



PORSGRUNN
KOMMUNE

bypakke
GRENLAND

OMRÅDEREGULERINGSPLAN

KNUTEPUNKT PORSGRUNN

TRAFIKKANALYSE

Dokumentnr: KU203



**DYRVIK
ARKITEKTER**

Norconsult 

Oppdragsgiver: Porsgrunn kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Lars Martin Sørli
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Aleksander Styrvold Kristoffersen
Fagansvarlig: Brede Fagerheim Gilhuus
Andre nøkkelpersoner: Tor Atle Odberg, Anders Vangsted, Henning Andersson, Michele Delapaz Hansen, Andrew Griffin, Erik Jansen, Annika Nordbye Rundberget, Ivar Kufås

D02	2023-05-07	For godkjenning hos oppdragsgiver	BREGIL, ANDVAN, HEANDE, MIDEL, TORODB, ANDGRI, ANNRUN, ERIJEN, IVKUF	BREGIL	ASTKR
A01	2023-01-18	Foreløpig rapport	BREGIL		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Innledning

Områderegeringsplan Knutepunkt Porsgrunn er et prosjekt i bypakke Grenland. Hensikten med planen er å legge til rette for oppgradering av kollektivknutepunktet og stimulere til byutvikling og byliv i stasjonens nærområde. Hovedtyngden av planområdet ligger i sonen mellom jernbanen og fylkesveg 32 Vallermyrvegen, men planområdet omfatter også noe areal langs østsiden av fylkesvegen og på vestsiden av jernbanen. Ferdig utbygd er det et mål at området skal framstå som en utvidelse av dagens sentrumsområde, med et variert tjenestetilbud.

Denne analysen skal kartlegge de trafikale konsekvensene som følge av foreslått byplangrep for Knutepunkt Porsgrunn. Særlig skal det gjøres en vurdering av de trafikale forholdene langs fv. 32 Vallermyrvegen, og det skal vurderes hvorvidt det vil være behov for å utføre tiltak i kryssområdene langs denne fylkesveien som følge av utviklingen i knutepunktet.

Dagens trafikksituasjon

For å kartlegge dagens situasjon ble det gjennomført flere ulike trafikktellinger i løpet av 2022. Kartleggingen av dagens trafikksituasjon viser at flere av fylkesvegene i og omkring planområdet er sterkt trafikkerte. For å analysere dagens situasjon og fremtidig trafikksituasjon i planområdet har en benyttet kapasitetsanalyser i programmet SIDRA Intersection 9.1. Kapasitetsberegninger av for trafikk på fv. 32 for T-krysset mot fv. 356 og de to rundkjøringene nord og sør for dette, viser at det stort sett er akseptabel trafikkavvikling. Dette med unntak av for trafikk fra sør som svinger inn i fv. 356 i T-krysset og for trafikk som kommer fra sør i rundkjøring sør. Dette skyldes i all hovedsak at trafikken som skal til venstre gjennom T-krysset ikke rekker å bli avviklet i signalfasen, og derfor blokkerer tilbake til rundkjøringen. De fleste av kjøreretningene på fv. 32 nærmer seg eller overstiger den praktiske kapasitetsgrensen for rundkjøringer i ettermiddagsrushet. Det er registrert ni trafikkulykker, som er vist i rapporten, innenfor planområdet.

Trafikkgrunnlag fra regional persontransportmodell (RTM)

Det er gjennomført beregninger med regional persontransportmodell (RTM) for å redegjøre for et spenn i trafikkgrunnlag rundt analyseområdet. Det er gjennomført beregninger for ulike år (2019, 2030 og 2050) og med ulike forutsetninger på bl.a. bom på ny E18 (Langangen–Rugtvedt) og løsninger for rv. 36 (Skjelsvik–Skyggestein). Med forutsetningene som er lagt til grunn gir modellberegningene vekst i biltrafikken fra 2019 fram til 2030 og 2050. I modellberegningene er de viktigste forholdene til at det er beregnet vekst i biltrafikk er nye og bedre veger, økt elbilandel, fjerning av bom og økt befolkning. Bom på E18 påvirker trafikken på vegnettet rundt jernbaneknutepunktet i Porsgrunn ved at trafikken reduseres når bommen fjernes. Ny rv. 36 bidrar også til at trafikken gjennom analyseområdet reduseres, uavhengig av alternativer som er analysert.

Avkjørsel fra fv. 32 til nytt parkeringshus ved Porsgrunn stasjon

Det ble gjennomført en trafikkanalyse for en ny avkjørsel fra fv. 32 til nytt parkeringshus ved Porsgrunn stasjon, nord for Elverhøyforbindelsen. Det er lagt til grunn at parkeringshuset vil ha 300 parkeringsplasser. Fire ulike løsninger for kryssutforming er analysert og vurdert. Det ble gjennomført kapasitetsanalyser av løsningene i SIDRA, samt vurdering av trafikksikkerheten ved løsningene.

En løsning med hvor det er forbud mot å svinge inn i parkeringshuset fra sør på fv. 32 og forbudt å svinge ut til venstre fra parkeringshuset mot nord på fv. 32, er vurdert som den foretrukne løsningen. Løsningen innebærer at det etableres høyresvingefelt for trafikk fra nord på fv. 32 og midtdeler på fv. 32 forbi inn- og utkjøringen til parkeringshuset. Kapasitetsanalysen for løsningen viser svært lite forsinkelse og kort maksimal kølengde for alle kjørefelt i krysset, både i morgen- og ettermiddagsrush. Denne løsningen er også vurdert som den beste med tanke på trafikksikkerhet.

Fremtidig trafikksituasjon

Med utgangspunkt i planlagt arealbruk er de trafikale konsekvensene av det foreslåtte byplangrepet analysert og vurdert. Det er sett på to fremtidige trafikksituasjoner; en med halv utbygging i 2030 og en med full utbygging i 2050.

Fremtidige trafikkmengder er anslått basert på turproduksjonsberegninger for utbyggingen i planområdet som følge av områderegeringsplanen. Hovedplanen for det fremtidige området medfører at noe av dagens trafikk forsvinner, mens det kommer til ny trafikk som følge av ny arealbruk. Det er ikke tatt høyde for noen generell trafikkvekst i fremtidig situasjon, utover det som planforslaget medfører. For ny arealbruk er det beskrevet turproduksjonsfaktorer for de ulike kategoriene arealbruk som er en del av planforslaget. Deretter er det beregnet total turproduksjon fra de ulike delområdene i planforslaget, samt beskrevet hvilke kryss disse benytter ut og inn fra det offentlige vegsystemet.

For å kartlegge fremtidens trafikale situasjon er det utført kapasitetsberegninger i SIDRA. Beregningene er utført for et nettverk bestående av de tre kryssene langs fv. 32, samt avkjørselen til nytt parkeringshus og de to kryssene langs Håndverksvegen. Avkjørselen til parkeringshuset blir et nytt kryss som kobles direkte på fv. 32, og er med for å vurdere den samlede situasjonen som følge av byplangrepet.

Kapasitetsanalyser viser generelt en dårlig trafikkavvikling, med belastningsgrader som flere steder overstiger 1,00. Dette indikerer at kryssene er overbelastet. For en fremtidig situasjon med halv utbygging i 2030 er største belastningsgrad 1,44, mens for en fremtidig situasjon med full utbygging i 2050 er største belastningsgrad 1,97. Dette skyldes i stor grad de store trafikkmengdene, og er ikke noe som mindre omfattende fysiske tiltak vil avbøte. Trafikkberegningene som er lagt til grunn i prosjektet er basert på dagens reisevaner og prognoser for fremtiden. De tar for eksempel ikke høyde for fremtidige løsninger for E18 og rv. 36 med tilhørende bompengesystem. Dette vil kunne påvirke den fremtidige trafikken i planområdet.

Tilrettelegging for gående og syklende

Planområdet får adkomst for gang og sykkel fra vest, sørvest, sør og øst. Gående og syklende ankommer planområdet ved å benytte seg av tilbud som varierer mellom fortau, gangveger og gang- og sykkelveger. Det sikres gode forbindelser for myke trafikanter gjennom planområdet til Porsgrunn sentrum og Kjølnes. Totalt er det vist til fire forbindelser i planforslaget. De to mest sentrale forbindelsene er kalt "Elverhøyforbindelsen" og "Kjølnesforbindelsen", og forbinder Kjølnes med Porsgrunn sentrum. Førstnevnte går gjennom dagens undergang ved Porsgrunn stasjon. I planforslaget vil denne forbindelsen optimaliseres. "Kjølnesforbindelsen" er en ny forbindelse mellom Jernbanegata og Overgangen / C.E. Berg Hansens gate. Jernbanen kan krysses med bru eller undergang, og det foreslås gang- og sykkelveg langs Jernbanegata.

T-krysset Håndverksvegen x Feiselvege er tenkt endret med bredere fortau og vesentlig bedre siktforhold enn i dag. Tiltakene i dette planforslaget bedrer trafikksikkerhetssituasjonen i krysset, og gjør at krysset tilfredsstiller dagens siktforhold.

Etablering av gatetun i planområdet forutsetter en utforming på de gåendes premisser for å innby til lek og lav fart. Kombinasjonen av gatetun og sykkelrute kan skape konflikter mellom gående og syklende. Det er i tillegg helt avgjørende at forholdet mellom antall gående og kjørende er slik at de kjørende føler seg som "gjest". Det er en risiko, spesielt på kort sikt, at dette ikke vil være tilfellet, og det kan medføre konflikter mellom gående og kjørende.

I dagens situasjon krysser kjørende gang- og sykkelveg for å komme til parkeringsplasser nord for «Elverhøypassasjen» der det er planlagt nytt P-hus. Som følge av en tilrettelegging av en ny avkjørsel fra fv. 32 til det nye parkeringshuset, er konflikten mellom kjørende og gående borte.

Bylogistikk

Omfanget av bylogistikk tilknyttet knutepunkt i Porsgrunn er i denne rapporten beregnet med utgangspunkt i planlagt arealbruk, samt en desentralisert løsning for betjening av mottakere fra gaten.

Beregningsmetodikkene viser et teoretisk behov for antall oppstillingsplasser i ulike laste-/lossesoner innenfor planområdet. Videre er dette teoretiske antallet oppjustert med hensyn til best mulig lokalisering av laste-/lossesoner opp mot plasseringen av målpunkter. Målpunktene er i denne sammenheng etterspørrere etter godstransporttjenester, det vil si virksomheter og bosatte.

Plankartet viser tett bebyggelse mot sentrumsformål, bolig, kontor, forretning og tjenesteyting. Alle områder har behov for egnet areal avsatt for lasting og lossing, med maksimalt 50 m gangavstand fra oppstillingsplass til målpunkt som utgangspunkt. Ut fra dette anbefales det å anlegge 15 oppstillingsplasser innenfor planområdet.

Laste- og lossesonene anbefales utformet på en måte som gjør at det ikke er behov for rygging med større godskjøretøy, samtidig som fremkommeligheten er god for tunge paller som skal trilles til fots mellom oppstillingsplass og målpunkt. Det anbefales også å legge til rette for en sentralisert løsning på sikt. Les mer om riktig utforming og lokalisering av oppstillingsplasser, samt fremtidsrettede løsninger for bylogistikk i trafikknutatet.

Innhold

1	Innledning	8
1.1	Beskrivelse av planområdet	9
1.2	Oppbygging av analysen	10
2	Dagens trafikksituasjon	11
2.1	Trafikkmengde	11
2.2	Trafikkavvikling og fremkommelighet	16
2.3	Historisk ulykkessituasjon	23
2.4	Bylogistikk og nyttetransport	24
3	Trafikktellinger i kryss langs fv. 32	30
3.1	Metode	30
3.2	Resultat makstimer fra trafikktellingene	35
3.3	Resultater årsgjennsnitt fra trafikktellingene	40
4	Trafikkanalyse for avkjørsel fra fv. 32 til parkeringshus ved Porsgrunn stasjon	43
4.1	Trafikkgrunnlag	44
4.2	Trafikkanalyse	46
4.3	Vurdering av resultatene fra kapasitetsanalysene	60
4.4	Vurdering av trafikksikkerhet	61
4.5	Anbefaling	61
5	Trafikkanalyse for T-kryss mellom fv. 32 x fv. 356	62
5.1	Trafikkgrunnlag	63
5.2	Kapasitetsberegninger	64
5.3	Oppsummering og konklusjon	69
6	Trafikkgrunnlag fra regional persontransportmodell (RTM)	70
6.1	Metode og beregningsforutsetninger	70
6.2	Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon 2019	73
6.3	Beregnet trafikkvekst fra 2019 fram til 2030 og 2050 med og uten ny rv. 36	74
7	Kollektivgate i Jernbanegata	77
7.1	Innledning	77
7.2	Trafikale vurderinger	77
8	Fremtidig trafikksituasjon	81
8.1	Trafikale konsekvenser av foreslått byplangrep	81
8.2	Beregning av fremtidige trafikkmengder	82
8.3	Trafikkavvikling og fremkommelighet	87
8.4	Bylogistikk og nyttetransport	94
9	Tilrettelegging for gående og syklende	105

9.1	Adkomst for gange og sykkel til planområdet	105
9.2	Trafikksikkerhet for gående og syklende	107
9.3	Sykkelparkeringsplasser	108
10	Vedlegg	109
10.1	Vedlegg 1 – Data fra trafikktellinger	109
10.2	Vedlegg 2 – Beregningsforutsetninger RTM	112
10.3	Vedlegg 3 – Detaljerte beregningsresultater	115

1 Innledning

Norconsult AS bistår Porsgrunn kommune i arbeidet med områderegulering for Knutepunkt Porsgrunn.

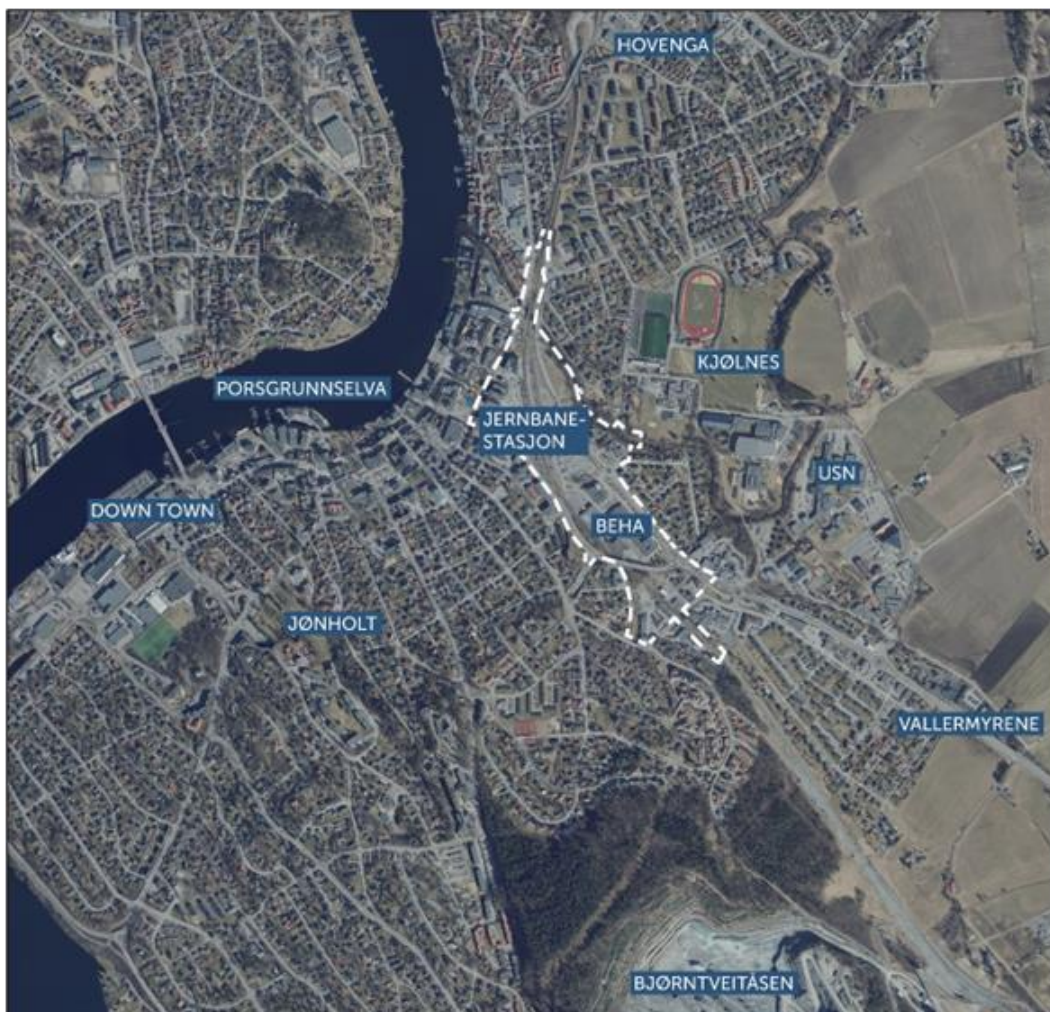
Områdereguleringsplan Knutepunkt Porsgrunn er et prosjekt i Bypakke Grenland. Hensikten med planen er å legge til rette for oppgradering av kollektivknutepunktet og stimulere til byutvikling og byliv i stasjonens nærområde. Hovedtyngden av planområdet ligger i sonen mellom jernbanen og fv. 32 Vallermyrvegen, men planområdet omfatter også noe areal langs østsiden av fylkesvegen og på vestsiden av jernbanen. Ferdig utbygd er det et mål at området skal framstå som en utvidelse av dagens sentrumsområde, med et variert tjenestetilbud. Videre er det en målsetning at planen skal bidra til å knytte bysentrum i vest tettere sammen med skole-, idretts- og universitetsområdene på Kjølnes i øst.

