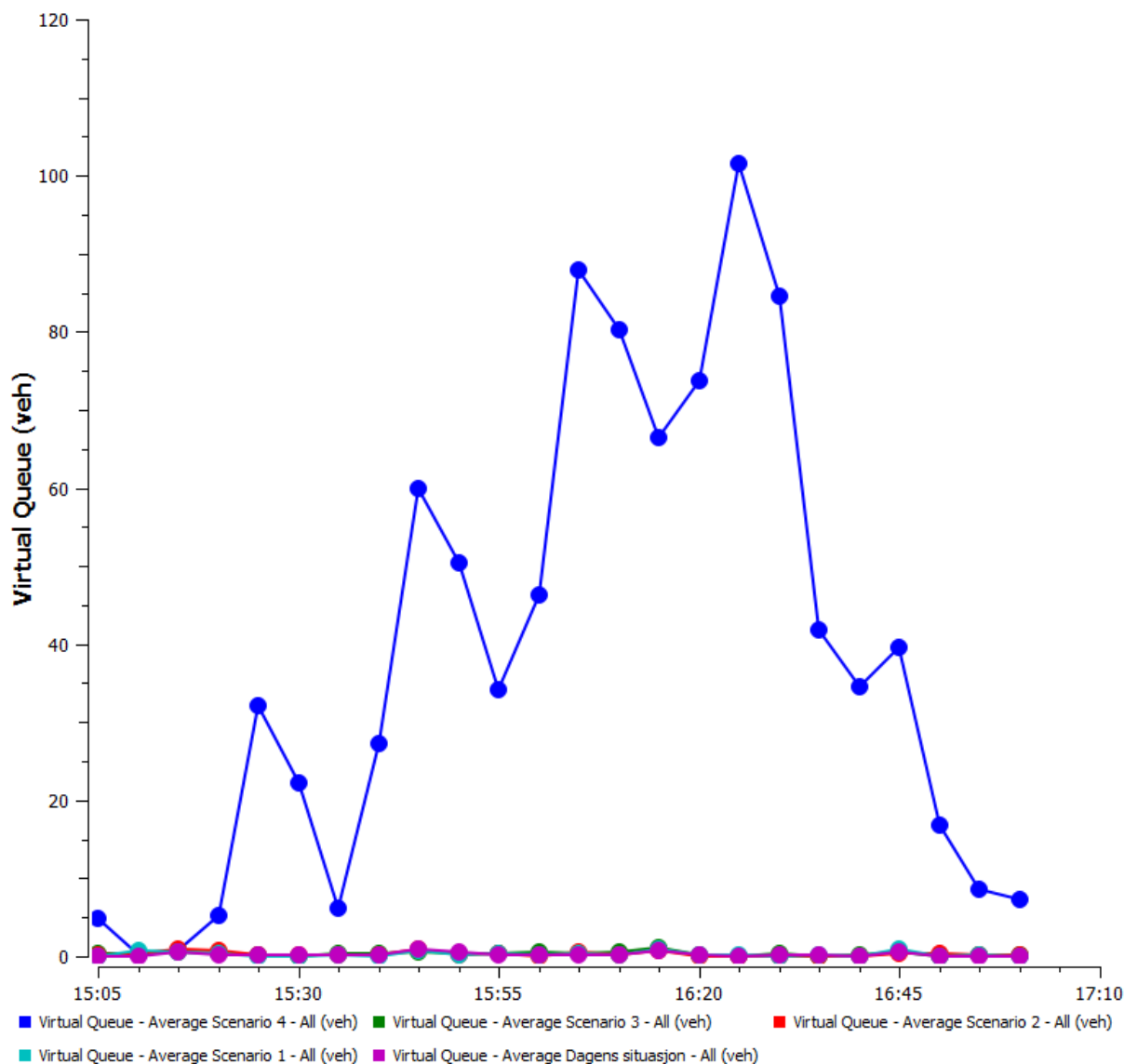
Fergeankomsten resulterer også i noe kødannelse fra nord inn mot rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen. Køoppbyggingen kommer av at det er stor trafikk fra nord i Midgardsveien og kødannelser skjer på tross av at det er lite trafikk i rundkjøringen denne trafikken skal vike for.



Figur 23: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av scenario 4.

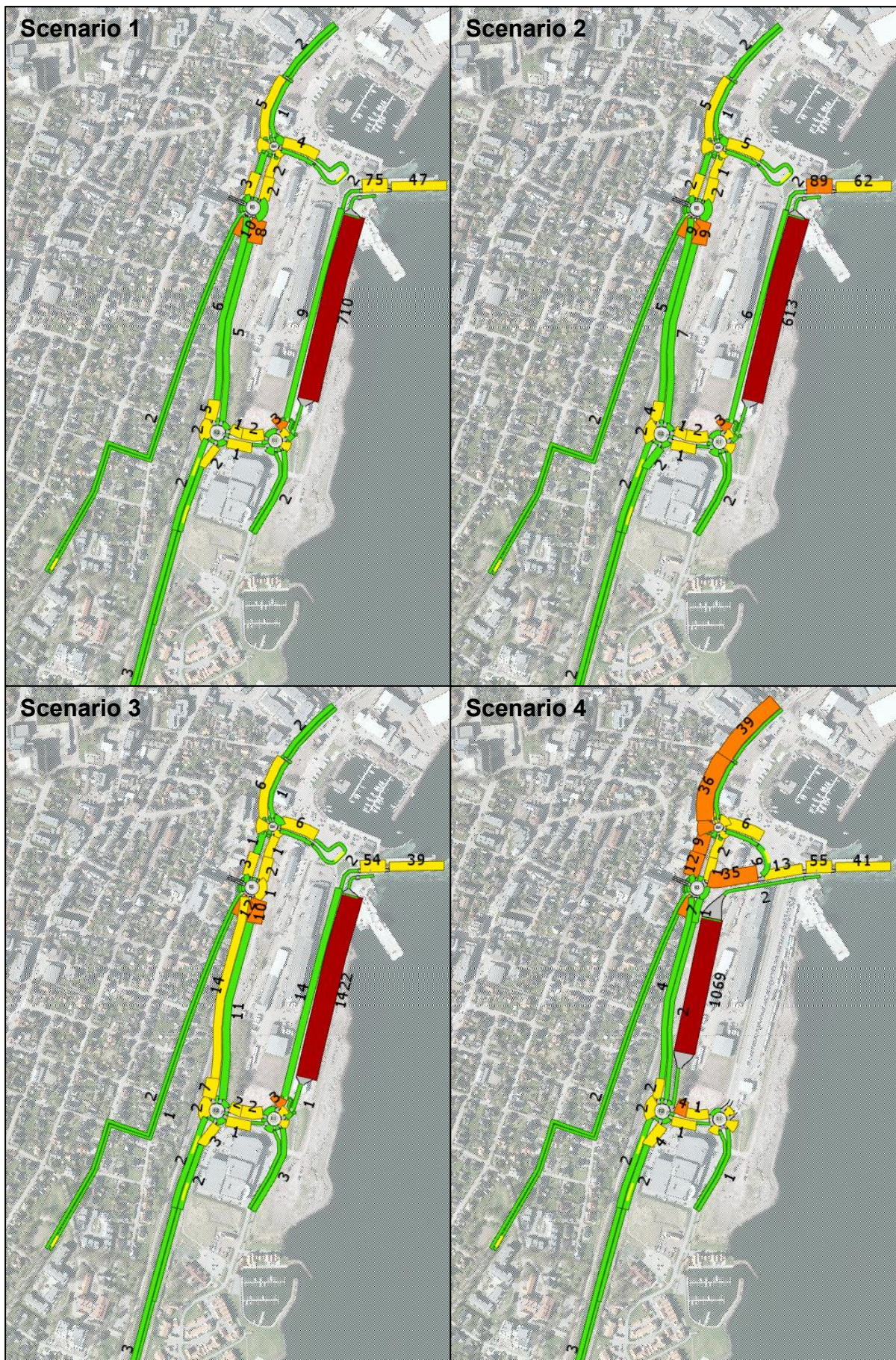
Nord for rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701 er avstanden mellom nærliggende kryssområder kort. Dette gjør at køen står gjennom flere kryssområder og med stor sannsynlighet forplanter seg og forhindrer andre trafikkstrømmer i sentrumsområdet, noe som igjen forverrer køsituasjonen i sentrumsområdet. Når køen står gjennom kryssområder får den en spredningseffekten som gjør at trafikkstrømmer som i utgangspunktet ikke har noe med køen å gjøre blir fanget av denne, og fører til kødannelse også i sidegater.

Når køen i Strandpromenaden bygges opp ut av modellområdet er det ikke mulig å fremstille det visuelle bildet av køoppbygging i sidegater eller overføring av trafikk til andre gater ved hjelp av modellen. Som en illustrasjon er det hentet ut informasjon om hvor mange kjøretøy som står i kø i Horten sentrum og venter på å komme inn i modellen. Figur 24. illustrerer at det i Scenario 4 på det meste står ca. 100 kjøretøy i kø på utsiden av modellen. Kødannelse utenfor modellen oppstår ikke i de andre scenarioene.



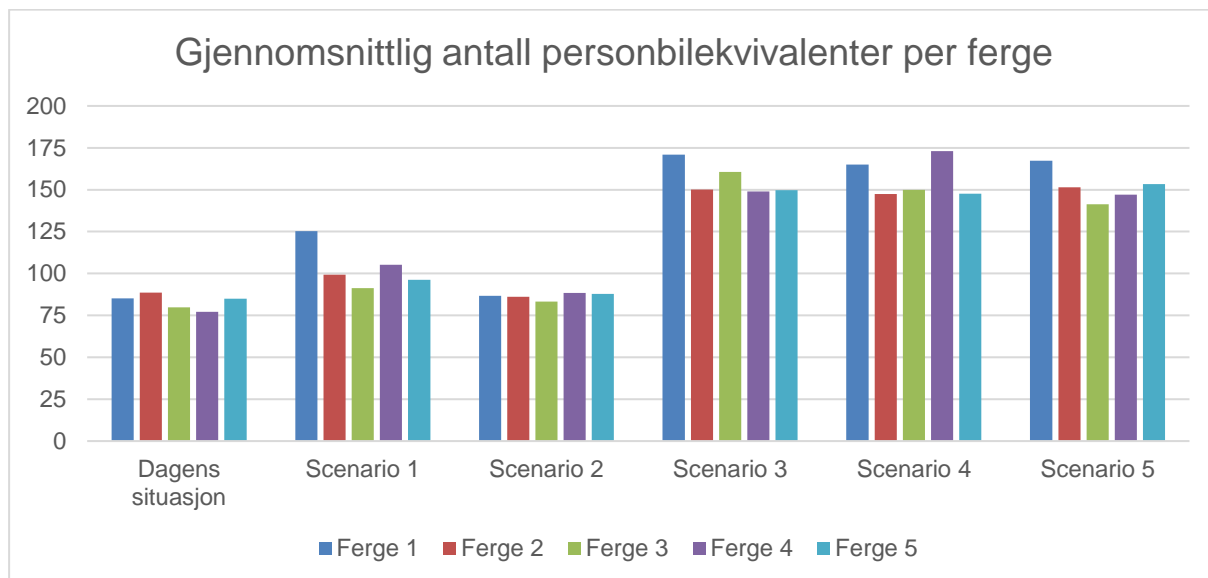
Figur 24: Kølengde [kjt] utenfor modellområdet fra Horten sentrum mot Strandpromenaden i sørgående retning. Figuren er hentet ut fra simuleringsmodellen.

Figuren på neste side viser beregnet gjennomsnittlig forsinkelse, som presentert tidligere, for scenario 1 - 4 samlet på en side.



### 5.3.3. Fergetrafikken

I løpet av simuleringsperioden ankommer det 6 ferger hvorav 5 av dem rekker å tømmes fullstendig før simuleringsperioden er over. Figur 25 viser en oversikt over gjennomsnittlig antall personbilkvivalenter per ferge for hver fergeankomst i de ulike scenarioene. Figuren viser at det i alle alternativene er restkapasitet på fergerne som har en kapasitet på 200 biler per ferge. Scenario 3 og 4 er derimot sårbare for svingninger i trafikken, som for eksempel økt etterspørsel i sommermånedene.



Figur 25: Beregnet gjennomsnittlig antall personbilkvivalenter per ferge for hver fergeankomst i de ulike scenarioene.

Ved en fergeankomst er det avgjørende at trafikken som kjører av fergen får god avvikling i vegnettet for å hindre tilbakeblokkering inn på fergen, da dette vil føre til forsinkelser i fergetrafikken. Dagens utforming har et langt kømagasin langs fergeoppstillingsarealet som sikrer at fergen kan tømmes uten tilbakeblokkering uavhengig av avviklingen i øvrig vegnett.

I scenario 4 er dette kømagasinet betydelig kortere noe som gjør løsningen sårbar for tilbakeblokkering. I simuleringsmodellen ble det observert opp mot 160 meter kø fra fergeleiet inn mot rundkjøringen mellom fv. 310 og fv 701. Strekningen mellom fergen og rundkjøringen er ca. 200 meter. Hvor lang kødannelsen blir i dette scenarioet avhenger i hovedsak av hvor mange kjøretøy det er per ferge, samt trafikkmengden fra fv.310 sørfra og fra fv 701 mot nord som fergetrafikken må vike for i rundkjøringen. Dette gjør at en morgenrushsituasjon med hovedtrafikkretning mot Horten sentrum vil kunne skape større forsinkelser og grad av kødannelse for fergetrafikken selv om trafikkmengdene er mindre.

### 5.3.4. Oppsummering og konklusjoner/anbefaling Scenario 1 – 4:

Dagens løsning har et godt kømagasin for fergetrafikken som hindrer tilbakeblokkering inn på fergen. Rundkjøringen der fergetrafikken møter hovedvegsystemet har også en mindre belastning enn rundkjøringen mellom fv 310 og fv 701, noe som muliggjør en avvikling med minimal forsinkelse av fergetrafikken selv med høyt belegg på fergerne.

Løsningen i scenario 4 er sårbar for tilbakeblokkering inn på fergen. Fergetrafikken opplever forsinkelse fordi de må vike for nordgående trafikkstrøm i rundkjøringen der fergetrafikken møter hovedvegnettet. Denne trafikkstrømmen er noe større i den aktuelle rundkjøringen enn i rundkjøringen i dagens utforming, og brytes aldri av trafikkstrømmer som skal inn samme veg som fergetrafikken skal ut. Forsinkelsen resulterer i kødannelse mot fergen. Løsningen skaper også store



kødannelse og avviklingsproblemer som forplanter seg inn i Horten sentrum. Denne køen løses ikke opp før etterspørselen reduseres.