Denne analysen skal kartlegge de trafikale konsekvensene som følge av foreslått byplangrepp for Knutepunkt Porsgrunn. Særlig skal det gjøres en vurdering av de trafikale forholdene langs fv. 32 Vallermyrvegen, og det skal vurderes hvorvidt det vil være behov for å utføre tiltak i kryssområdene langs denne fylkesveien som følge av utviklingen i knutepunktet.

Planområdet er vist i Figur 1-2. Den største utviklingen som vil få konsekvenser for trafikken er tenkt på områdene øst for jernbanen, men noen deler av analysen vil også fokusere på områdene rundt Porsgrunn sentrum vest for jernbanen.



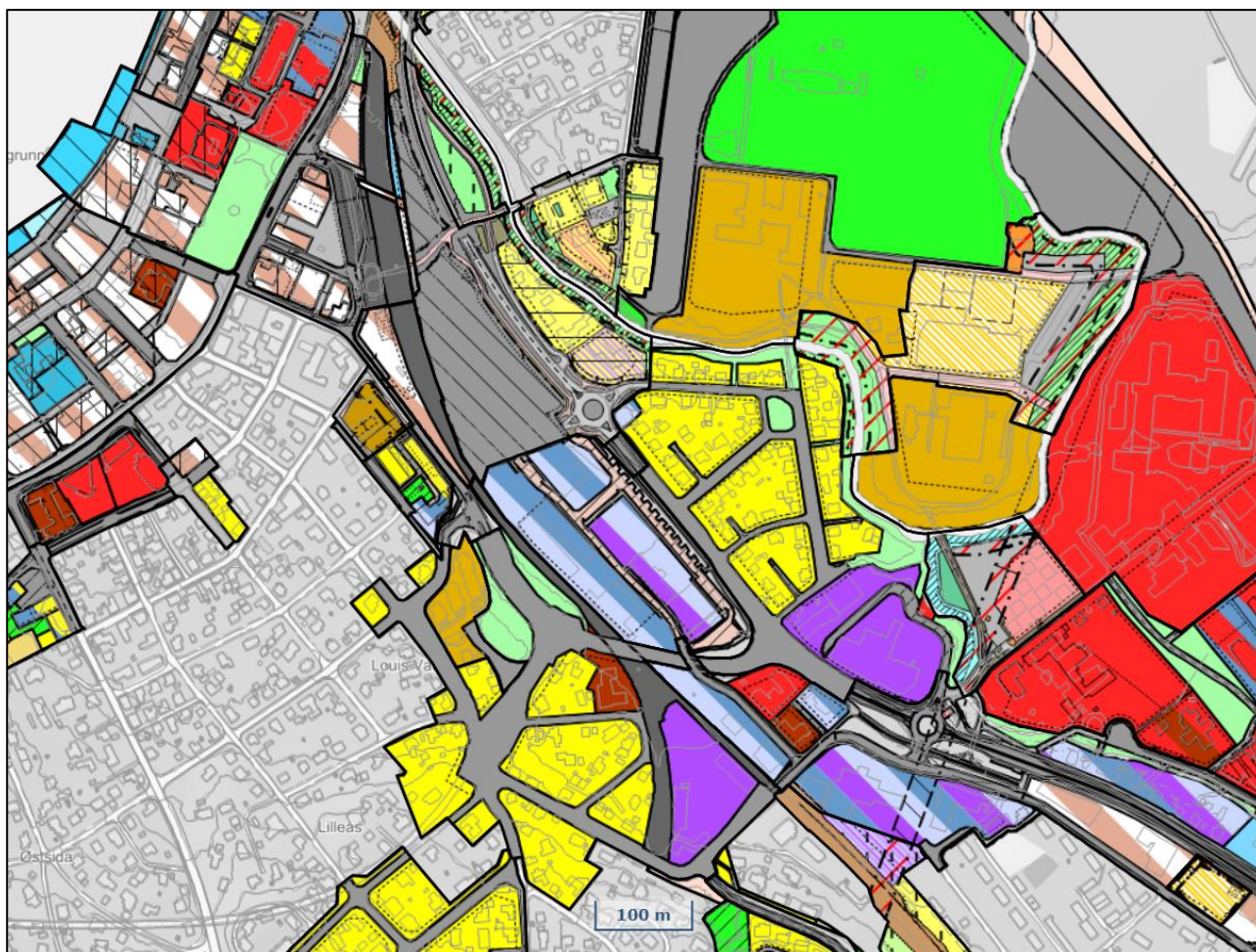
Figur 1-1: 3D-illustrasjon, overordnet grep og volumer. Dyrvik Arkitekter



Figur 1-2: Planområdet for Knutepunkt Porsgrunn [Norgeskart].

1.1 Beskrivelse av planområdet

Planområdet er et av de viktigste transportknutepunktene i Grenland med kobling mellom tog og buss, samt viktige sykkel- og gangruter. Det er i dag viktige forbindelser gjennom hele planområdet, til sentrum, universitetet og viktige kommersielle, kulturelle og sosiale tilbud i Porsgrunn by. For å nå målene i Bypakke Grenland, om å legge til rette for nullvekst i biltrafikken gjennom satsing på gange, sykkel og kollektivtrafikk, er et godt fungerende knutepunkt avgjørende.



Figur 1-3: Reguleringsplaner i planområdet [GeoInnsyn].

1.2 Oppbygging av analysen

Denne analysen er bygget opp av delanalyser i hvert kapittel. Kapitlene har spesifikke tema som hver kan stå som isolerte analyser, uten å nødvendigvis være koblet sammen med de andre kapitlene. Samlet sett gir delanalysene en helhetlig forståelse av utviklingen for hele planområdet.

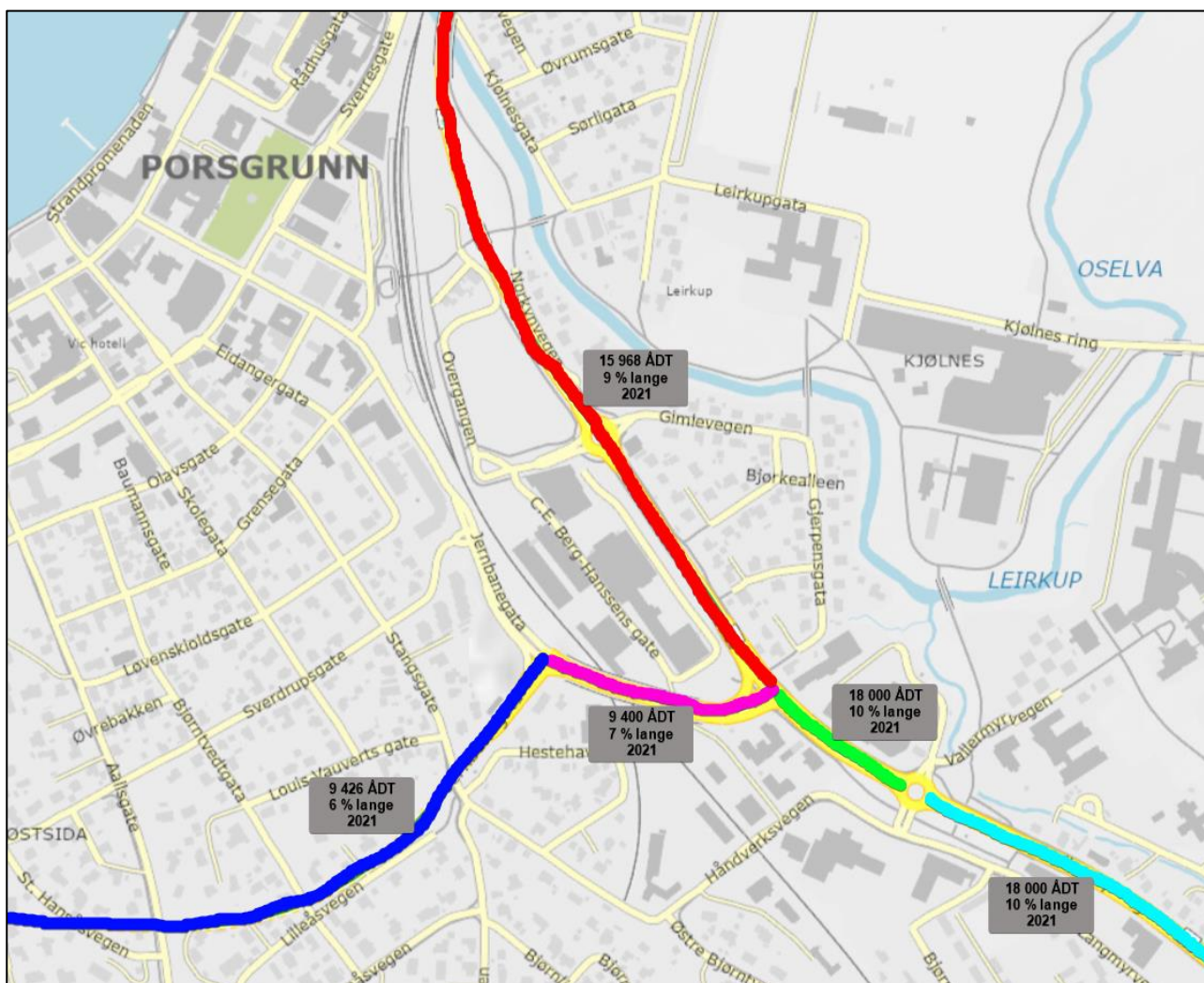
2 Dagens trafikksituasjon

I følgende kapittel gis en redegjørende beskrivelse av dagens trafikksituasjon i planområdet, med særlig fokus på strekningen langs fv. 32 Vallermyrvegen.

2.1 Trafikkmengde

2.1.1 NVDB

Dagens gjennomsnittlige årstdøgnstrafikk (ÅDT) for veiene i og rundt planområdet er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) der de er tilgjengelige. I vegkartet under er kun trafikkmengder for fv. 32 Vallermyrvegen og fv. 356 oppgitt (sørlige delen av Jernbanegata, samt strekningen gjennom Porsgrunnstunnelen).

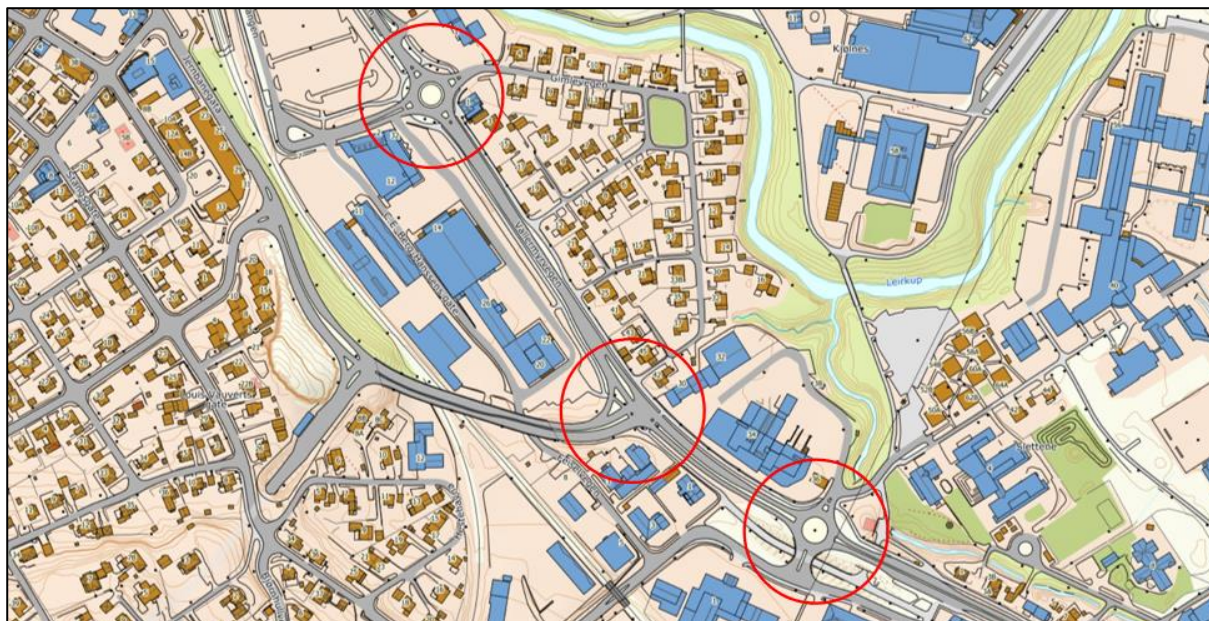


Figur 2-1: Gjennomsnittlig årstdøgnstrafikk (ÅDT) for planområdet [NVDB].

2.1.2 Trafikktellinger

Ut over trafikkmengdene fra NVDB er det innhentet data fra flere trafikktellinger.

Norconsult har selv utført trafikktelling i de tre kryssene langs fv. 32 Vallermyrvegen (rundkjøring nord med kv. 2280 Gimlevegen x kv. 5630 C.E. Berg-Hanssens gate, T-kryss med fv. 365 Jernbanegata, samt rundkjøring sør ved kv. 3280 Langmyrvegen). Tellingen ble utført torsdag 29.09.2022. Metode og dybdegående resultater er nærmere beskrevet i kapittel 3 *Trafikktellinger i kryss langs fv. 32*. Plassering er vist i figur 2-2 og resultater er oppsummert i tabellene under.



Figur 2-2: Oversikt over kryssene hvor Norconsult utførte trafikktellinger.