Analysen så langt viser at det er mest hensiktsmessig for både fergetrafikken og trafikken forøvrig i Horten at både inn og utkjøringen til fergeterminalen er lokalisert lengst mulig sør i området. For videre analyser kan løsninger med økt kapasitet i vegnettet i nordre del av analyseområdet være aktuelle å vurdere. Trafikkmengder og vikepliktsforhold gjør det utfordrende å finne gode løsninger for fergetrafikken i den nordre delen av området uten store konsekvenser for øvrig trafikk og øvrige trafikantergrupper.

#### **5.4. Resultater Scenario 5**

Som et resultat fra analysen av scenarioene 1-4 er det utformet et scenario 5. Dette scenarioet har adkomst til fergeterminalen fra en ombygget, oval rundkjøring, mellom Fv 310 Midgardsveien og Rv 19. Adkomsten er dermed flyttet fra Linden og går direkte inn i fergeterminalen fra den ombygde rundkjøringen.

##### **5.4.1. Trafikkmengder**

I scenario 5 er trafikken i analyseområdet den samme som i Scenario 3, men trafikken er lagt om slik at fergetrafikken kjører ut i rundkjøringen lengre vest i Linden. Endringen betyr at kømagasinet i fergeterminalen fortsatt er tilsvarende dagens kapasitet og lengder, men all trafikken til og fra Fergeterminalen skal håndteres direkte inn og ut av rundkjøringen mellom Fv 310 og Rv 19.

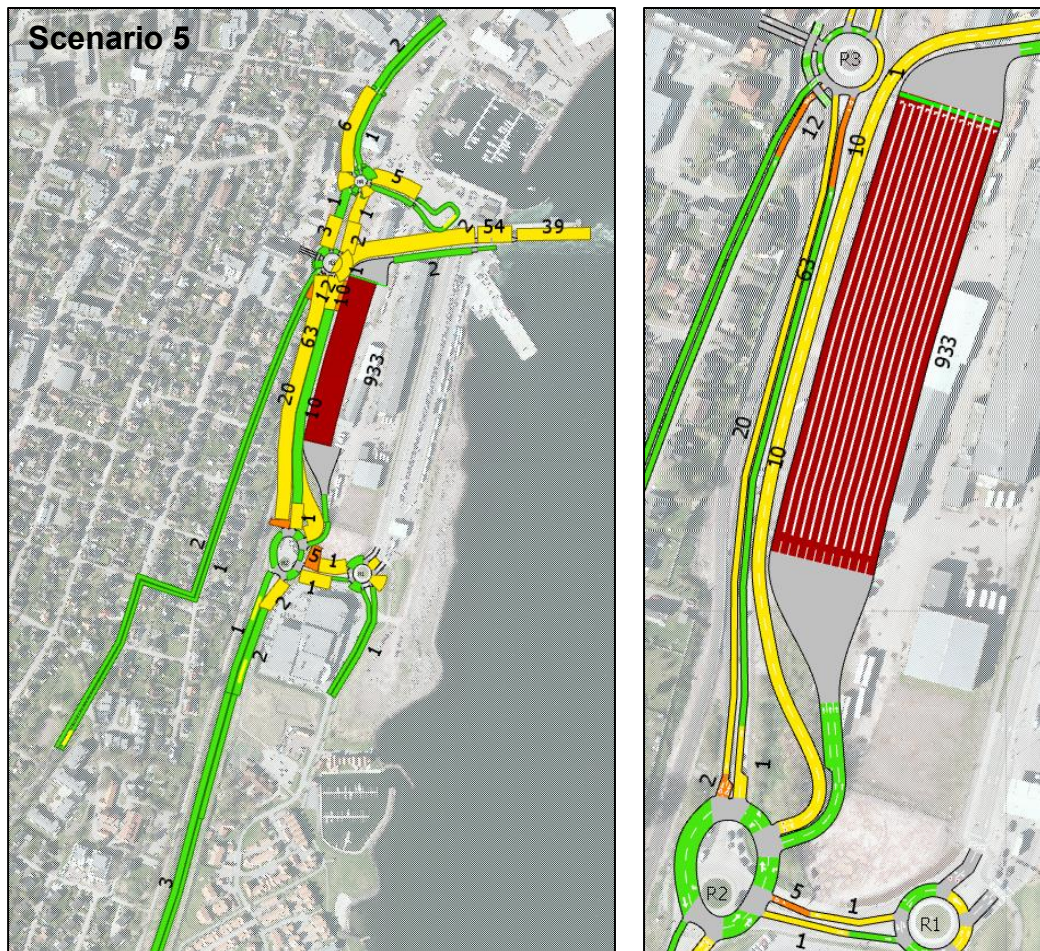
Sammenlignet med Scenario 3 er trafikken i Midgardsveien uendret, med 760 kjøretøy per time sørover og 500 kjøretøy per time nordover. Samtidig er trafikken i Linden er redusert med 60% fra totalt 1000 til 400 kjøretøy per time. Fergetrafikken er den samme i alle fremtidige scenarioer (scenario 3, 4 og 5) med ca. 300 kjøretøy per time i hver retning. Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde i scenario 5 er vist i Figur 26.



Figur 26: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringsperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 5

### 5.4.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder

Det er hentet ut resultater om gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke gjennom hele simuleringsperioden. Forsinkelsen er fremstilt i form av den absolutte forsinkelsen i sekunder på hver lenke illustrert med tall, samt forholdet mellom forsinkelsen og forsinkelsesfri reisetid som beskrevet i kapittel 5.3.2.

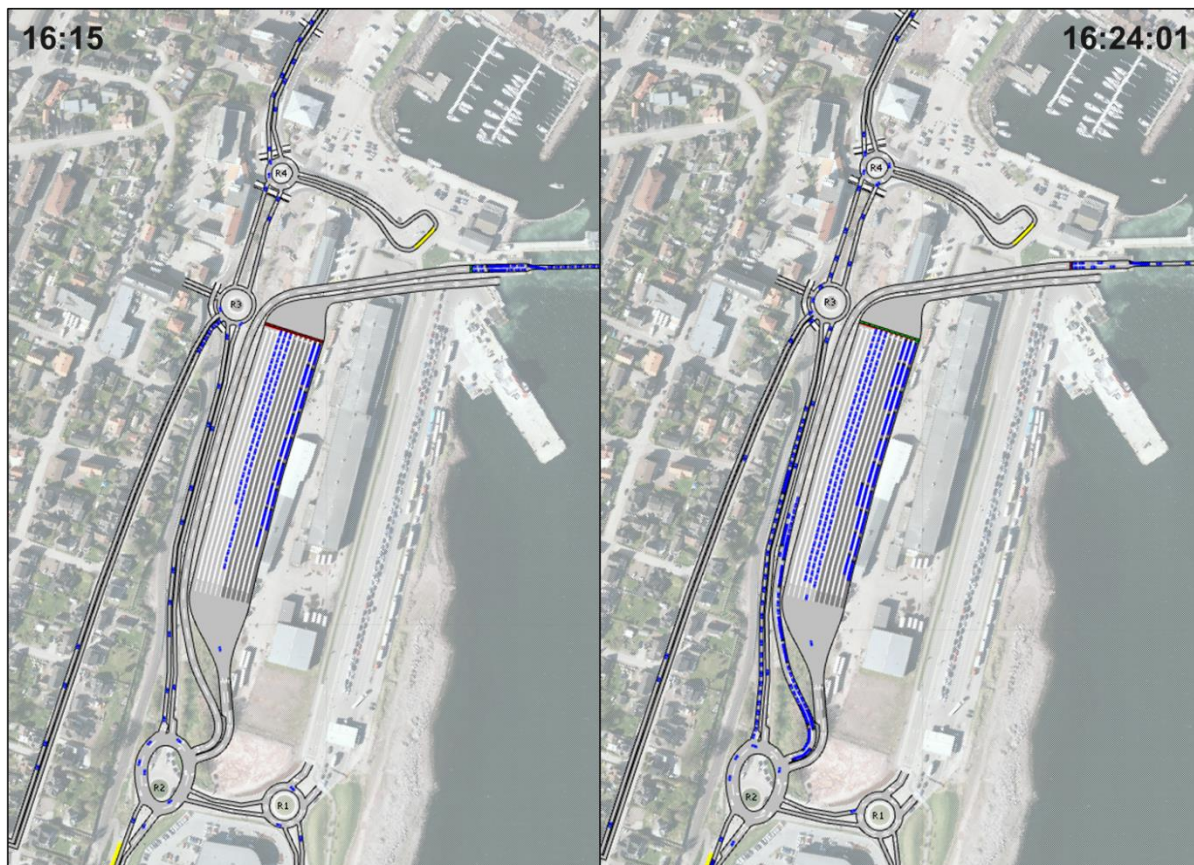


Figur 27: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 5.

Oversiktsbilde til venstre og detaljbilde fra utkjøringen fra fergeterminalen til høyre.

**Analyse:** Det er beregnet noe mer forsinkelse i scenario 5 sammenlignet med scenario 3. Dette gjelder inn mot rundkjøringen mellom fv. 310 og rv. 19 fra nord mot riksvegen, samt ut fra fergeterminalen. Forsinkelsen ut fra fergeterminalen er beregnet å øke fra 19 sekunder i scenario 3 til 63 sekunder i scenario 5. Økning skyldes vikepliktsforholdene i den ovale rundkjøringen. Avviklingen er likevel tilfredsstillende.

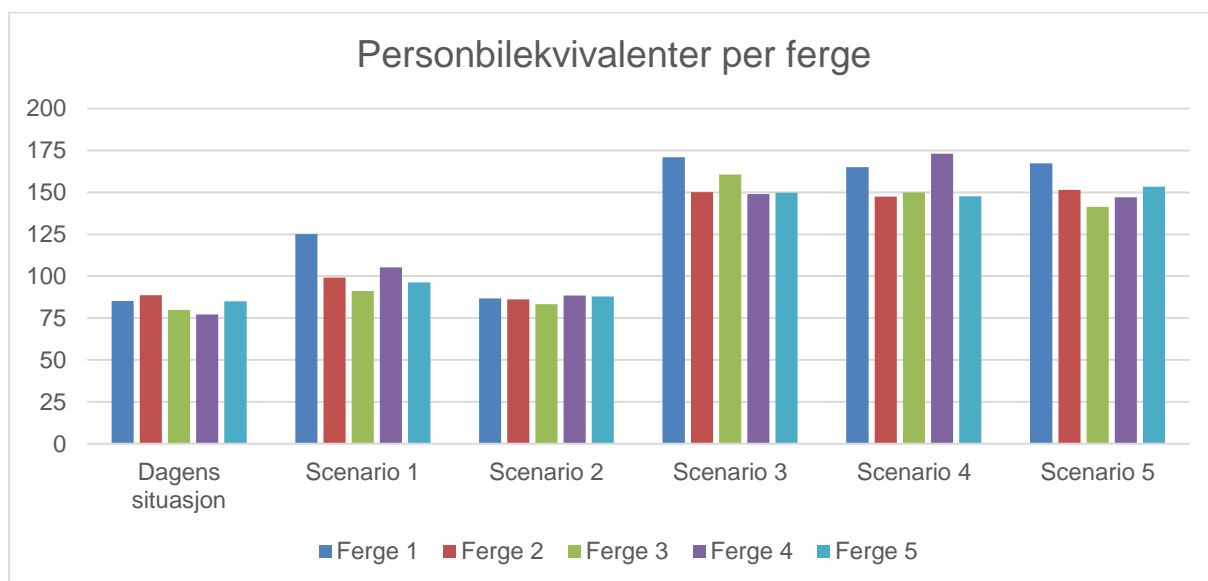
Øyeblikksbildene viser at det er god flyt i nettverket mellom fergeankomstene. Trafikken fra forrige fergeankomst er avviklet når en ferge ankommer Horten, se trafikksituasjon kl. 16:15. Bildet fra kl. 16:24 viser køsituasjonen når fergetrafikken kommer ut i vegnettet. Det dannes køer nord for rundkjøringen mellom riksvegen og fylkesvegen samt inn mot rundkjøringen fra fergeterminalen. Simuleringen viser ingen fare for tilbakeblokkering mot fergen. Køen i Midgardsveien strekker seg i kortere perioder helt til rundkjøringen ved fv. 701 Jernbanegata. Dette skaper ingen vedvarende avviklingsproblemer i scenario 5.



Figur 28: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av scenario 5.

### 5.4.3. Fergetrafikken

Fergetrafikken har samme nivå i Scenario 5 som i de resterende fremtidige scenarioene (scenario 3 og 4). Dette er vist i form av antall personbilkvivalenter per ferge i Figur 29.



Figur 29: Beregnet gjennomsnittlig antall personbilkvivalenter per ferge for hver fergeankomst i de ulike fremtidige scenarioene.

#### **5.4.4. Oppsummering og konklusjoner/anbefaling Scenario 5**

Simulering av ny foreslått oval rundkjøring mellom fv. 310 Midgardsveien og Linden samt ny adkomst med inn og utkjøring til fergeterminalen, rv. 19 viser god trafikkavvikling uten tilbakeblokkering til fergen. Det er beregnet en økning i forsinkelsen ut fra fergeterminalen, fra cirka 20 sekunder til cirka 60 sekunder. Dette indikerer at dagens vegnett har noe bedre kapasitet for fergetrafikken sammenlignet med foreslått ny løsning. Løsningen ser ut å sikre god trafikkflyt og det vil være viktig å sjekke hvordan vegnettet tåler en utvikling i tråd med planforslaget.

## 6. PLANFORSLAGET

Analysen av planforslaget er gjennomført i en tidlig fase (juni 2018) og har vært et viktig grunnlag for utarbeidelse av løsninger og planforslaget slik det er utformet ved levering 2019. Endelig planforslag har en endret arealfordeling med 66 000 kvm til bolig og 83 000 kvm til næring.

### 6.1. Beskrivelse planforslaget

Planområdet er delt inn i delområder som vist i Figur 30. For hvert delområde er det forutsatt en arealbruk som beskrevet i Tabell 2.