Tabell 2-1: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for rundkjøring nord.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:30-08:30	1 421
Ettermiddag	15:30-16:30	1 869

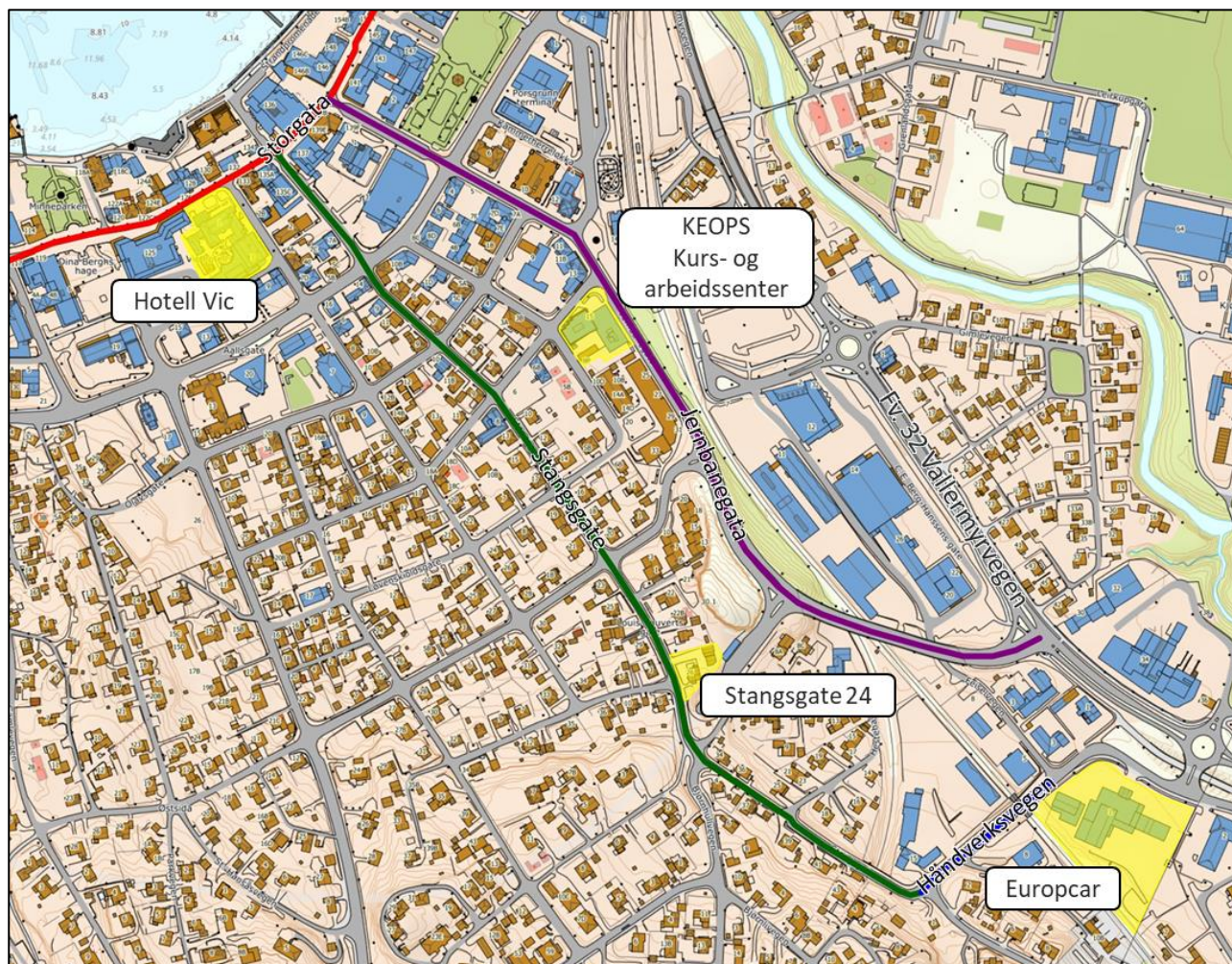
Tabell 2-2: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for T-kryss.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:15-08:15	2 102
Ettermiddag	15:30-16:30	2 452

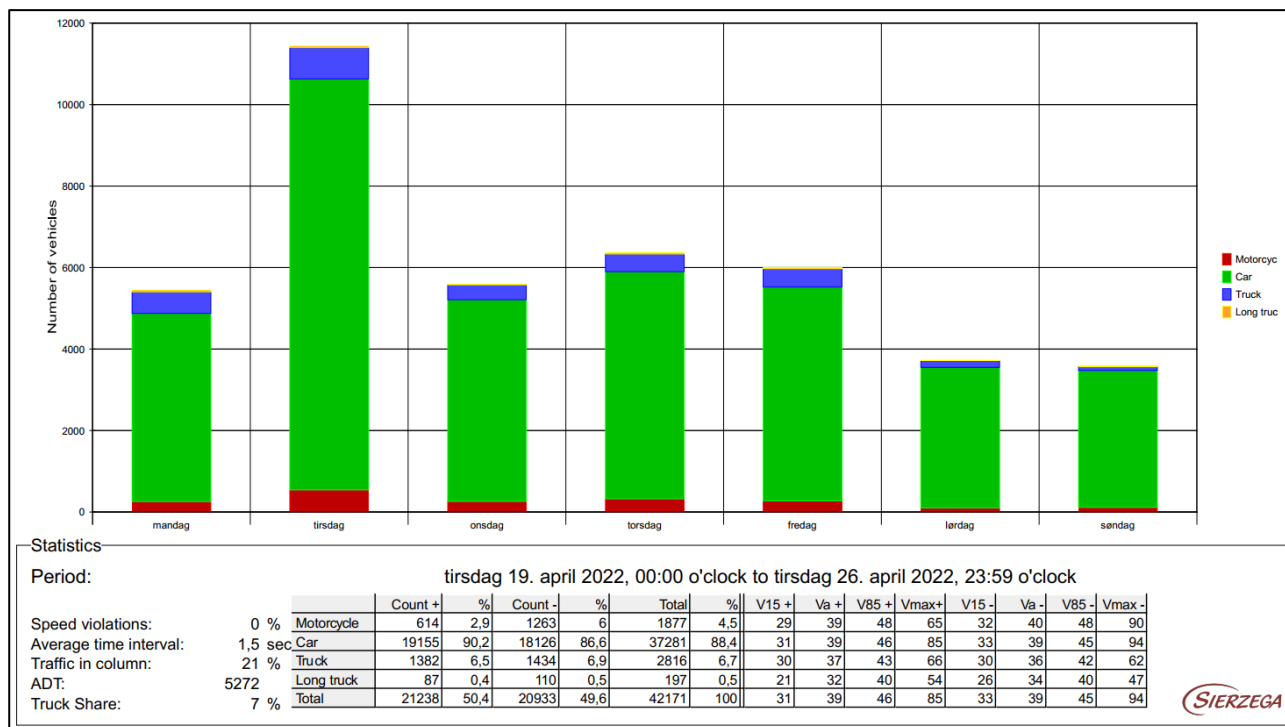
Tabell 2-3: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for rundkjøring sør.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:15-08:15	2 104
Ettermiddag	15:15-16:15	2 261

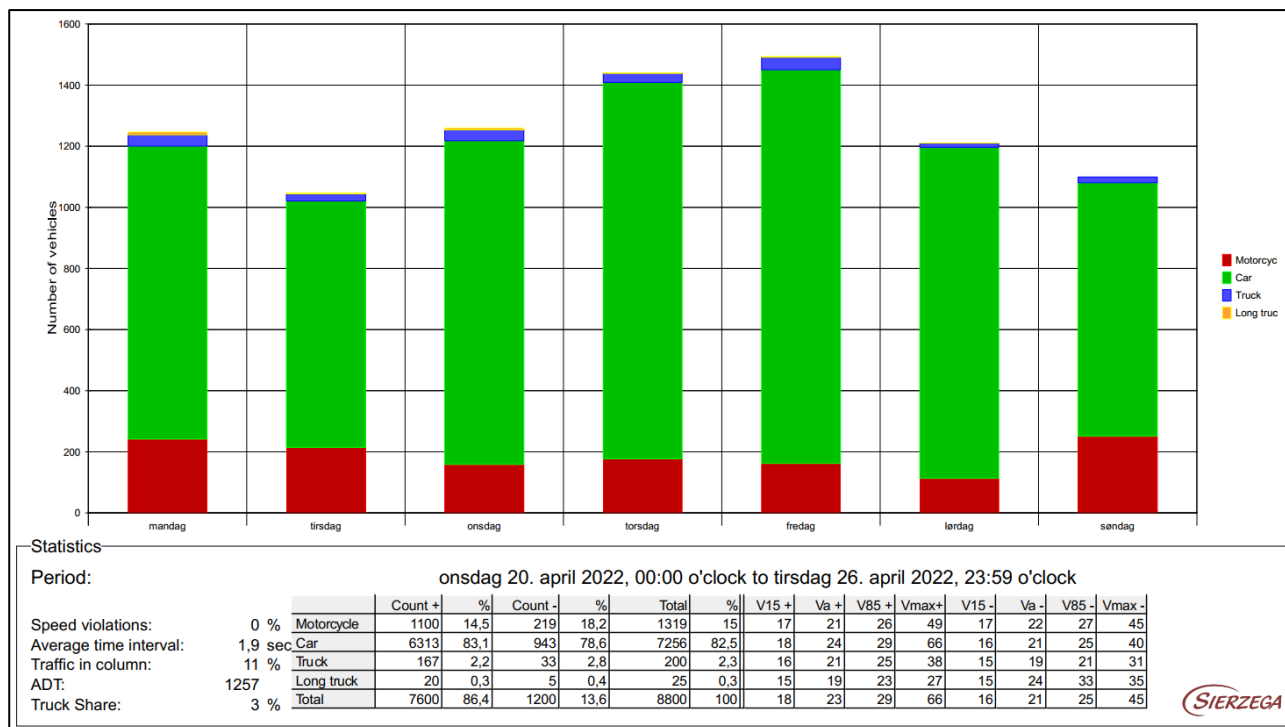
I tillegg har Porsgrunn kommune oversendt egne trafikktegninger fra strekningene langs Jernbanegata, Storgata, Stangsgate og Håndverksvegen. Tellingene i Jernbanegata ble utført ved KEOPS, tellingene i Storgata ble utført ved Hotell Vic, tellingene i Stangsgate ble utført ved nr. 24 og tellingene i Håndverksvegen ble utført ved Europcar. Alle tellingene ble utført kontinuerlig over flere dager. Tellingene i Jernbanegata og Storgata ble utført fra tirsdag 19.04.2022 til tirsdag 26.04.2022. Tellingene i Stangsgate ble utført fredag 25.10.2019 til onsdag 30.10.2019 og tirsdag 19.02.2021 til onsdag 27.01.2021. Tellingene i Håndverksvegen ble utført torsdag 29.09.2022 til torsdag 06.10.2022. Plasseringen av tellingene er vist i figur 2-3 og resultatene i figur 2-4 til figur 2-8 under.



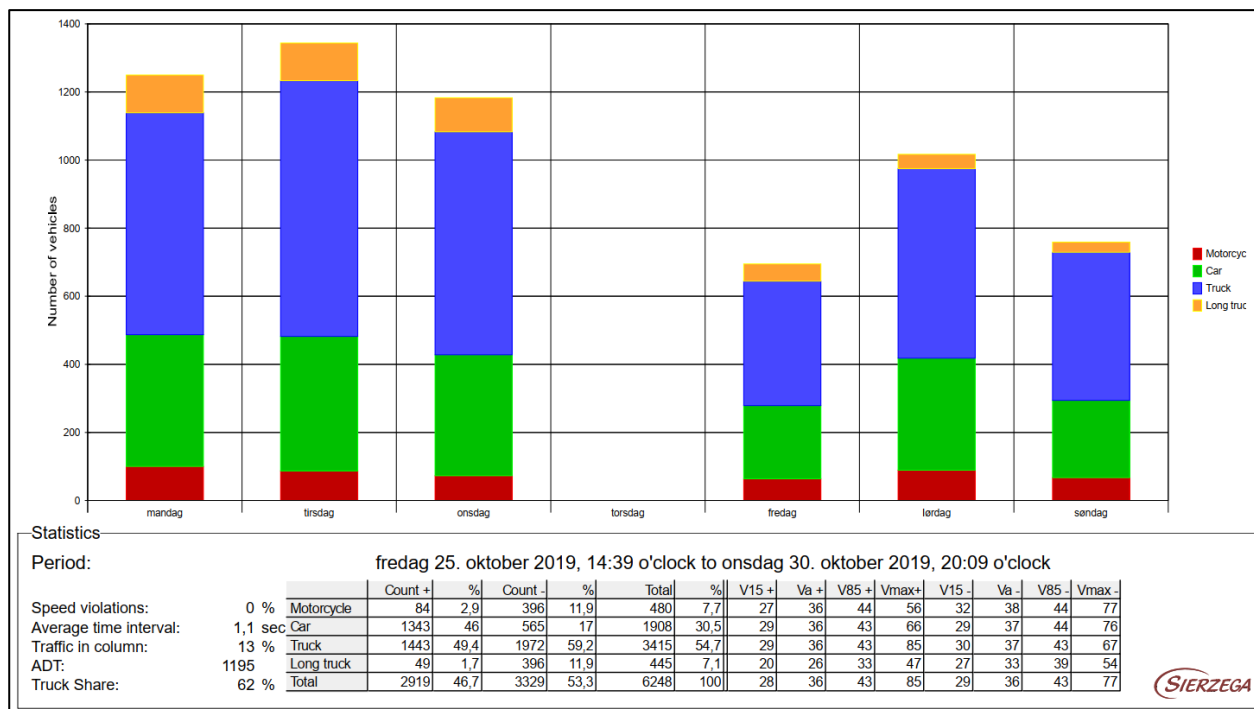
Figur 2-3: Oversikt over plasseringen for kommunens trafikktegninger.



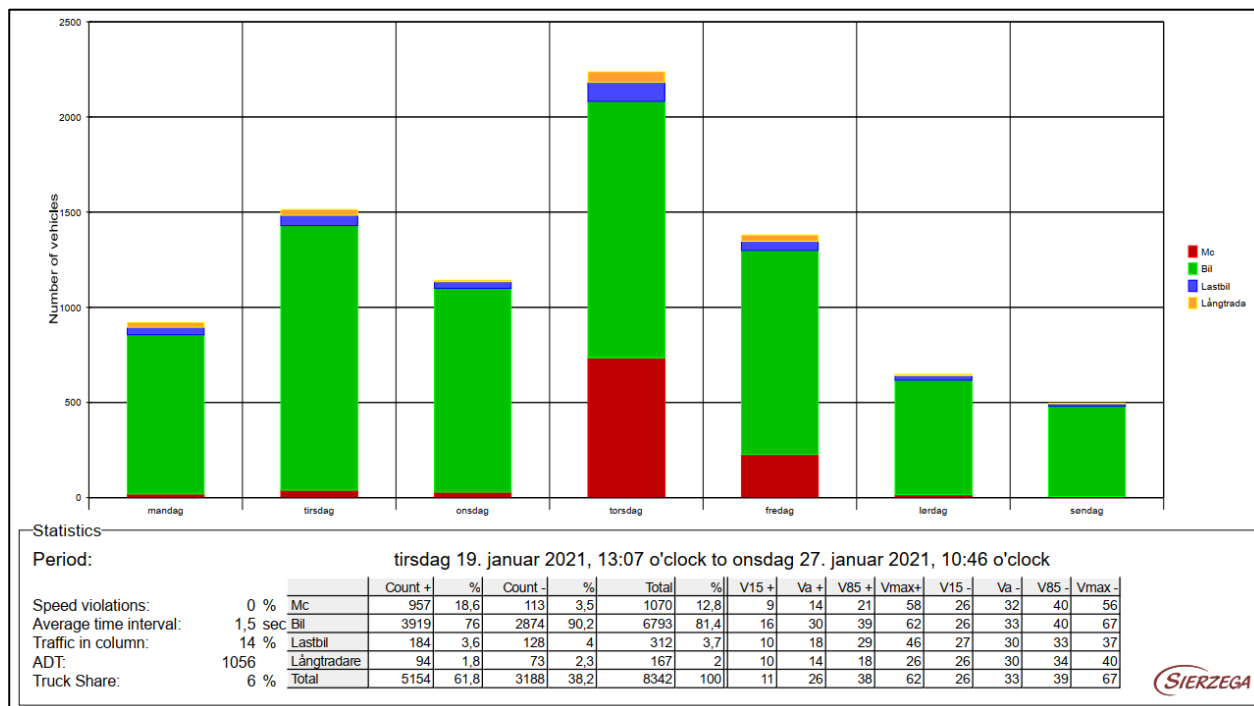
Figur 2-4: Resultater fra trafikkteiling i Jernbanegata ved KEOPS [Porsgrunn kommune].