Tabell 2: Forutsatt arealbruk, planområdet

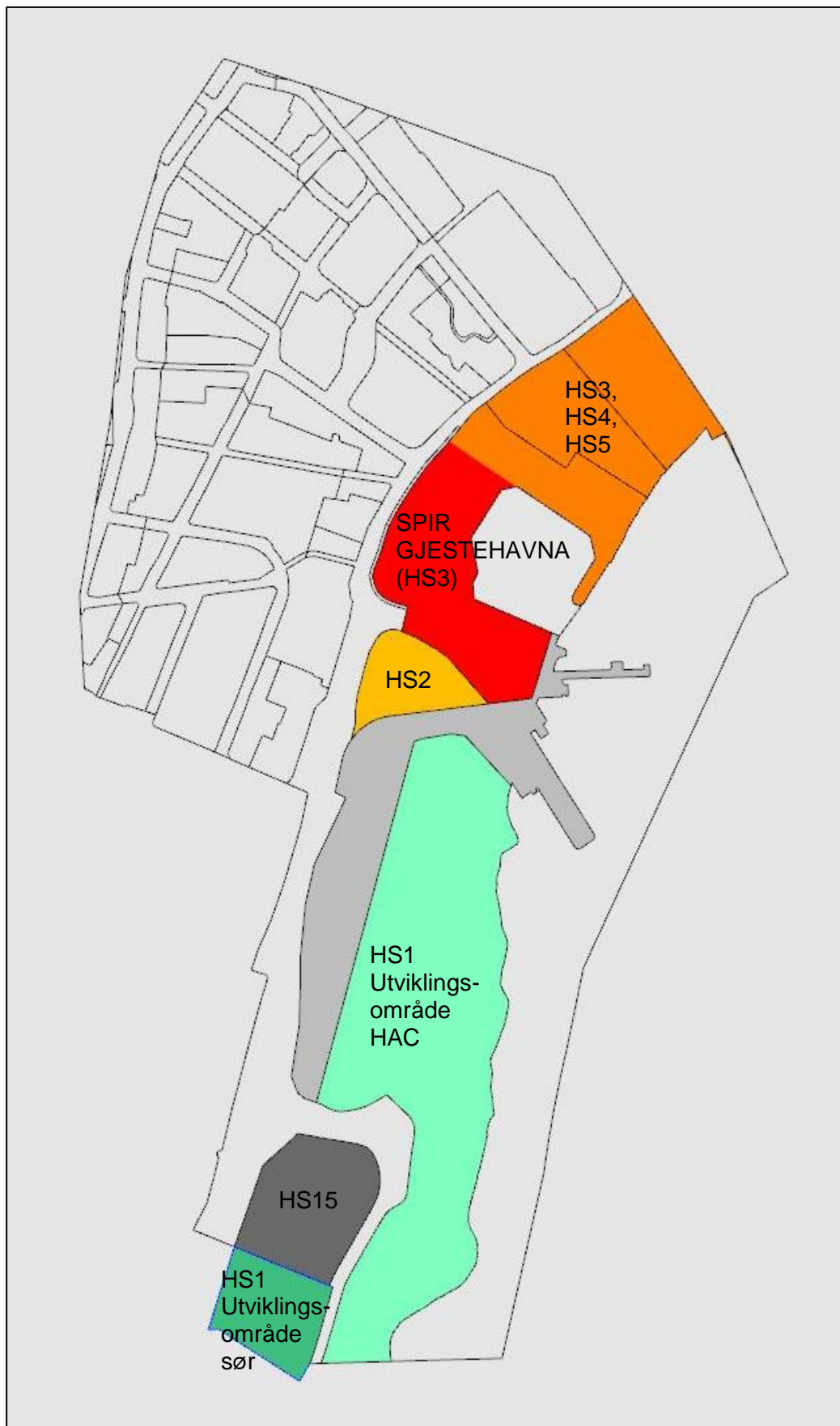
Felt	Areal Tomt	BRA totalt	BRA tegnet	BRA eks	BRA nytt	% BRA	Bolig%	Næring%
<b>HS1 (SUM)</b>	106314		0	119	71733	68 %		
- Parkering ferje	29503	206	0	0	206	1 %	0 %	100 %
- Utviklingsområde HAC	67614	65600	0	0	65600	<b>97 %</b>	85 %	15 %
- Utviklingsområde sør	9197	6046	0	119	5927	<b>66 %</b>	100 %	0 %
<b>HS2</b>	7242	7833	0	0	7833	108 %	0 %	100 %
<b>HS3, HS4, HS5</b>	33508	44966	4952	0	40014	<b>134 %</b>	40 %	60 %
<b>SPIR GJESTEHAVNA (HS3)</b>	21616	17226	16740	486	0	<b>80 %</b>	30 %	70 %
<b>HS15</b>	13790	13680	0	13680	0	99 %	0 %	100 %
<b>Veiareal</b>	39430	0	0	0	0	0 %	0 %	100 %
<b>SUM/Planområdet på land</b>	221900	155556			119580	<b>70 %</b>	65 %	35 %

Det er forutsatt at enkelte delområder vil få dekket parkeringsbehovet gjennom parkering på tilstøtende områder. Forutsatt parkeringsdekning er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3: Forutsatt parkeringsdekning for planområdet

Delområde	Parkeringsdekning
<b>HS1 Utviklingsområde HAC</b>	67 % på eget område 33% på HS2
<b>HS1 Utviklingsområde sør</b>	50 % på eget område 50% på HS1 Utviklingsområde HAC
<b>HS2</b>	100% på eget område
<b>HS3, HS4, HS5</b>	100 % på eget område
<b>SPIR GJESTEHAVNA (HS3)</b>	45% på eget område 55 % på HS2

HS15	100 % på eget område
------	----------------------



Figur 30: Inndeling av planområdet i delområder



## 6.2. Turproduksjonsberegning

Det er beregnet turproduksjon fra hele planområdet med utgangspunkt i 85000 m<sup>2</sup> bolig og 70600 m<sup>2</sup> næring. Arealene i delområde HS15 eksisterer allerede og er ikke planlagt endret. Det er derfor ikke beregnet noen nye turer i tillegg til de som er til området i dag. Det samme gjelder området SPIR GJESTEHAVNA. Nyskapt trafikk til dette området er ivaretatt i turproduksjonen av ny trafikk for Horten sentrum.

Som grunnlag for turproduksjonsberegningene for bolig er det benyttet verdier fra RVU vestfoldbyen 2013/14 for Horten sentrum. Dette gir 3,3 reiser per person over 13 år per døgn med en bilandel på 56%. Videre er det benyttet verdier fra SSB for antall personer per bolig i Horten og andel av befolkningen over 13 år. Dette gir 1,8 personer over 13 år per bolig. Den gjennomsnittlige størrelsen per bolig er forutsatt 85 m<sup>2</sup> BRA.

For næringsarealene er det forutsatt en kombinasjon av kontor og handel, med henholdsvis 90 % kontor og 10% handel for alle delområder. Med utgangspunkt i turproduksjonsverdiene i Statens vegvesens håndbok V713 er det benyttet et vektet gjennomsnitt mellom kontor og handel på 11,7 turer per døgn per 100 m<sup>2</sup>.

Med grunnlag i overnevnte er resulterende ÅDT fra boligarealene beregnet til 3120 kjøretøy per døgn og næringsarealene 5250 kjøretøy per døgn. Samlet blir det en økning i ÅDT på 8370 kjøretøy per døgn for alle delområder til sammen.

For omregning til makstimetraffikk er det benyttet en rushtidsandel på 11%. Dette er i samsvar med registrert rushtidsandel på rv. 19 i dagens situasjon i ettermiddagsrushet mellom 15:30 og 16:30. Retningsfordelingen til og fra delområdene er fordelt i henhold Tabell 4.

Tabell 4: Forutsatt retningsfordeling til og fra delområdene i makstimen på ettermiddagen mellom 15:30 og 16:30

	Bolig	Handel	Kontor	Samlet Næring
Andel til delområdet	80%	50%	20%	23%
Andel fra delområdet	20%	50%	80%	77%

Samlet resulterer beregningene i en økning på 920 kjøretøy i makstimen på ettermiddagen.