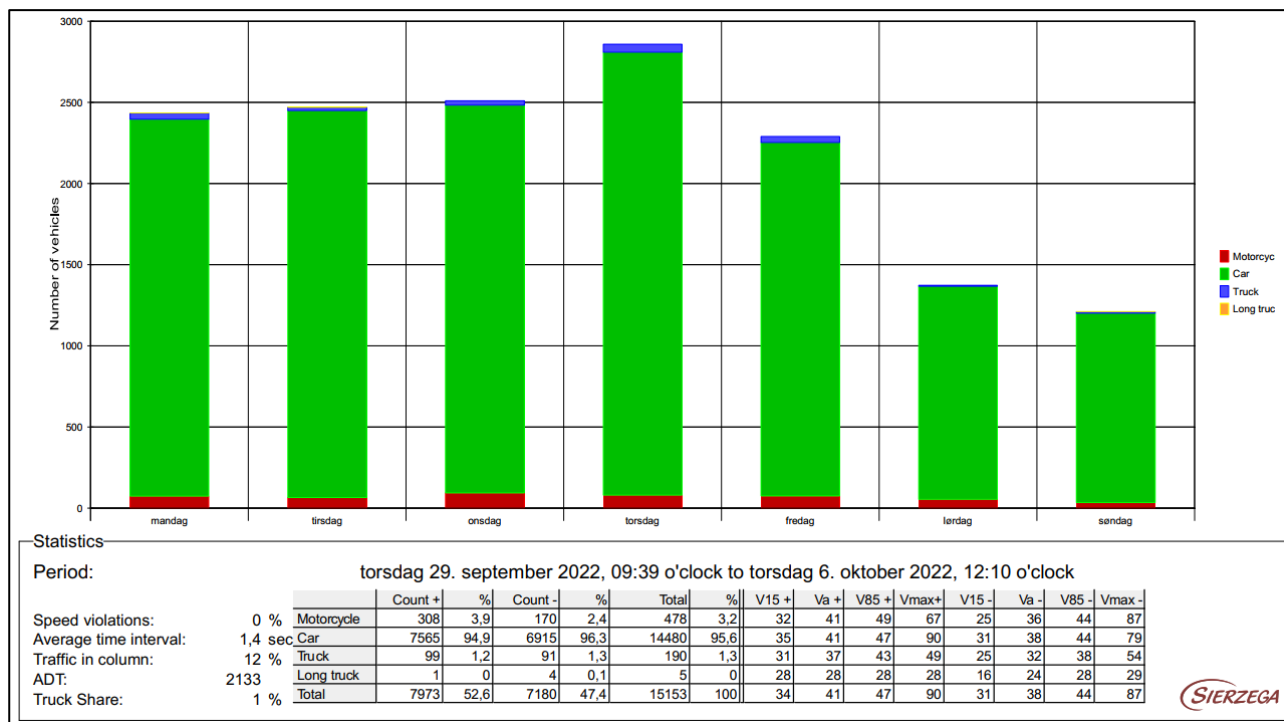
Figur 2-5: Resultater fra trafikkteiling i Storgata ved Hotell Vic [Porsgrunn kommune].



Figur 2-6: Resultater fra trafikkteiling i Stangsgate ved nr. 24 (2019) [Porsgrunn kommune]. I rapporten fra trafikkteilingen står det at det var feil de siste dagene.



Figur 2-7: Resultater fra trafikkteiling i Stangsgate ved nr. 24 (2021) [Porsgrunn kommune]. I rapporten fra trafikkteilingen står det at Sverresgate var stengt ved Jernbanegata under teilingen.

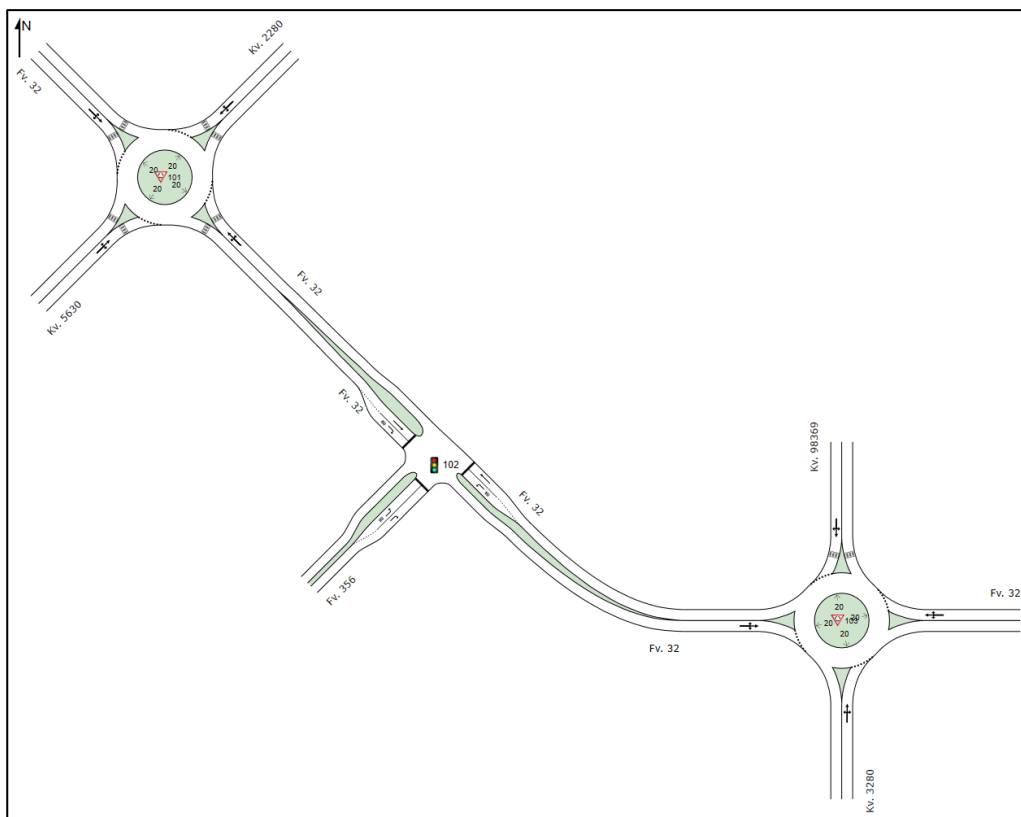


Figur 2-8: Resultater fra trafikkteiling i Håndverksvegen ved Europcar [Porsgrunn kommune].

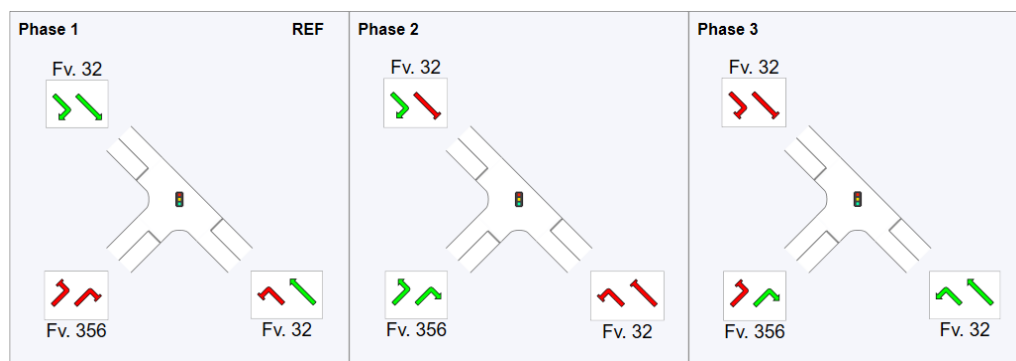
2.2 Trafikkavvikling og fremkommelighet

Som grunnlag for sammenligning med fremtidig situasjon er det utført kapasitetsberegninger for å kartlegge dagens trafikale kapasitets- og avviklingssituasjon. Beregningene er utført for et nettverk bestående av de tre kryssene langs fv. 32 ved bruk av trafikkmodelleringsverktøyet SIDRA INTERSECTION 9, videre omtalt som SIDRA. Strekningen langs fv. 32 er valgt da den vil oppleve de største direkte trafikale konsekvensene av det foreslåtte byplangrepet.

Figur 2-9 viser prinsipiell trafikkmodell fra SIDRA som er benyttet som grunnlag for å beregne dagens kapasitets- og avviklingssituasjon.



Faseplanene for signalreguleringen i T-kryss med fv. 32 x fv. 356 er vurdert på bakgrunn av faktiske omløpstider funnet fra trafikkregistreringen i makstimene i krysset. Vekslingstidene for hver fase er funnet som gjennomsnittstider fra tellingene, med antagelsen om at hver gang tidsluken mellom to registrerte biler var mindre enn 30 sekunder var det grønt lys, og når tidsluken ble 30 sekunder eller mere var det rødt lys. I beregningene ses det bort fra faser over gangfeltene, da det bare ble registrert et fåtall fotgjengere i makstimen. Igjennom hele krysset (gangfelt over fv. 32 øst og over fv. 356 sør) ble det samlet registrert 5 fotgjengere i morgenmakstimen og 9 i ettermiddagsmakstimen. Fasene er vist i figur 2-10 og fasetidene i tabell 2-4.



\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\larvik\begrenset\521\09\52109618\5 arbeidsdokumenter\54
konsekvensutredning\535 trafikk og mobilitet\rapport - ku203\ku203_trafikkanalyse_knutepunkt porsgrunn.docx

Tabell 2-4: Fasetider for dagens situasjon i T-kryss med fv. 32 x fv. 356.

Fasetid	Fase 1	Fase 2	Fase 3	SUM
Morgenmakstimen	29	20	14	63
Ettermiddagsmakstimen	33	19	18	70

2.2.1 Generelt om kapasitetsberegninger

Kapasitetsberegninger benyttes som oftest for å vurdere en normal avviklingssituasjon i dimensjonerende time. Kapasiteten i kryss avhenger hovedsakelig av trafikkmengder, trafikkfordeling mellom veiene og geometrien/utformingen av krysset.

Det er imidlertid viktig å være klar over at avviklingsforhold og kø er dynamiske forhold som også handler om nærhet til øvrige kryss og gangfelt, variasjoner i ankomsttider og ankomstfordeling for bilister og fotgjengere, kjøreadferd hos bilister, mindre eller større trafikkvariasjoner fra dag til dag, hendelser som inntreffer m.m. Dersom det f.eks. i løpet av kort tid kommer særlig mange bilister samtidig, kan det i korte perioder bli dårligere avvikling enn beregningene tilsier. Tilsvarende kan beregningene angi dårligere avvikling enn i virkeligheten, fordi det i perioder er mer «gunstige» avviklingsforhold.

2.2.2 Forutsetninger for kapasitetsberegninger

Kapasitetsberegningene er utført med en 30 minutters rushtopp i løpet av makstimen for å hensynta trafikkvariasjoner i rushtiden. Sammenlignet med standardinnstillingene i programmet er det gjort enkelte parameterjusteringer for å få modellen til å samsvare bedre med mer typiske norske forhold. Parametervalgene er basert på arbeid utført av NTNU og Traffic Engineering Research Centre.

Beregningsresultatene belastningsgrad, forsinkelse, gjennomsnittlig kø og maksimal kø er brukt som utgangspunkt for kapasitetsvurderingene. Resultatene er mer beskrevet i det følgende.

- > Belastningsgrad = forholdet mellom kryssets trafikkmengder og kapasitet. For vikepliktsregulerte kryss og rundkjøringer regner en i praksis med at belastningsgrad opp til ca. 0,85 gir en akseptabel trafikkavvikling, mens en belastningsgrad på over 1,0 tilsvarer overbelastning. For signalregulerte kryss gir belastningsgrad opp til ca. 0,90 akseptabel trafikkavvikling.
- > Forsinkelse = antall sekunder lengre reisetid enn forsinkelsesfri kjøring.
- > Gjennomsnittlig kølengde (50%-persentil) = gjennomsnittlig opptredende kølengde i makstimen.
- > Maksimal kølengde (95%-persentil) = kølengden som overskrides i kun 5 % av tilfellene med kø i makstimen.

Foruten beregningsresultatene som er beskrevet i det foregående kan avviklingssituasjonen også vurderes ifra gjennomsnittlig kølengde og beregnet servicenivå (Level of Service, LOS). Servicenivået baserer seg på forsinkelse fra Highway Capacity Manual (HCM).

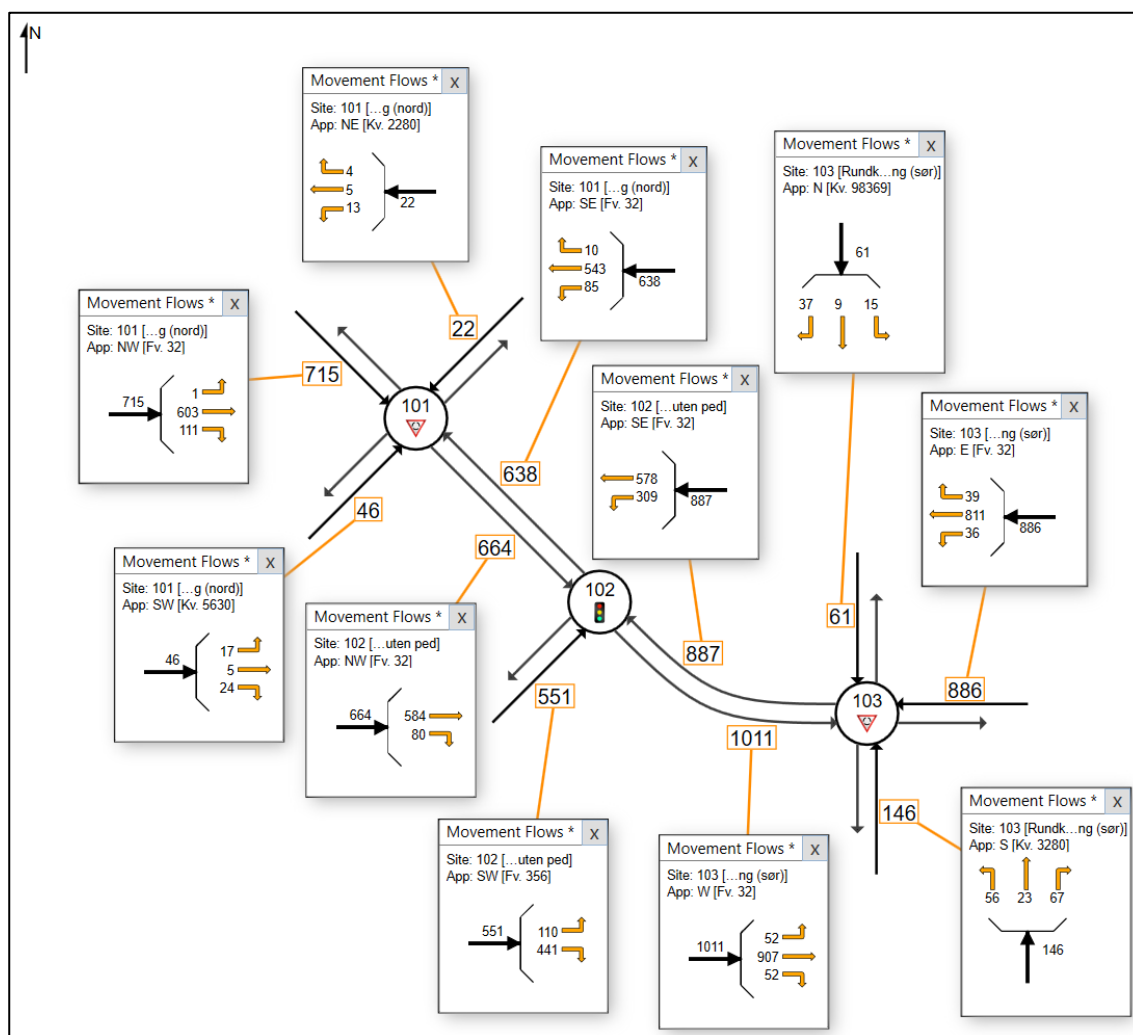
Maksimalt servicenivå hvor kapasiteten vurderes akseptabel er LOS D, og fargekodene for servicenivå og belastningsgrad er vist i herunder. Grønn farge viser system med tilnærmet fri flyt. Rød farge viser overbelastning av systemet, der antall kjøretøy overskrider kapasiteten av tilfarten. Lilla farge viser tilstand der kapasitet vurderes akseptabel (belastningsgrad på 0,85 for forkjørsregulerte kryss).

						
Servicenivå	LOS A	LOS B	LOS C	LOS D	LOS E	LOS F
Belastningsgrad	[< 0.6]	[0.6 – 0.7]	[0.7 – 0.8]	[0.8 – 0.9]	[0.9 – 1.0]	[> 1.0]

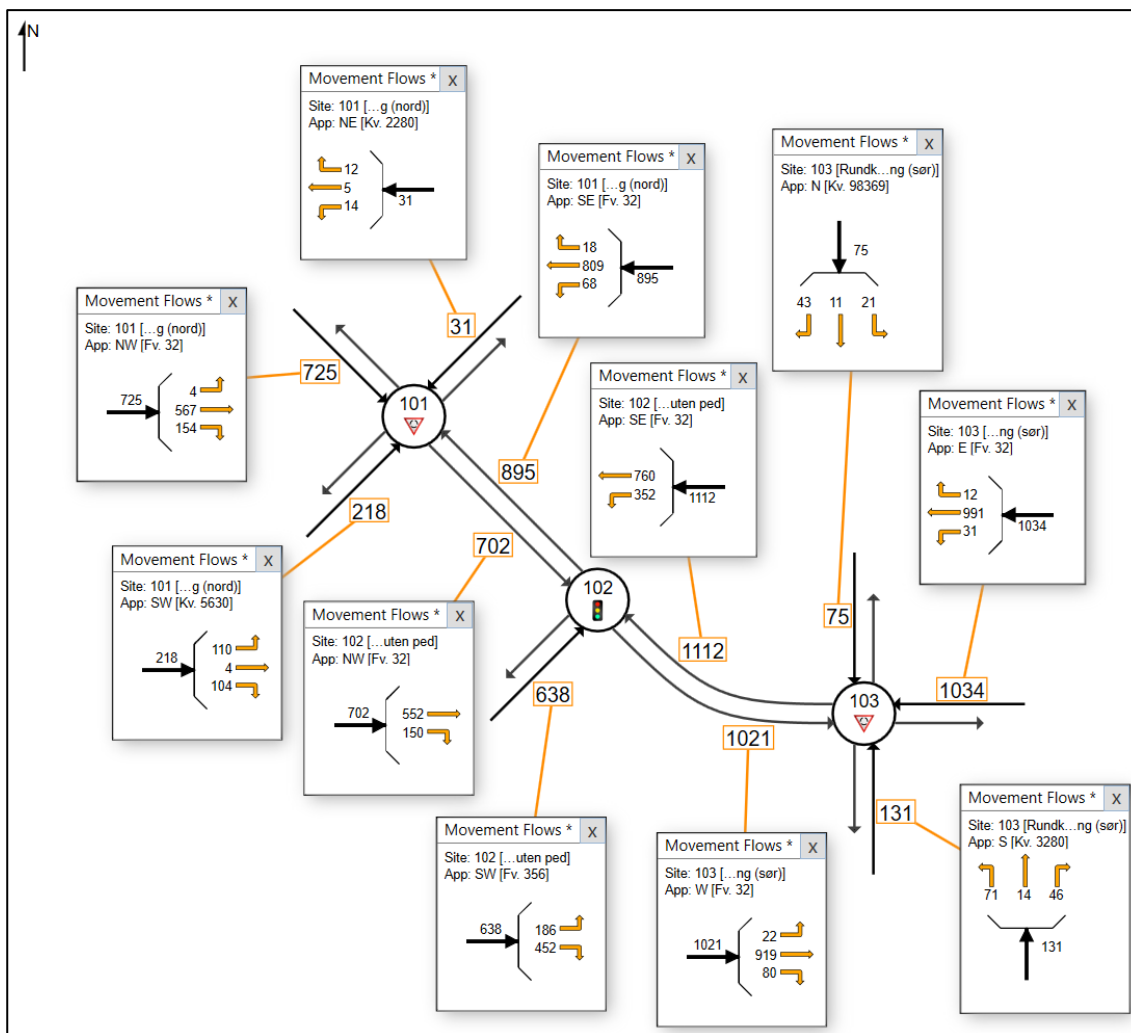
Figur 2-11: Fargekoder for servicenivå og belastningsgrad fra SIDRA.

2.2.3 Dagens makstimetrafikk

Som vist i tabell 2-1, tabell 2-2 og tabell 2-3 inntreffer makstimene om morgenen og ettermiddagen på litt ulike tidspunkter i de ulike kryssene. For å finne den dimensjonerende timen for de tre kryssene som et samlet nettverk finnes den timen med samlet mest trafikk i de tre kryssene. Dette er da 07:15-08:15 om morgenen og 15:30-16:30 om ettermiddagen. Samlet trafikk igjennom de tre kryssene er vist i figur 2-12 og figur 2-13. Dette er trafikkmengdene som brukes til kapasitetsberegninger i SIDRA.



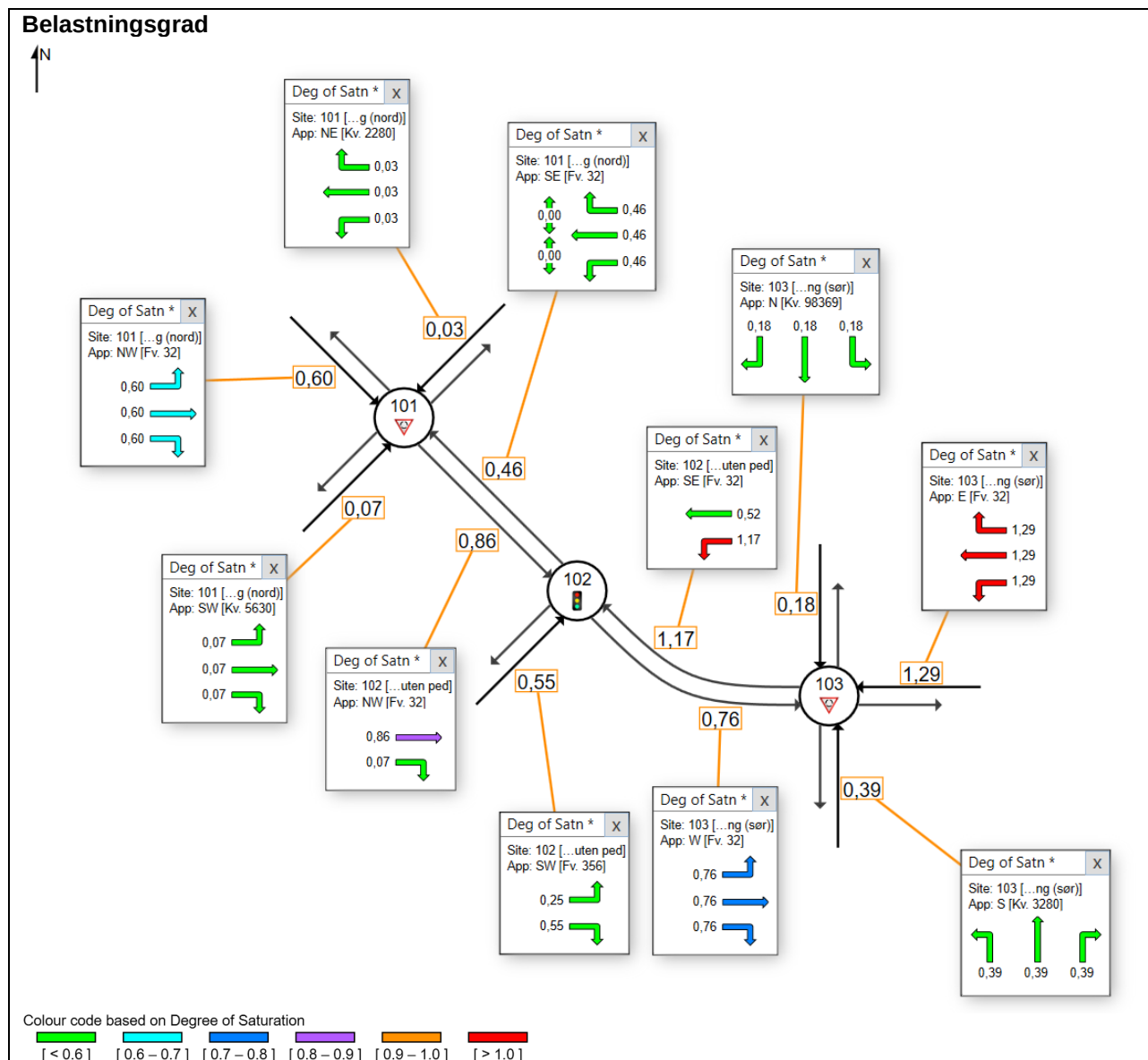
Figur 2-12: Samlet trafikkmengde i de tre kryssene langs fv. 32 i morgenmakstimen kl. 07:15-08:15.



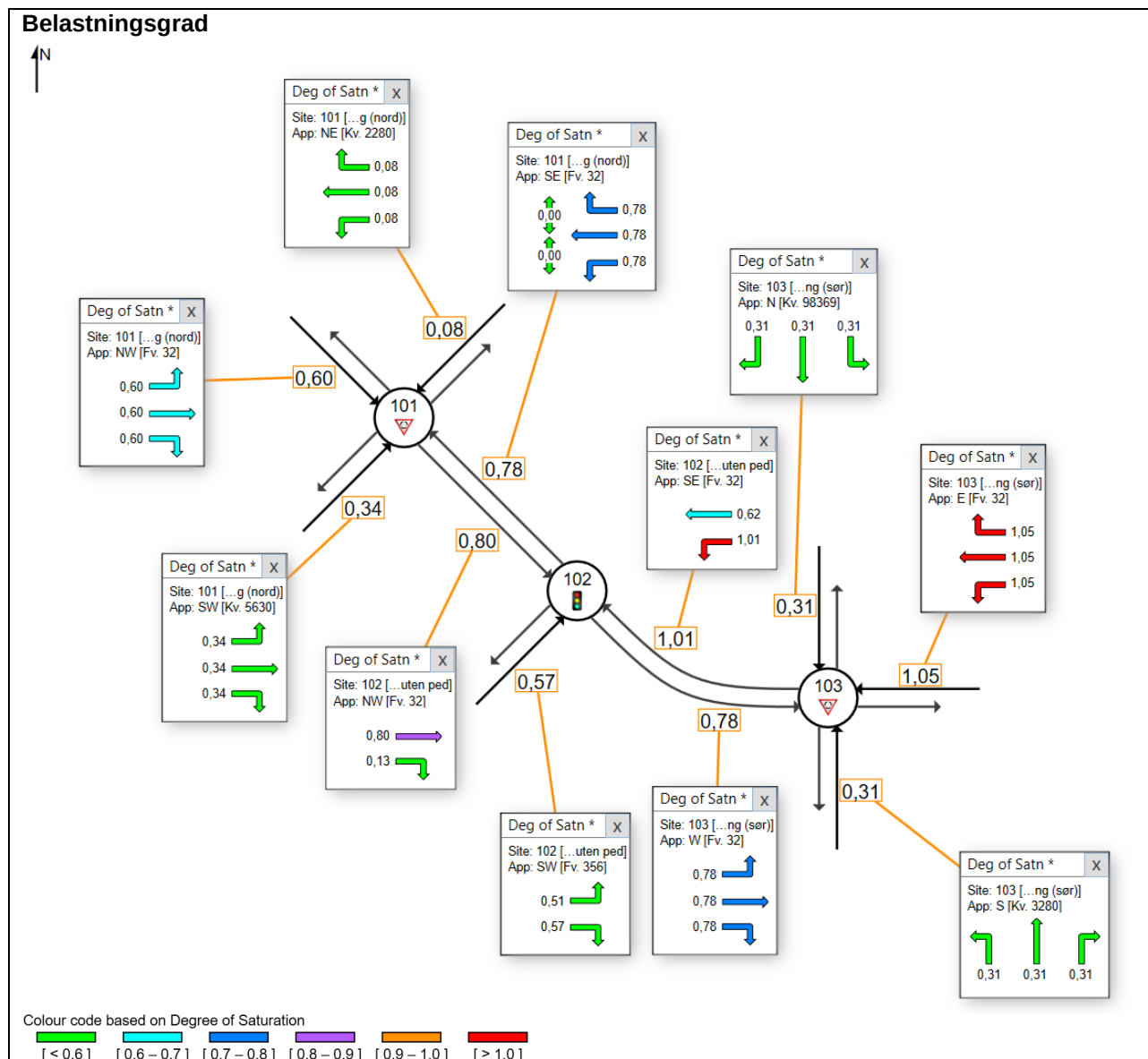
Figur 2-13: Samlet trafikkmengde i de tre kryssene langs fv. 32 i ettermiddagsmakstimen kl. 15:30-16:30.

2.2.4 Beregningsresultater for dagens situasjon

Figur 2-14 og figur 2-15 viser beregnet belastningsgrad for kryssområdene i morgen- og ettermiddagsmakstimen i dagens situasjon. Resultater for forsinkelse og kølengder er vist i vedlegg 3 i avsnitt 10.3.1.



Figur 2-14: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, belastningsgrad i morgenmakstimen.



Figur 2-15: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, belastningsgrad i ettermiddagsmakstimen.

Resultatene viser overordnet akseptabel trafikkavvikling, med unntagelse av vest-/nordgående trafikk gjennom rundkjøringen i sør og det signalregulerte T-krysset. Dette skyldes i all hovedsak at den venstresvingende trafikken igjennom T-krysset ikke rekker å bli avviklet i signalfasen, og derfor stuver tilbake til rundkjøringen. Avstanden mellom T-kryss og sørlig rundkjøring er målt til ca. 135 meter, og den maksimale kølengden beregnes til 220 meter i morgenmakstimen og 158 meter i ettermiddagsmakstimen.

I ettermiddagsmakstimen er belastningsgraden fra sør inn i den nordlige rundkjøringen og fra nord inn i den sørlige rundkjøringen begge på 0,78. Dette indikerer at kryssbelastningen i dette rushet nærmer seg den praktiske kapasitetsgrensen for rundkjøringer på 0,80-0,85. Dermed antas det at man i denne situasjon ikke har noen særlig reserve for ytterligere trafikkøkning før avviklingskvaliteten blir vesentlig forverret.

2.3 Historisk ulykkesituasjon

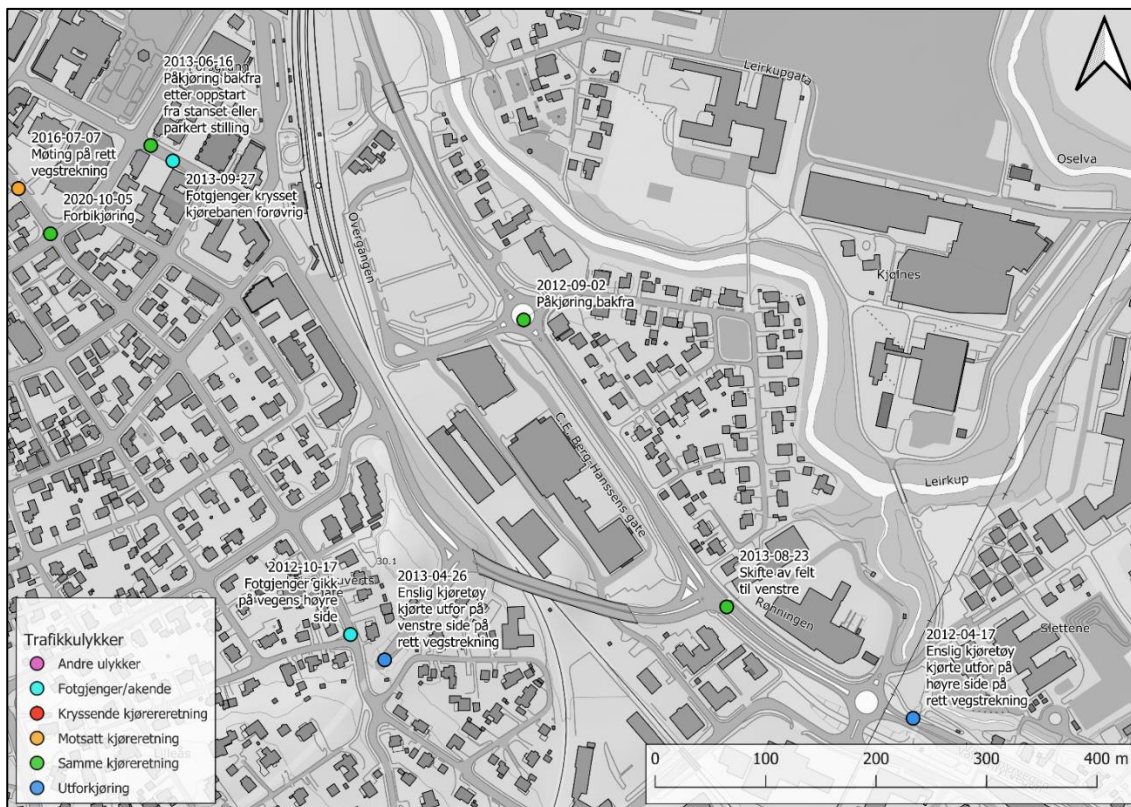
Figur 2-16 viser politirapporterte trafikkulykker i området de siste 12 årene, hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). Alle ulykker som ligger direkte i planområdet er registrert på fv. 32, med en ulykke ved rundkjøringen i nord, en ulykke ved T-krysset og en ulykke ved rundkjøringen i sør. Andre ulykker er registrert i sentrum.