Trafikken er forutsatt fordelt i vegnettet tilsvarende dagens trafikk med adkomst i henhold til parkeringsdekningen beskrevet i Tabell 3. Da simuleringsmodellen ikke dekker de nordligste områdene av planområdet er kun 50% av trafikken til/fra HS3, HS4, HS5 forutsatt rettet inn i modellområdet. Dette er i henhold til forutsatt fordeling av trafikken fra tilsvarende områder inkludert i turproduksjonsberegningene for Horten sentrum.

Det er videre forutsatt en tungtraffikkandel på 5% i makstimen på ettermiddagen for alle delområdene.

Trafikkmatriksen i simuleringsmodellen er økt med 27% prosent sammenlignet med scenario 5, fra gjennomsnittlig 2395 kjøretøy per time i scenario 5 til 3040 kjøretøy per time i scenario 6 (planforslaget). Økningen sammenlignet med dagens situasjon er 62 %.

### 6.3. Resultater Scenario 6 – Planforslaget

Scenario 6 tar utgangspunkt i trafikkløsningen fra scenario 5. Trafikkgrunnlaget inkluderer dagens trafikk, vekst fra utvikling i Horten sentrum, vekst i fergetrafikken, samt nyskapt trafikk fra planområdet.

#### 6.3.1. Trafikkmengder

Sammenlignet med Scenario 5 har Scenario 6 en betydelig vekst i trafikken, spesielt langs hovedvegnettet på rv. 19 og fv. 310. Samlet for hele modellen er veksten på ca. 645 kjøretøy per time. De store trafikkmengdene skaper avviklingsproblemer for trafikken fra sentrum. Dette gjør at den simulerte trafikkmengden presentert i Figur 31 er lavere enn etterspørselen tilsier, da kjøretøy blir stående i kø i Strandpromenaden på utsiden av modellen og aldri kommer ut på vegnettet.

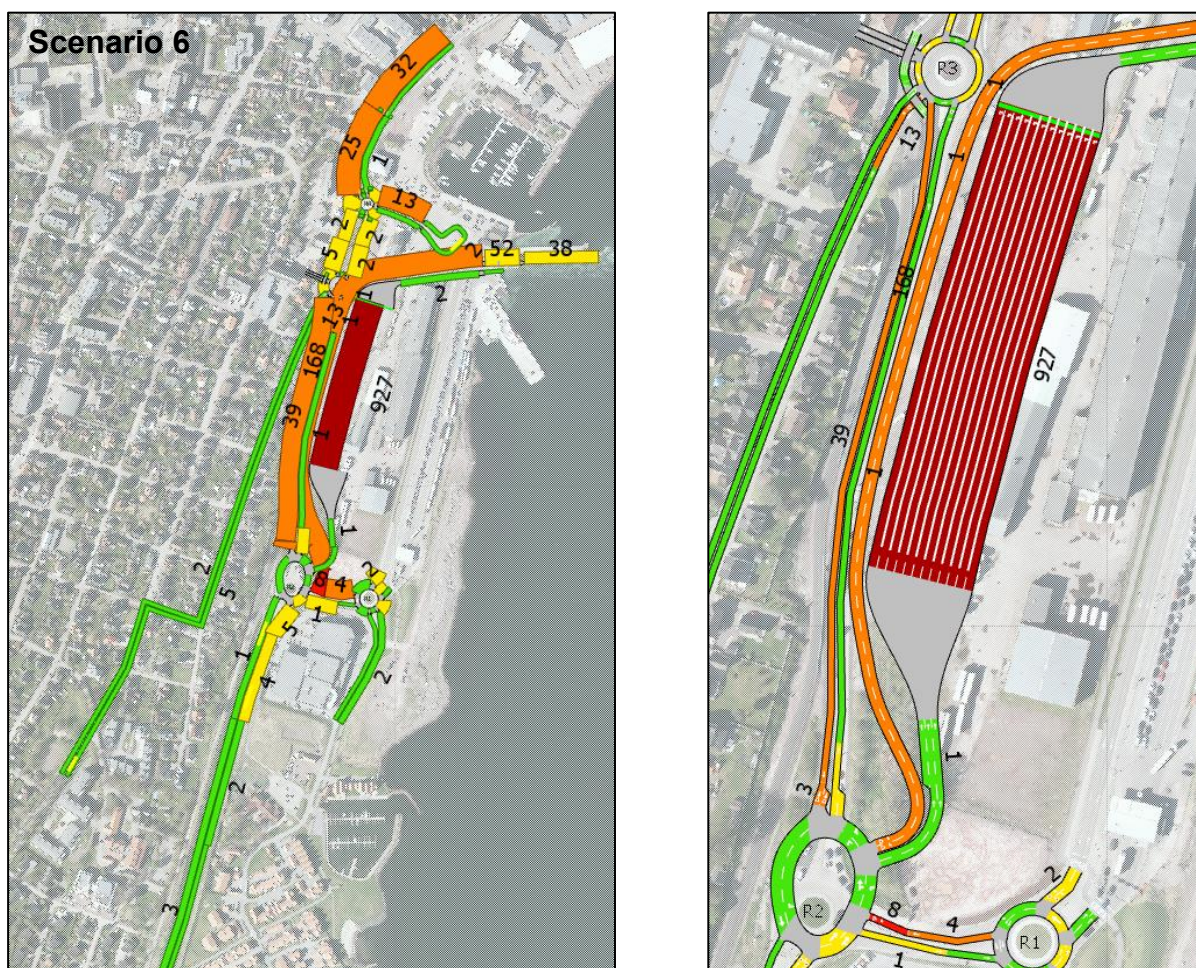


Figur 31: Gjennomsnittlig simulert trafikkmengde (kjøretøy/time) i simuleringsperioden mellom 15:00 og 17:00 i Scenario 6. Simulert trafikk er noe lavere enn trafikketterspørselen tilsier da flere kjøretøy blir stående å vente i Strandpromenaden, på utsiden av modellområdet.

### 6.3.2. Gjennomsnittlig forsinkelse og øyeblikksbilder

Det er hentet ut resultater om gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke gjennom hele simuleringsperioden. Forsinkelsen er fremstilt i form av den absolutte forsinkelsen i sekunder på hver lenke illustrert med tall, samt forholdet mellom forsinkelsen og forsinkelsesfri reisetid som beskrevet i kapittel 5.3.2.

Kjøretøy som ikke kommer inn i modellen på grunn av avviklingsproblemer er ikke en del av den beregnede forsinkelsen i figurene i Scenario 6.