- > Ulykken ved rundkjøringen i nord skjedde på en søndag i 2012 mellom en moped og en personbil som kjørte i samme retning. Det var tørr og bar vegbane og dagslys når ulykken skjedde.
- > Ulykken ved T-krysset skjedde på en tirsdag i 2012 og var en eneulykke med en personbil som kjørte utenfor veien. Det var tørr og bar vegbane og dagslys når ulykken skjedde.
- > Ulykken ved rundkjøringen i sør skjedde på en fredag i 2013 mellom en MC og en personbil som kjørte i samme retning. Det var våt og bar vegbane og dagslys når ulykken skjedde.

Analysen viser at det har vært få ulykker langs nærliggende strekning på fv. 32 de 10 siste årene.

Grunnet GDPR er det ikke lengere mulig å få opplyst skadegraden i de aktuelle ulykkene, men generelt vurderes trafiksikkerheten med bare et fåtall ulykker langs fv. 32 som akseptabel.

For fremtidig situasjon (som beskrives nærmere i kapittel 8) er den generelle tendens at trafikkmengden i planområdet vil stige. Som tommelfingerregel sier man at når trafikkmengden går opp, så går trafiksikkerheten ned. Derfor er det viktig å overveie avbøtende tiltak så man sikrer at trafikantene kan ferdes på en så sikker måte som mulig. Trafiksikkerheten til særlig myke trafikanter i fremtidig situasjon er beskrevet nærmere i delkapittel 9.2.



Figur 2-16: Trafikkulykker i planområdet de siste 12 årene [NVDB].

2.4 Bylogistikk og nyttetransport

Dette kapitlet vil først gi en generell beskrivelse av bylogistikk og nyttetransport, med en påfølgende spesifikk beskrivelse av dagens avvikling av bylogistikk i tilknytning til planområdet.

2.4.1 Generelt om bylogistikk og nyttetransport

Dette underkapittelet vil gi leseren en innføring i begrepet bylogistikk, som omhandler langt mer enn ren varelevering. Videre vil det bli redegjort for ulike erfaringstall knyttet til varedistribusjon. Disse erfaringstallene vil senere bli benyttet i delkapittel 8.4 for beregninger med hensyn på å belyse fremtidig avvikling av nyttetransporten i planen.

Begrepsforklaring

En levende by er avhengig av at varer og utstyr kommer inn, mens avfall går ut. *Bylogistikk* er forflytning av varer, utstyr og avfall inn til, ut fra, gjennom og innen byen¹, og omhandler rammeverket rundt all denne logistikken. *Nyttetransporten* frakter alt dette inn til målpunkt gjennom vei- og gatenettet. Bylogistikk favner derfor langt bredere enn ren varelevering, noe som er illustrert i Figur 2-17.

Vi skiller mellom ulike nivåer av *varedistribusjon* i bylogistikken. På den ene enden av skalaen er det frakt av varer/utstyr/stykksgods til industri, forretning, kontor, dagligvarehandel mv. På den andre enden er det hjemlevering av varer som pakkeleveranser, matkasser fra netthandel og varmmat med take-away, handelsreiser, mobile tjenesteytelse mm.



Figur 2-17: Kompleksiteten i bylogistikken. Logistikk-kjeder, mobilitetsformer, aktører og tidspunkt. Illustrasjon: Norconsult AS

¹ Bærekraftig bylogistikk [online] TØI, datert 2020, hentet fra: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=52617>

Transportmidlene i varedistribusjon varierer i størrelse og type etter hva og hvor varen skal fraktes. Gåvogner, lastesykler, trekktrucker, personbiler, varebiler, samt små og store lastebiler. De mindre transportmidlene brukes på mindre avgrensede områder, mens de store transportmidlene helst brukes over større områder. De større godskjøretøyene er gjerne kombinert med transporthjelpemiddel for transport av tunge paller fra oppstillingsplass til mottaker.

I varedistribusjon som helhet inngår også returgods som transporteres bort fra virksomheten. *Renovasjon* er utelukkende en kjede som transporterer returvarer. Husholdningsavfall, næringsavfall og gjenvinnings- og gjenbruksprodukter medfører et stort transportarbeid. Kjøretøyene her kan variere fra små trekktrucker til store lastebiler.

Mobile tjenesteytere utfører håndverker-, renholds-, vedlikeholds- og pleietjenester, og de transporterer både utstyr og materiell inn og ut fra oppdrag i byen. De mobile tjenesteyterne har gjerne behov for parkeringsplass med mindre varebiler på kortere eller lengre tid i nærheten av oppdragsadressen mens oppdraget utføres.

Videre er det svært mange aktører som gjennomfører distribusjon i byene. Aktørene er hovedsakelig private, og varierer fra de store leverandørene som Posten/Bring, PostNord, Schenker og grossister som ASKO og COOP. Utover dette er det en rekke enkeltmannsforetak som opererer i byen. Tendensen er at de store leverandørene kontraherer mindre aktører i større grad.

Tidspunkt for mengden av transport knyttet bylogistikken varierer både innenfor dagen og gjennom uken. Det foregår mange leveranseturer i byene til enhver tid, og forsinkelser vil til sammen påvirke bylogistikken som helhet. Leveranser til én mottaker eller ett område er som oftest en del av en større leveransetur.

Redusert evne til å levere i ett område kan gi forsinkelser til mottakere på resterende deler av leveranseturen. Forsinkelser, utfordrende leveranseforhold og et variert aktørbilde kan bidra til opphopninger av samtidige leveranser innenfor enkelte tider av døgnet eller dager i uken. Spesielt etter helg og opp mot helg kan dette være fremtredende. Likevel er det svært krevende å forutsi eventuelle opphopninger i bylogistikken som helhet.

Definisjon av begrepet «leveranse»

I en TØI-rapport fra 2018² ble det undersøkt varestrømmer inn og ut av norske byområder basert på SSBs varetransportundersøkelse med basisår 2014. I rapporten ble «en sending» definert som en forsendelse fra en avsender til en mottaker. På en annen side består «en leveranse» av sendinger fra flere avsendere til en mottaker, mens «en tur» «består av flere leveranser» (underforstått en rundtur fra terminal via en eller flere mottakere og tilbake til terminalen).

Det finnes mange ulike nyanser av ulike begreper innenfor bylogistikken, men det er valgt å benytte definisjonen for «leveranse» som beskrevet over. Ut fra definisjonen vil det være maksimalt én leveranse per mottaker per ankomst med nyttekjøretøy. Samtidig kan én leveranse bestå av én eller flere «stykk» sendinger (såkalt stykkgoods). Det er derfor ingen begrensning på størrelsen på hver enkelt leveranse, herunder volum eller vekt, annet enn kapasiteten på kjøretøyet.

Videre kan sjåføren for et nyttekjøretøy betjene flere mottakere fra et og samme stoppested, og dermed vil antallet leveranser kunne bli høyere enn antallet ankomne kjøretøy. I en masteroppgave fra 2019³ ble det

² Pinchasik, D. R. og Hovi, I. B. (2018) Varestrømmer og forsendelser i byområder. (4562 Varestrømmer i byområder TØI-rapport 1649/2018). Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI).

³ Jensen, E. (2019) Deliverability – Godstilgjengelighet i bylogistikk. En studie av last mile-distribusjon i Trondheim. Masteroppgave NTNU

funnet at et kjøretøy parkert på oppstillingsplass i snitt betjener 1,3 mottakere. Dette kan bety at det ikke nødvendigvis er et 1:1-forhold mellom antallet leveranser og antallet godskjøretøy.

Erfaringstall for varelevering og bylogistikk

Beregningene av varedistribusjon, som er presentert i det videre, er gjort ut fra tilgjengelig informasjon om planlagt arealbruk og erfaringstall for varetransport. Generelt sett er det relativt få erfaringstall knyttet til omfang av varelevering. Tilgjengelige erfaringstall er gjerne innhentet fra en begrenset geografi og med få observasjoner. I tillegg, som påpekt i en rapport fra Norconsult fra 2021⁴, er det spesielt få brukbare erfaringstall tilgjengelig for å svare på spørsmålet: Hvor mye areal må avsettes til varetransport i området?

Håndbok V126 Byen og varetransporten⁵ og Rapport fra Norconsult fra 2023 om Tidligvurdering av varelevering er sentrale kilder i dette notatet⁶. Tabellen under er hentet fra sistnevnte rapport, og viser antall leveranser i forskjellige bransjer, fra flere kilder. Kort oppsummering av funnene er at det er usikkerheter knyttet til beregning av trafikk for bylogistikken. Vi understreker at tall som presenteres i notatet derfor må brukes med varsomhet.

Tabell 2-5 viser erfaringstall for antall leveranser per uke. Håndbokens tall gjelder kun varelevering, LUKS og tall fra masteroppgave⁷. Tabellen er hentet fra rapport for Tidligvurdering av varelevering⁴.

Bransje	Håndbok V126	LUKS	Masteroppgave
Dagligvare	5–10 i sentrum 5–15 utenfor sentrum	50	Over 50
Kiosk	5–10	18	15–30
Barer/utesteder	Ikke tall	15	15–30
Restauranter	Ikke tall	23	15–30
Klær og sko	2,5–5	15	7,5–15
Øvrig	5–10	4	0–7,5

Utover erfaringstall i Tabell 1, er erfaringstall fra andre kilder benyttet for å beregne leveransetall for planområdet for Knutepunkt i Porsgrunn. Disse kildene er blant annet Urbanet-rapport fra 2017⁸ for hotellvirksomhet og Prosam-rapport 103⁹ for kontorvirksomhet.

⁴ Bowitz, E. (2021) Varelevering i urbane områder. Hva kan eksisterende undersøkelser fortelle oss?

⁵ Byen og varetransporten [online] Statens vegvesen Vegdirektoratet datert 2014, tilgjengelig fra <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v126.pdf>

⁶ Emilsen, S. (2023) Trekantomten – tidligvurdering av varelevering

⁷ Lippestad, M. (2016) Masteroppgave – Vareleveranser i Oslo sentrum

⁸ Amundsen, M & Ellis, I. O. (2017) Turproduksjon knyttet til hotellvirksomhet i byområder Urbanet-rapport 100/2017

⁹ Prosam (2003) Turproduksjonstall for kontorbedrifter og kjøpesentre. Prosam-rapport 103.

Bylogistikk i et miljøperspektiv

Nyttetransport kan ha påvirkning på bymiljø med lokal forurensning og beslaglegning av attraktive gater og plasser, dersom den ikke styres på en riktig måte. I dag er 604 av totalt 66 661 lastebiler i Norge utslippsfrie¹⁰. Det er spådd en betydelig økning i andel elektrifiserte lastebiler, hvor hele 7 av 10 lastebiler kan være utslippsfrie i 2030. Elektrifisering av bilparken vil kunne redusere de lokale utslippene vesentlig, men man vil fortsatt oppleve svevestøv og arealbeslag på gategrunn i bybildet. I dag ser tallene for gods- og varetransport slik ut:

- Gods- og varetransport utgjør 10-15 % av transporten i byer
- 30-50 % av lokale utslipp kommer fra transport
- Varelogistikken er i liten grad koordinert. Et høyt antall vare- og lastebiler med lite last (lav oppfyllingsgrad) kjører rundt i byer og tettsteder
- Tette byer med kronglete kjøremønster gir lange kjøreruter i byen, selv om avstandene i luftstrekning ikke nødvendigvis er så lang

Økt netthandel fører til at antall returvarer øker, uten at det finnes en samordnet toveislogistikk¹¹.

¹⁰ Hvor mange lastebiler er utslippsfrie? [online] Til null, datert 02.05.2023. Tilgjengelig fra <https://www.tilnull.no/kjoretøy/LASTEBIL/0>

¹¹ Varelogistikk i vestkorridoren, om prosjektet [online] Viken Fylkeskommune, datert 02.05.2023. Tilgjengelig fra <https://viken.no/tjenester/vei-og-kollektiv/samarbeid-og-prosjekter/varelogistikk-i-e18-vestkorridoren/om-prosjektet/>

2.4.2 Dagens avvikling av Bylogistikk i Porsgrunn og planområdet

Varslet planomriss har sterke førende barrierer i fv. 32 (Vallermyrvegen), fv. 356 (Sverres gate) og jernbanen hhv. I øst, nord og igjennom hele området fra nord til sør. I 2022 ble det målt årstdøgntrafikk (ÅDT) med høy tungtrafikkandel på fv. 32 og fv. 356 med henholdsvis 13 400-18 000 registrerte kjørende og 9% tunge kjøretøy, og 9 800 med 7% tunge kjøretøy (NVDB, 2023). Toglinjene som trafikkerer jernbanen er; R55 Bratsbergbanen og RE 11 Vestfoldbanen med hhv. 14 og avganger/retning og 48 avganger. E18 i sør og fylkesveinettet som omkranser området er viktige transportårer for bylogistikken.

De videre betraktningene av dagens situasjon for bylogistikk i Porsgrunn er basert på beskrivelser fra foreliggende rapporter, kartstudier og gatebildesøk. Det er ikke innhentet ÅDT med reisemiddelfordeling på de kommunale veiene innenfor planområdet. Det er heller ikke gjort fysiske observasjoner av varelevering og annen bylogistikk i praksis i nåsituasjon, tellinger for antall leveranser til planområdet eller gjennomført intervjuer av aktører og lokalbefolkningen som bruker og kjenner området best.

Porsgrunn sentrum betjenes i dag av store og mellomstore transportmidler som er beregnet for å frakte store volum over lengre distanser, i en såkalt desentralisert terminalstruktur. Desentralisert terminalstruktur er den mest brukte for varelogistikk i byområder i dag, og er praktisk for transportørene som har full kontroll på vareleveransen helt ut til det siste leddet i forsyningskjeden, også kalt sisteleddsdistribusjon. Transportørene omlaster gods ved terminaler i periferien av byen eller nabobyen før varene fraktes til mottaker. Noen av de største terminalene i Vestfold er Nor Lines terminal i Tønsberg, Postens terminal i Horten og DB Schenker sin terminal i Sandefjord.

Hele området betjenes av renovasjonskjøretøy (både husholdningsavfall og næringsavfall), samt mobile tjenesteytere.

Geografisk soneinndeling av planområdet

Planområdet er inndelt i fem soner for å best beskrive dagens situasjon sett i et bylogistikkperspektiv. Sonene er definert ut fra strukturerende elementer som veg- og gatenettet, samt jernbanen. Veg- og gatenettet fungerer som transportårer for kjørekomponenten av leveranseturen. Samtidig kan de strukturerende elementene fungere som barrierer for distribusjon til fots med transporthjelpemiddel på tvers av området. Dette gjelder spesielt jernbanen. Områdene er nærmere beskrevet under.

Område 1) vest for jernbanen består av kombinerte formål med Porsgrunn terminal for buss og jernbane, hotell, bolig, skole, kontor, handel og næring. Området er avgrenset av Sverresgate (fv. 356) i nord og Jernbanegata i vest. De kombinerte formålene har varierende behov for vareleveranse, de store volumene varer som fraktes til og fra området antas å ligge hos dagligvareforretning og handel. Øvrige formål/bransjer har nok også en betydelig andel vareleveranser til området, men ikke i samme volumer. Leveransene skjer med stor sannsynlighet fra fortau. Det er gjennomkjøring forbudt på bussterminalen, unntatt for levering til hotellet.



Figur 2-18: Kartet viser planområdet inndelt i fem soner for å beskrive dagens situasjon sett i et bylogistikkperspektiv.

Område 2) øst for jernbanen og nord for overgangen, består i dag primært av to åpne parkeringsplasser, og kjørevei mellom parkeringsarealene. Det er også fire enkeltstående boliger mellom parkeringsarealene. Det er nok begrenset med vareleveranser til området utover vareleveranse til eiendommene ved Overgangen 3, 5, 7 og 9.

Område 3) øst for jernbanen, sør for Overgangen og nord for Jernbanegata består av både skole, dagligvarehandel byggevarehandel, helsesenter og sportsforretning mv. Vareleveranser foregår via varemottak på privat grunn med atkomst fra C.E. Berg-Hanssens gate. Det antas at det tilkommer store mengder varer av stor størrelse til næringsområdet.

Område 4) sør for Jernbanegata består av offentlig bygg, forsamlingshus, industri, bilforretning, lagerhall og kontor. Vareleveranser skjer via Langmyrvegen/Håndverksvegen/Feiselvege på privat grunn.

Område 5) øst for fv. 32 består av bolig og kontor/næring/industri. Vareleveranser skjer i gaten eller på privat grunn via fv. 32 Vallermyrvegen.