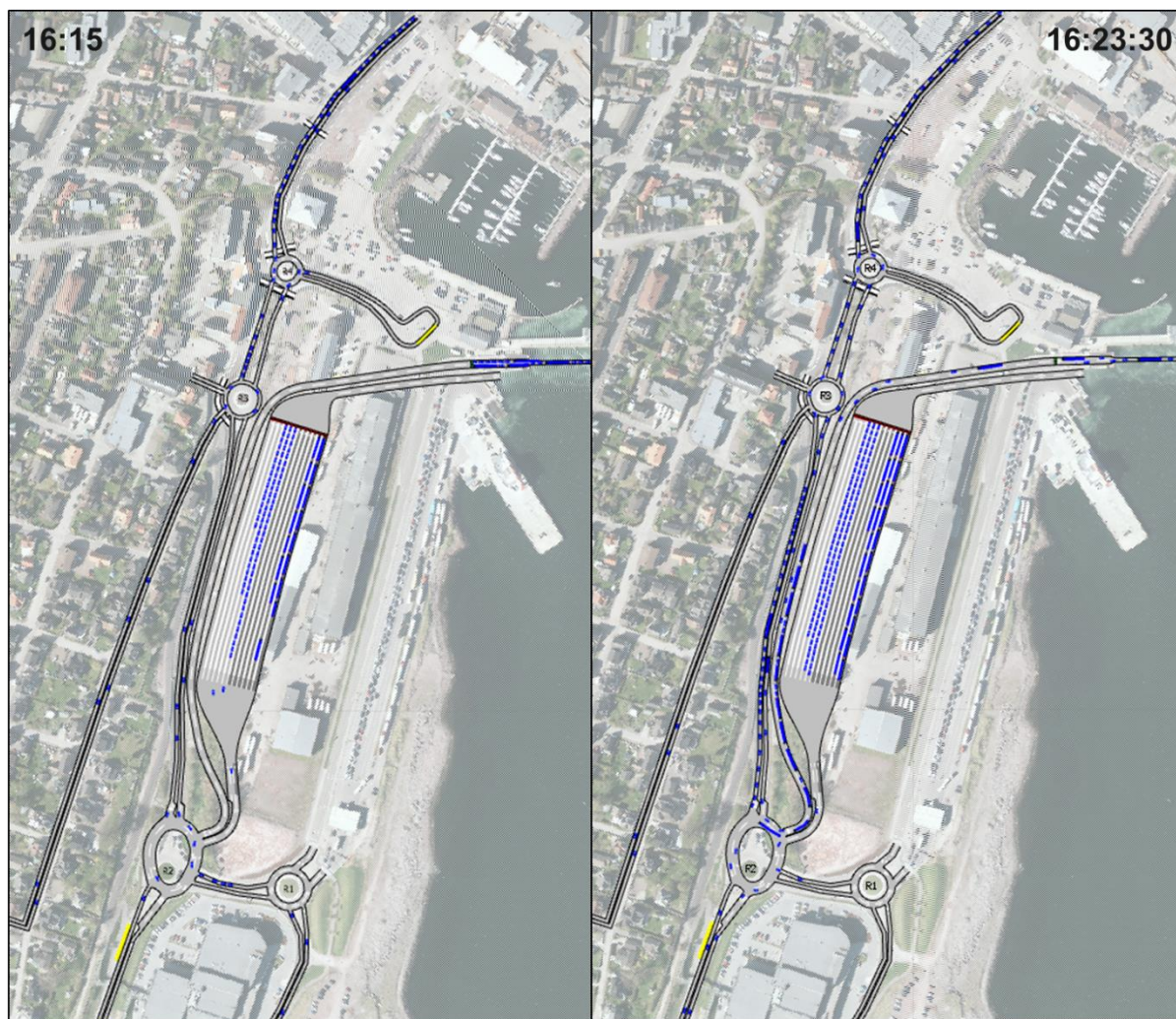
Figur 32: Beregnet gjennomsnittlig forsinkelse på hver lenke mellom kl.15:00 og 17:00 i Scenario 5. Oversiktsbilde til venstre og detaljbilde fra utkjøringen fra fergeterminalen til høyre.

Analyse: Det er beregnet mer forsinkelse i scenario 6 sammenlignet med scenario 5. Dette gjelder spesielt ut fra fergeterminalen (168 sek (2 min og 48 sek)), langs fv. 310 mellom fv. 701 og rv. 19 fra sentrum (42 sek), inn mot rundkjøringen fra Linden (12 sek) og langs strandpromenaden ut fra sentrum (57 s) Beregningene bærer preg av at Strandpromenaden ut fra sentrum er overbelastet og preget av kødannelse. Etterspørselen langs denne strekningen er større enn kapasiteten og det dannes køer på utsiden av modellområdet. Det er også noe kødannelse ut fra fergeterminalen, men det er aldri fare for tilbakeblokkering til fergen.

Øyeblikksbildet som er tatt ut viser situasjonen når ferga ankommer kl. 16:15, samt situasjonen med verst kødannelse under avviklingen av fergetrafikken i etterkant. Bildene viser at det ikke er kø i

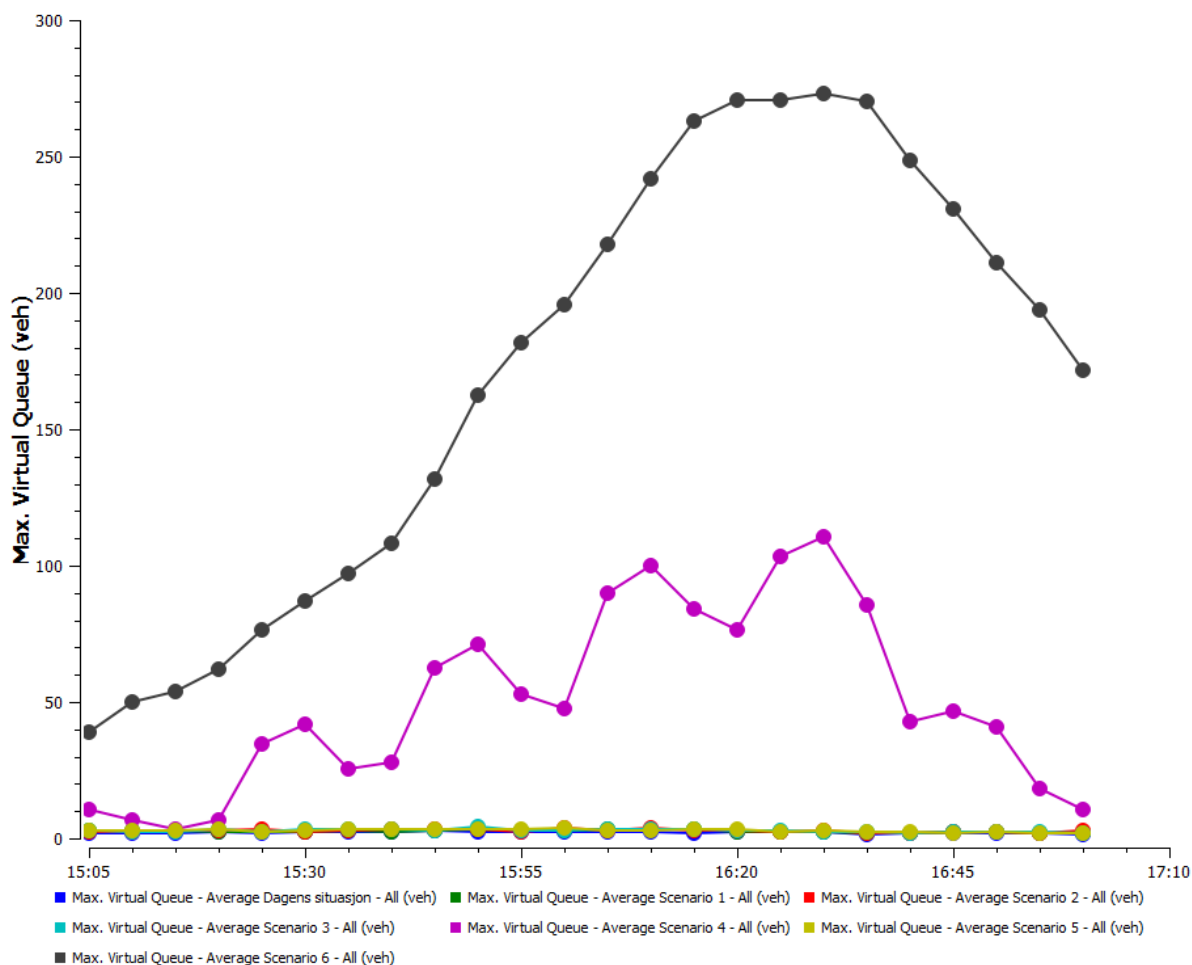
forbindelse med fergeterminalen når fergeren ankommer. Det er likevel noe kø i Strandpromenaden, men denne skyldes at etterspørselen fra sentrum er større enn kapasiteten langs vegnettet.