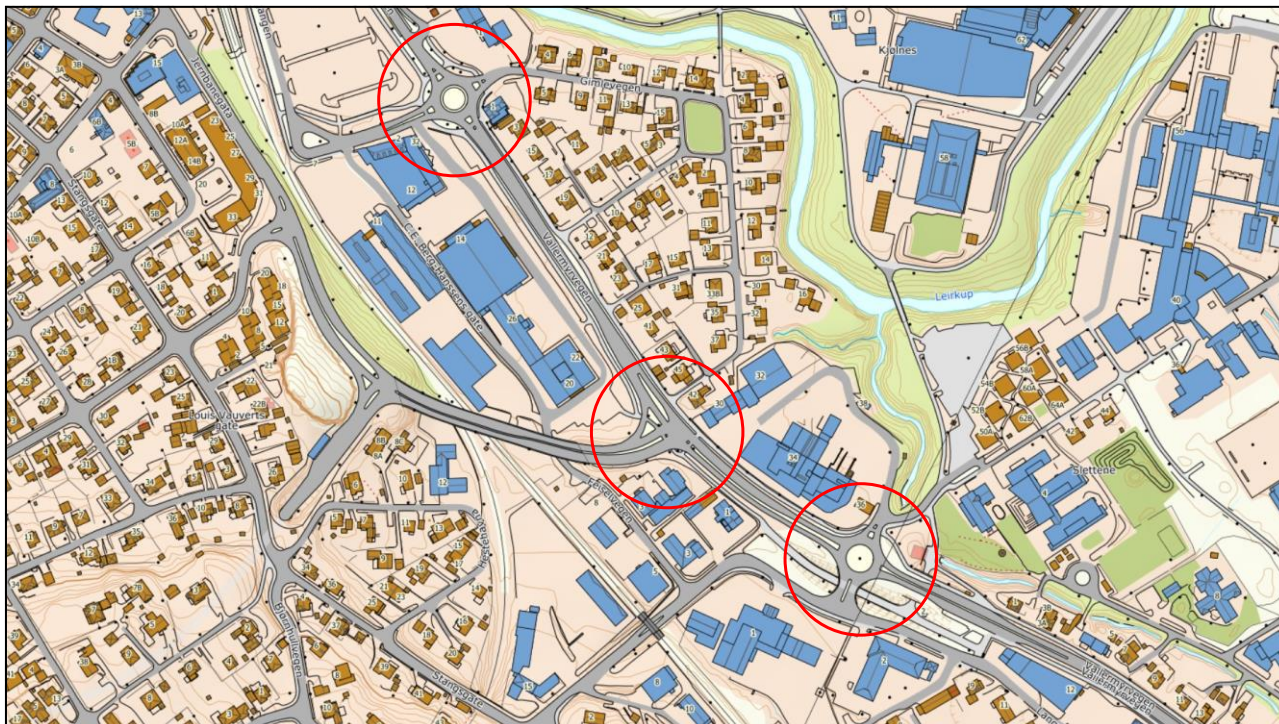
3 Trafikktellinger i kryss langs fv. 32

Som en del av konsekvensutredningen for denne planen skal det gjennomføres kapasitetsvurderinger for strekningen langs fv. 32 Vallermyrvegen. For å innhente et trafikkgrunnlag for kapasitetsvurderingene er det gjennomført trafikktellinger i et T-kryss og to rundkjøringer på fv. 32. Formålet med denne delen av analysen er å dokumentere trafikktellingene som er gjort.

3.1 Metode

Denne delen beskriver metodene som ble benyttet i forbindelse med trafikktellingene.

3.1.1 Beskrivelse av kryssområdene



Figur 3-1: Oversiktskart over kryssene hvor det ble gjennomført trafikktellinger. Kart: Kartverket.

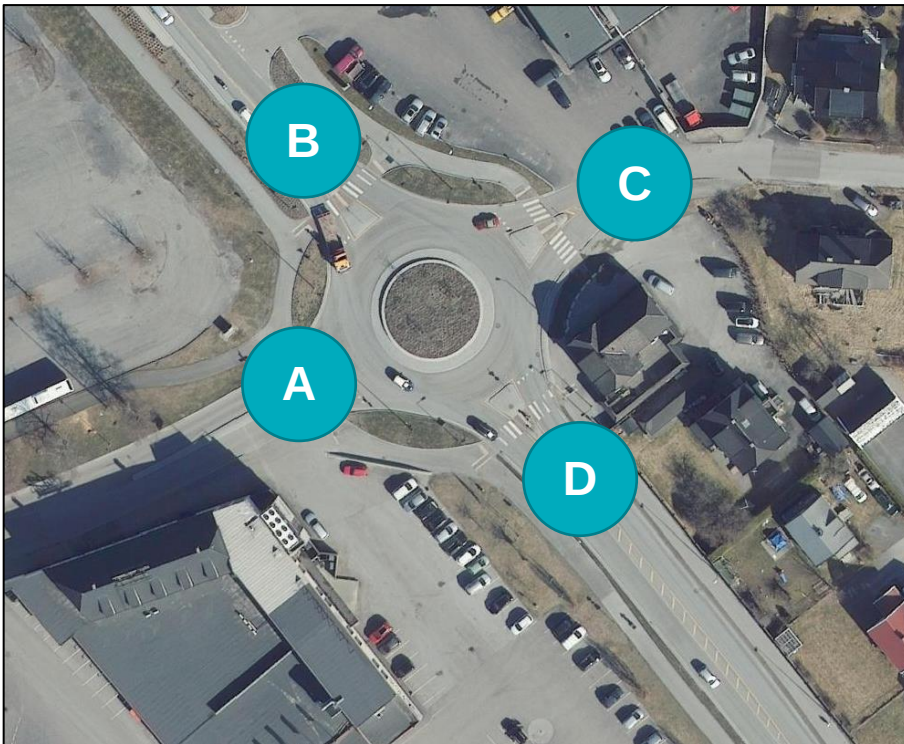
Det ble gjennomført trafikktellinger i tre kryss:

- **Rundkjøring nord:** Fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 2280 Gimlevegen x kv. 5630 C.E. Berg-Hanssens gate
- **T-kryss:** Fv. 32 Vallermyrvegen x fv. 365 Jernbanegata
- **Rundkjøring sør:** Fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 3280 Langmyrvegen

3.1.1.1 Rundkjøring nord

Dette krysset er en rundkjøring med fire armer. Hver arm er gitt en bokstav, som er vist i Figur 3-2. Bokstavene representerer følgende armer i krysset:

- A: Kv. 5630 C.E. Berg-Hanssens gate
- B: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning nord
- C: Kv. 2280 Gimlevegen
- D: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning sør

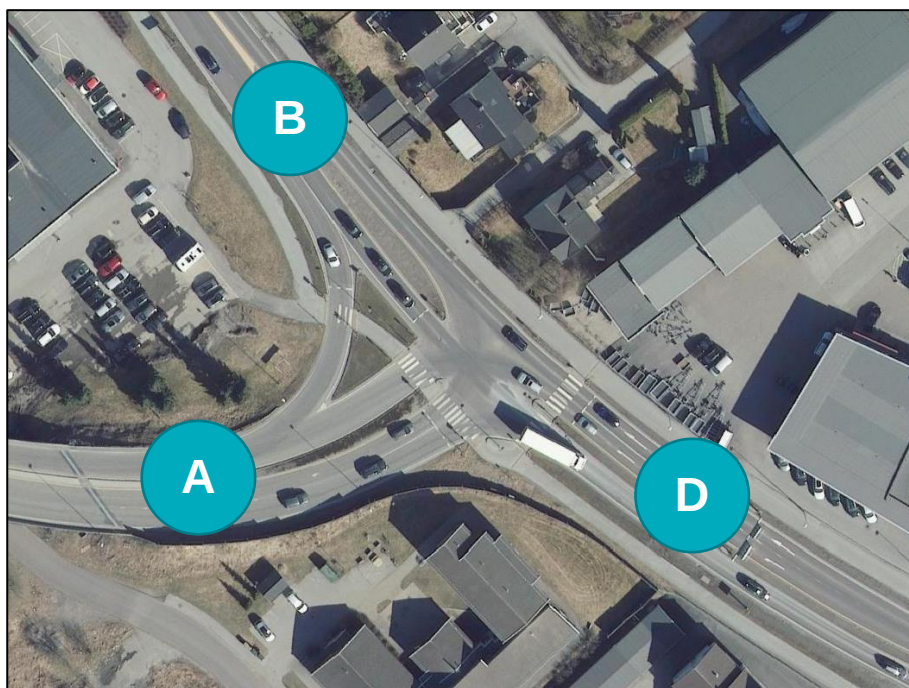


Figur 3-2: Bokstaver for de fire armene i rundkjøringen i krysset Fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 2280 Gimlevegen x kv. 5630 C.E. Berg-Hanssens gate. Flyfotoet er nordvendt.

3.1.1.2 T-kryss

Dette krysset er T-kryss med tre armer. Hver arm er gitt en bokstav, som er vist i Figur 3-3. Bokstavene representerer følgende armer i krysset:

- A: Fv. 365 Jernbanegata
- B: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning nord
- D: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning sør

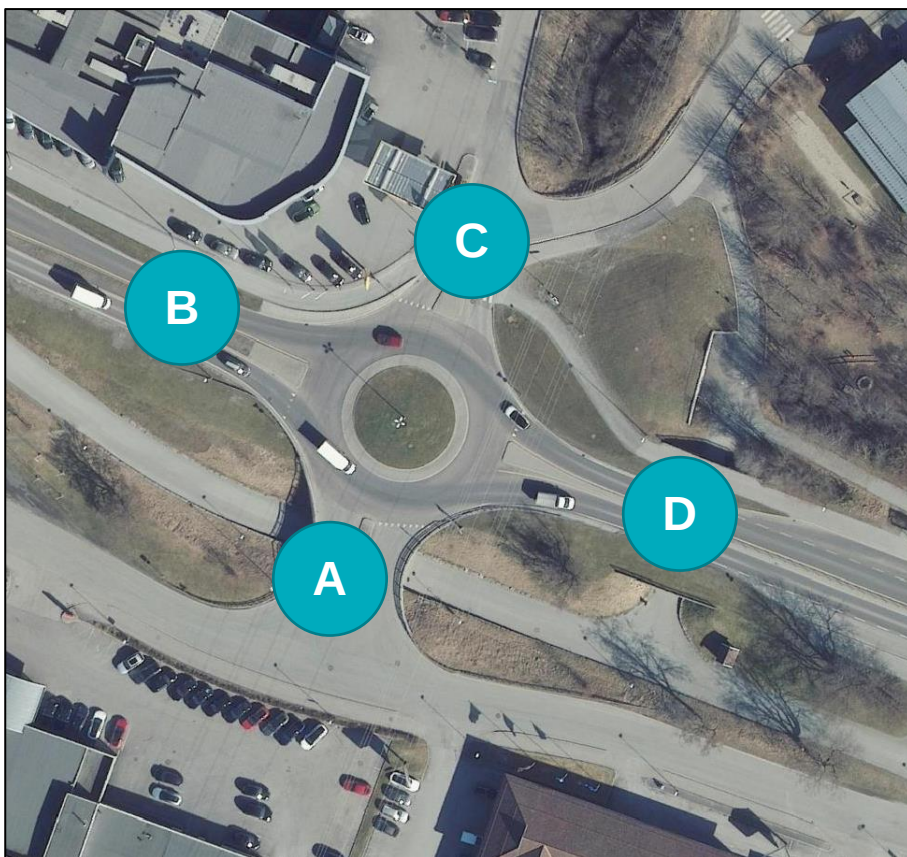


Figur 3-3: Bokstaver for de tre armene i rundkjøringen i krysset Fv. 32 Vallermyrvegen x fv. 365 Jernbanegata.

3.1.1.3 Rundkjøring sør

Dette krysset er en rundkjøring med fire armer. Hver arm er gitt en bokstav, som er vist i Figur 3-4. Bokstavene representerer følgende armer i krysset:

- A: Kv. 3280 Langmyrvegen
- B: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning nord
- C: Kv. 98369 Vallermyrvegen
- D: Fv. 32 Vallermyrvegen, retning sør



Figur 3-4: Bokstaver for de fire armene i rundkjøringen i krysset fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 3280 Langmyrvegen x kv. 98369 Vallermyrvegen.

3.1.2 Videoinnsamling

Grunnlaget for trafikkteilingene ble samlet inn ved hjelp av videoopptak, som ble gjennomført ved bruk av GoPro-kameraer. Kameraene ble plassert på steder som ga god oversikt over kryssområdene. Bearbeidet videomateriale ble deretter lastet opp til programvaren GoodVision.

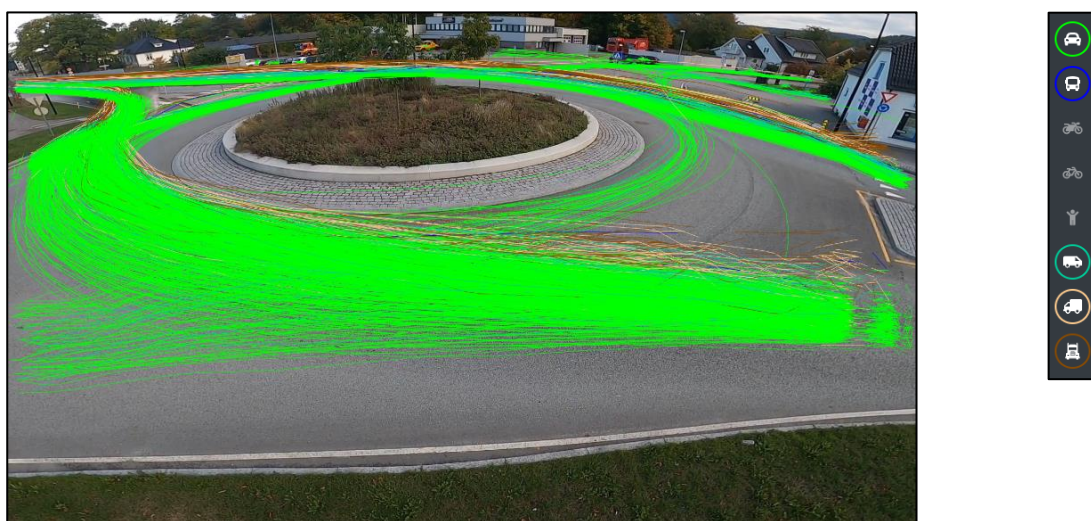
Trafikkteilingene ble gjennomført torsdag 29. september 2022 om morgenen, kl. 07:00-09:00, og om ettermiddagen, kl. 15:00-17:00. Dagen ble valgt fordi det er en representativ ukedag uten vesentlig innslag av typisk helge- eller ferietrafikk.

Det var ikke noe nedbør i Porsgrunn denne dagen. Om morgenen var temperaturen ca. 8 °C og vinden var ca. 4 m/s. På ettermiddagen hadde temperaturen økt til ca. 12 °C og vinden var da på ca. 3,5 m/s.

3.1.3 GoodVision

Video ble analysert ved bruk av GoodVision. GoodVision er en løsning for innsamling av trafikkdata fra videooptak ved bruk av kunstig intelligens. Løsningen registrerer og klassifiserer alle trafikanter i studieområdet automatisk og kartlegger og lagrer trafikantenes bevegelsesmønster. Løsningen er egnet til å gjøre et vidt spekter av trafikale analyser, herunder trafikktellinger, innsamling av trafikkdata og kartlegging av bevegelsesmønstre. Figur 3-5 viser et bilde av kjøretøybevegelser som er registrert i GoodVision for den nordligste rundkjøringen i denne trafikktellingen.

Fra GoodVision ble det eksportert data med oversikt over bevegelsene i kryssene. Dataene ble deretter analysert videre i Excel.



Figur 3-5: Eksempel på kjøretøybevegelsene som GoodVision analyserte i den nordligste rundkjøringen i denne trafikktellingen.

3.1.4 Analyse av trafikkdata

I hvert kryss har hver arm fått en bokstav for å fremstille trafikktellingene på en hensiktsmessig måte. Hver bevegelse blir dermed forkortet med en kombinasjon av to bokstaver, armen kjøretøyet kommer fra og armen kjøretøyet kjører til. For eksempel «BD».