Etter at fergetrafikken ankommer dannes det kø i Midgardveien inn mot den ovale rundkjøringen fra nord og fra fergeterminalen. Selv om det er stor etterspørsel og kødannelse i Strandpromenaden strekker ikke kødannelsen i Midgardveien seg helt til rundkjøringen ved fv. 701. Dette er med på å underbygge at køen i Strandpromenaden ikke skyldes avviklingen av fergetrafikken.



Figur 33: Øyeblikksbilder hentet ut fra modellering av scenario 6.

Som i de resterende scenarioene er det hentet ut informasjon om hvor mange kjøretøy som står i kø i Horten sentrum og venter på å komme inn i modellen ved Strandpromenaden. Figur 34 illustrerer at det i Scenario 6 på det meste står ca. 275 kjøretøy i kø på utsiden av modellen. Figuren viser at køen i Strandpromenaden kun oppstår i scenario 4 og scenario 6. Køoppbyggingen i de to ulike scenarioene har likevel ulike karakteristikk. I motsetning til scenario 4 bærer ikke køoppbyggingen i scenario 6 preg av fergeankomstene. Køoppbyggingen i scenario 6 er jevn gjennom hele simuleringsperiodene og reduseres først når etterspørselen i modellen blir lavere. Dette viser at køen skyldes en generell overbelastning av vegnettet, og ikke har en direkte sammenheng med fergeankomstene.



Figur 34: Kølengde [kjt] utenfor modellområdet fra Horten sentrum mot Strandpromenaden i sørgående retning. Figuren er hentet ut fra simuleringsmodellen.

### 6.3.3. Oppsummering, diskusjon og anbefaling Scenario 6

Simulering av ny foreslått oval rundkjøring mellom fv. 310 Midgardsveien og Linden med ny adkomst med inn og utkjøring til fergeterminalen (rv. 19), viser en tilfredsstillende situasjon for fergetrafikken. Full utvikling av planområdet, i kombinasjon med øvrig forventet utvikling i Horten sentrum, viser store kødannelse i Horten sentrum. Kødannelsen skyldes en generell overbelastning i vegnettet, og er ikke knyttet direkte til avvikling av fergetrafikken, eller planforslaget isolert sett.

Trafikksimuleringen viser at det mest kritiske området i forhold til trafikkavvikling er sentrumsområdene og Strandpromenaden. Samtidig viser simuleringsmodellen tilfredsstillende avvikling sør i planområdet (Linden). Selv om simuleringsmodellen viser tilfredsstillende avvikling sør i planområdet er det viktig å huske at en utvikling i sør også vil skape mer trafikk i nord, da den nyskapt trafikk også vil ha destinasjoner i sentrum. Med bakgrunn i dette er det nødvendig å vurdere et helhetlig perspektiv av de trafikale konsekvensene fra planområdet, for å kunne avgjøre hvordan de ulike delene av planområdet skal utvikles og hvordan total trafikkbelastning kan reduseres.

Det er nødvendig å redusere biltrafikken til/fra sentrum/ Strandpromenaden for å få en akseptabel trafikkflyt i Strandpromenaden og Midgardsveien samt unngå overføring av trafikk til andre gater i Horten og redusere risiko for eventuelle tilbakeblokkeringer av kø til fergene.

Tiltak for å oppnå tilfredsstillende avvikling i vegnettet vil for eksempel kunne være:

- En endret fordeling mellom bolig- og næringsareal for å redusere turproduksjonen

- Restriktiv parkeringsstrategi både innenfor planområdet men også for resten av Horten sentrum for å redusere turproduksjonen med bil i området
- En forutsetning om mindre fremtidig vekst i fergetrafikken (bør vurderes opp mot tilretteleggingen i både Horten og Moss)
- Arealutnyttelse for fremtidige utviklingsprosjekter i sentrum/planområdet må vurderes samlet med trafikkreduserende tiltak. Uten trafikkreduserende tiltak må lavere utnyttelse vurderes.
- Det anbefales å etterstrebe en reduksjon av biltrafikken i Horten i scenario 6 på ca. 20%, som er andelen kjøretøy som er beregnet å bli nyskapt som følge av planforslaget.

Fremtidig økning i fergetrafikken i kombinasjon med store utviklingsområder tett på sentrum, er fra et trafikalt perspektiv problematisk dersom det ikke samtidig utvikles en tydelig strategi for hvordan bilbruken i Horten kan reduseres. Utviklingsprosjekter (inkl planforslaget) må ha en bevisst holdning til arealutnyttelse i kombinasjon med parkeringskrav og løsninger som reduserer bilbruk.

Det er viktig å vurdere om hvert enkelt delutviklingsprosjekt i Horten er med på å bidra til økt eller redusert bilbruk i Horten og hvordan hvert område belaster vegnettet med tanke på kapasitet og trafikkavviklingen.

En helhetlig parkeringsstrategi for Horten sentrum inklusive planområdet er avgjørende for at trafikknivået ikke skal blir større i sentrum. En innstramning av tilgang på parkering/avgift betyr også behov for å styrke alternative transportformer som gange- sykkel og kollektiv.

Det bør videre fokuseres på hvordan det kan bedre tilrettelegges for kollektivtransport og hvilken funksjon Midgarsveien og Strandpromenaden skal ha for bil og buss. Hvor skal busstrafikken prioriteres i Horten og hvordan sikres bussen god fremkommelighet hvis biltrafikken øker, er problemstillinger som bør vurderes i et overordnet perspektiv.

Det er ikke testet ut effekten av firefeltsløsning i Midgardsveien, men ut fra trafikkberegningene så ser det ikke ut som at dette vil ha vesentlig innvirkning på trafikkflyten med ny fergeterminal med inn og utkjøring i Linden. Det er ikke, hva vi er kjent med, planlagt utvidelse av kollektivtilbudet i Midgardsveien.

#### **6.4. Usikkerhet i trafikkberegninger**

Det er knyttet stor usikkerhet til trafikkberegninger. Spesielt beregninger som er langt frem i tid og med mange endringer i løsninger og utvikling av store arealer. Forutsetninger som er lagt til grunn for beregning av fergetrafikken, som er en stor andel av trafikken i 2040- scenarioene, har stor usikkerhet og har stor innvirkning på trafikkavviklingen i Horten. I tillegg er det usikkert hva som blir etablert og hvor mye areal som blir bygget av alt potensial som er lagt inn i de ulike delområdene. Modellen forutsetter også at det ikke er avviklingsproblemer i kryss og veger som er utenfor modellområdet. Hvis trafikken inn mot sentrum øker er det trolig at det blir kapasitetsproblem i kryss som gir kødannelse sørover. Dette vil også kunne påvirke avviklingen ut av fergeterminalen.