Dataene ble sortert på lette og tunge kjøretøy og i 15-minutters intervaller. Deretter ble først makstimen om morgenen og om ettermiddagen identifisert for hvert kryss. Makstimen er den timen hvor flest kjøretøy passerte gjennom det enkelte kryss. Deretter ble antall kjøretøy for hver svingebevegelse i makstimen tatt frem, samt andre tall det er behov for å gjøre kapasitetsberegninger.

3.1.5 Beregning av årsdøgntrafikk ved hjelp av faktormetoden

Med bakgrunn i trafikkregistreringene er det beregnet estimater for årsdøgntrafikk (ÅDT) for ulike deler av strekningen. Faktormetoden er benyttet for å regne om timestrafikk til ÅDT. Det er lagt til grunn variasjonskurve for M1 – By-/boliggate fra Statens vegvesens håndbok V714: *Veileder i trafikkdata*. Som grunnlag for beregning av ÅDT er det benyttet timene 07:00-09:00 og 15:00-17:00. Beregningen av ÅDT gjøres dermed på følgende måte:

$$\text{ÅDT} = \frac{\frac{\text{Trafikk morgen}}{a * b * c} + \frac{\text{Trafikk ettermiddag}}{a * b * c}}{2}$$

hvor

a = antatt andel av døgnetrafikken i perioden

b = antatt, relativ belastning i forhold til gjennomsnittsdøgnet

c = antatt, relativ belastning i forhold til gjennomsnittsuken

3.1.6 Usikkerhet

GoodVision er en programvare for trafikkregistrering som benytter videoopptak til innsamling av trafikkdata ved bruk av kunstig intelligens. For å sikre kvaliteten av de analyser som programvaren gjør stilles det krav til videoopptaket til bl.a. avstand til registreringsobjekter, kamerahøyde, kameravinkel, forhindringer i utsynet, og kvaliteten av videoen. Om alle disse kravene blir overholdt lover programmet mer enn 95 % nøyaktighet i registreringene, og gir på den måte data som er klart tilstrekkelig for å utføre vurderinger med høy kvalitet. For å sikre kvaliteten av videomaterialet tilbyr utviklerne bak GoodVision alltid assistanse hvor det vurderes nødvendig.

3.2 Resultat makstimer fra trafikkteilingene

Se delkapittel 10.1: Vedlegg 1 – Data fra trafikkteilinger, for nærmere beskrivelse av resultatene fra teilingene.

3.2.1 Rundkjøring nord

3.2.1.1 Samlet for makstimene

Tabell 3-1: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for rundkjøring nord.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:30-08:30	1 428
Ettermiddag	15:30-16:30	1 869

3.2.1.2 Morgen

Tabell 3-2: Trafikkmengde i makstimen om morgenen for hver svingebevegelse i rundkjøring nord.

Trafikkmengder i dimensjonerende time om morgenen												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
07:30-07:45	7	0	4	31	172	0	1	1	1	0	161	26
07:45-08:00	9	2	6	46	148	0	1	2	3	5	119	27
08:00-08:15	6	2	2	25	142	0	2	2	7	3	114	19
08:15-08:30	6	1	6	14	131	0	2	1	3	2	153	13
Sum	28	5	18	116	593	0	6	6	14	10	547	85
TT dim time	4	0	2	7	84	0	0	0	4	1	94	6
TT andel	14 %	0 %	11 %	6 %	14 %	-	0 %	0 %	29 %	10 %	17 %	7 %
Sum arm	51			709			26			642		
Svingeandeler	55 %	10 %	35 %	16 %	84 %	0 %	23 %	23 %	54 %	2 %	85 %	13 %

Tabell 3-3: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstide om morgenen for rundkjøring nord.

Makstide om morgenen						
	Inn		Ut		Tot	
Arm	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	45	6	194	13	239	19
B	618	91	475	96	632	187
C	22	4	14	1	565	5
D	541	101	543	92	1084	193
Tot	1226	202	1226	202	2520	404

3.2.1.3 Ettermiddag

Tabell 3-4: Trafikkmengde i makstimen om ettermiddagen for hver svingebevegelse i rundkjøring nord.

Trafikkmengder i dimensjonerende timer (ettermiddag)												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
15:30-15:45	25	1	19	37	133	2	2	0	2	7	208	14
15:45-16:00	29	1	32	49	118	1	2	2	6	6	194	21
16:00-16:15	28	1	34	35	169	1	4	2	3	2	210	15
16:15-16:30	22	1	25	33	147	0	4	1	3	3	197	18
Sum	104	4	110	154	567	4	12	5	14	18	809	68
TT dim time	2	0	5	13	45	2	2	0	1	0	93	6
TT andel	2 %	0 %	5 %	8 %	8 %	50 %	17 %	0 %	7 %	0 %	11 %	9 %
Sum arm	218			725			31			895		
Svingeandeler	48 %	2 %	50 %	21 %	78 %	1 %	39 %	16 %	45 %	2 %	90 %	8 %

Tabell 3-5: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstide om ettermiddagen i rundkjøring nord.

Makstide om ettermiddagen						
	Inn		Ut		Tot	
Arm	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	211	7	208	19	419	26
B	665	60	831	100	1496	160
C	28	3	24	2	52	5
D	796	99	637	48	1433	147
Tot	1700	169	1700	169	3400	338

3.2.2 T-kryss

3.2.2.1 Samlet for makstimene

Tabell 3-6: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for T-kryss.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:15-08:15	2 102
Ettermiddag	15:30-16:30	2 452

3.2.2.2 Morgen

Tabell 3-7: Trafikkmengde i makstimen om morgenen for hver svingebevegelse i T-kryss.

Trafikkmengder i dimensjonerende timer (morgen)												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
0715-0730	100		19	14	133						167	68
0730-0745	112		34	20	163						159	75
0745-0800	121		34	21	138						126	85
0800-0815	108		23	25	150						126	81
Sum	441		110	80	584						578	309
TT dim time	30		5	4	46						37	25
TT andel	7 %		5 %	5 %	8 %						6 %	8 %
Sum arm	551			664						887		
Svingeandeler	80 %		20 %	12 %	88 %					-	65 %	35 %

Tabell 3-8: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstimen om morgenen i T-kryss.

Makstime om morgenen						
Arm	Inn		Ut		Tot	
	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	467	84	332	57	799	141
B	558	106	580	108	1138	214
C	0	0	0	0	0	0
D	739	148	852	173	1591	321
Tot	1764	338	1764	338	3528	676

3.2.2.3 Ettermiddag

Tabell 3-9: Trafikkmengde i makstimen om ettermiddagen for hver svingebevegelse i T-kryss.

Trafikkmengder i dimensjonerende time (ettermiddag)												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
1530-1545	111		37	32	125						200	79
1545-1600	111		65	39	134						160	92
1600-1615	102		39	45	157						208	96
1615-1630	128		45	34	136						192	85
Sum	452		186	150	552						760	352
TT dim time	29		4	3	24						69	26
TT andel	6 %		2 %	2 %	4 %						9 %	7 %
Sum arm	638			702						1112		
Svingeandeler	71 %		29 %	21 %	79 %						68 %	32 %

Tabell 3-10: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstimen om ettermiddagen i T-kryss.

Makstime om ettermiddagen						
Arm	Inn		Ut		Tot	
	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	569	69	448	54	1017	123
B	642	60	824	122	1466	182
C	0	0	0	0	0	0
D	949	163	888	116	1837	279
Tot	2160	292	2160	292	4320	584

3.2.3 **Rundkjøring sør**

3.2.3.1 Samlet for makstimene

Tabell 3-11: Makstime og trafikkmengde i makstime om morgenen og ettermiddagen for rundkjøring sør.

Tidsrom	Makstime	Trafikkmengde i makstimen
Morgen	07:15-08:15	2 104
Ettermiddag	15:15-16:15	2 282

3.2.3.2 Morgen

Tabell 3-12: Trafikkmengde i makstimen om morgenen for hver svingebevegelse i rundkjøring sør.

Trafikkmengder i dimensjonerende timer (morgen)												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
0715-0730	15	2	14	15	227	8	2	1	6	6	218	5
0730-0745	11	3	15	16	232	23	12	1	1	8	219	9
0745-0800	23	14	19	8	235	11	16	2	4	14	176	14
0800-0815	18	4	8	13	213	10	7	5	4	11	198	8
Sum	67	23	56	52	907	52	37	9	15	39	811	36
TT dim time	1	1	5	3	79	3	1	1	0	0	62	3
TT andel	1 %	4 %	9 %	6 %	9 %	6 %	3 %	11 %	0 %	0 %	8 %	8 %
Sum arm	146			1011			61			886		
Svingeandeler	46 %	16 %	38 %	5 %	90 %	5 %	61 %	15 %	25 %	4 %	92 %	4 %

Tabell 3-13: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstimen om morgenen i rundkjøring sør.

Makstime om morgenen						
Arm	Inn		Ut		Tot	
	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	135	11	84	13	219	24
B	825	186	744	160	1569	346
C	57	4	108	6	165	10
D	733	153	814	175	1547	328
Tot	1750	354	1750	354	3500	708

3.2.3.3 Ettermiddag

Tabell 3-14: Trafikkmengde i makstimen om ettermiddagen for hver svingebevegelse i rundkjøring sør.

Trafikkmengder i dimensjonerende timer (ettermiddag)												
	A			B			C			D		
	AD	AC	AB	BA	BD	BC	CB	CA	CD	DC	DB	DA
1515-1530	19	2	18	35	198	7	19	7	8	6	244	11
1530-1545	16	5	14	18	232	8	12	4	10	4	253	8
1545-1600	6	3	19	18	219	6	14	6	7	2	237	7
1600-1615	14	4	20	22	233	5	10	1	3	4	255	9
Sum	55	14	71	93	882	26	55	18	28	16	989	35
TT dim time	1	0	1	2	46	0	1	0	0	1	76	1
TT andel	2 %	0 %	1 %	2 %	5 %	0 %	2 %	0 %	0 %	6 %	8 %	3 %
Sum arm	140			1001			101			1040		
Svingeandeler	39 %	10 %	51 %	9 %	88 %	3 %	54 %	18 %	28 %	2 %	95 %	3 %

Tabell 3-15: Trafikkmengde inn og ut av hver arm i makstimen om ettermiddagen i rundkjøring sør.

Makstimen om ettermiddagen						
Arm	Inn		Ut		Tot	
	Lett	Tung	Lett	Tung	Lett	Tung
A	137	3	139	7	276	10
B	898	103	969	146	1867	249
C	98	3	53	3	151	6
D	894	146	866	99	1760	245
Tot	2027	255	2027	255	4054	510

3.3 Resultater årstdøgntrafikk fra trafikkteilingene

Årstdøgntrafikk for armer og bevegelser i kryss, beregnet ved hjelp av faktormetoden beskrevet i underkapittel 3.1.5.

3.3.1 Rundkjøring nord

Tabell 3-16: ÅDT for svingebevegelser i rundkjøring nord.

		Til				Sum
		A	B	C	D	
Fra	A	-	689	52	757	1497
	B	1217	-	19	7403	8640
	C	42	97	-	155	293
	D	863	8324	148	-	9336
	Sum	2122	9110	219	8315	19766

Tabell 3-17: ÅDT for alle armer i rundkjøring nord.

Arm	ÅDT
A	3620
B	17750
C	512
D	17650
Kryss	39532

3.3.2 T-kryss

Tabell 3-18: ÅDT for svingebevegelser i T-kryss.

		Til			Sum
		A	B	D	
Fra	A	-	1700	5259	6959
	B	1526	-	7081	8608
	D	4183	8199	-	12382
	Sum	5710	9899	12340	27949

Tabell 3-19: ÅDT for alle armer i T-kryss.

Arm	ÅDT
A	12669
B	18507
D	24722
Kryss	27949

3.3.3 Rundkjøring sør

Tabell 3-20: ÅDT for svingebevegelser i rundkjøring sør.

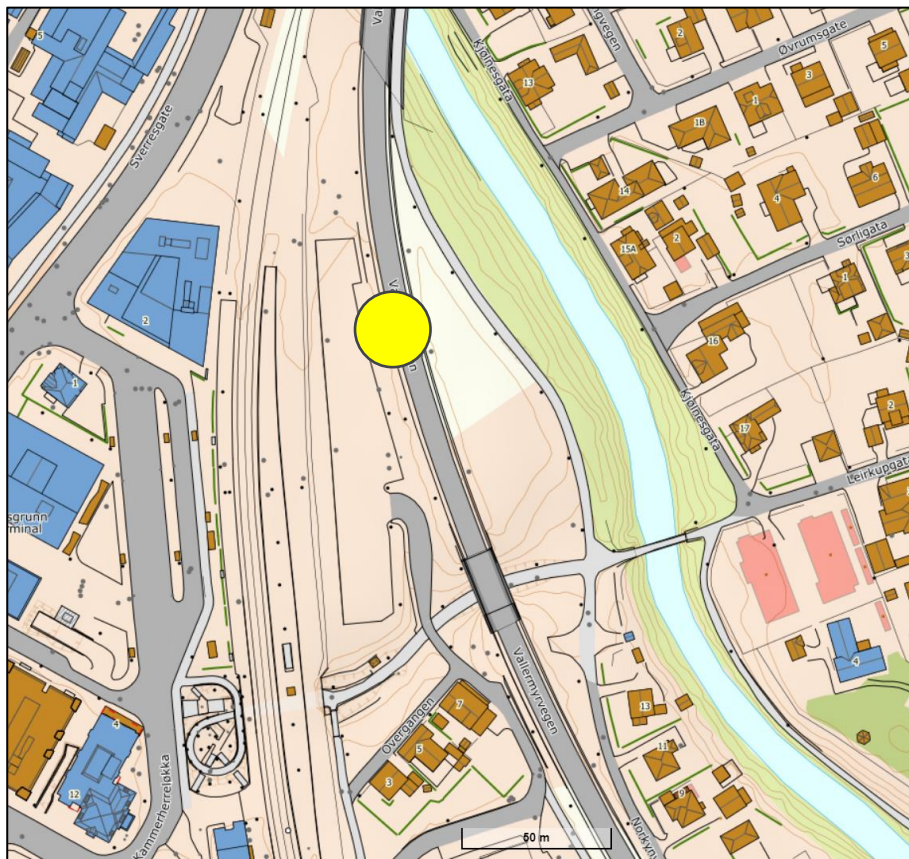
		Til				Sum
		A	B	C	D	
Fra	A	-	747	167	734	1649
	B	953	-	428	11013	12395
	C	116	535	-	238	889
	D	470	11094	293	-	11857
	Sum	1539	12375	889	11986	26789

Tabell 3-21: ÅDT for alle armer i rundkjøring sør.

Arm	ÅDT
A	3188
B	24770
C	1778
D	23843
Kryss	26789

4 Trafikkanalyse for avkjørsel fra fv. 32 til parkeringshus ved Porsgrunn stasjon

Som en del av konsekvensutredningen er det gjennomført en trafikkanalyse for ny avkjørsel fra fv. 32 til nytt parkeringshus ved Porsgrunn stasjon. Omtrentlig plassering av avkjørselen er vist i Figur 4-1.



Figur 4-1: Omtrentlig plassering av avkjørselen fra fv. 32.

Parkeringshuset skal erstatte eksisterende parkeringsplasser på samme område mellom fv. 32 og sporene ved Porsgrunn stasjon og på Gamle Urædd. For å fjerne behov for kryssing av gang- og sykkelveg for adkomst til parkeringshuset vil man se nærmere på muligheten for en avkjørsel fra fv. 32 direkte til parkeringshuset.

Det er lagt til grunn at parkeringshuset vil ha 300 parkeringsplasser. 40 vil være pendlerparkering tilknyttet Porsgrunn stasjon og de øvrige parkeringsplassene vil være tilknyttet kontorer i sentrum og Porsgrunn kommune.

Det er vurdert fire ulike utforminger av avkjørsel. Den første er et vanlig vikepliktsregulert T-kryss. Den andre løsningen er et vikepliktsregulert T-kryss med forbud mot venstresving både inn og ut. Den tredje løsningen er et vikepliktsregulert T-kryss med venstresvingfelt i fv. 32 og ut av parkeringshuset. Den fjerde løsningen er også vikepliktsregulert T-kryss med forbud mot venstresving både inn og ut som løsning 2, men med avkjøringsrampe mellom fv. 32 og p-huset. Det er gjort kapasitetsvurderinger for både makstime om morgenen og om ettermiddagen.

Kapasitetsberegningene er gjennomført med trafikk tall fra dagens situasjon, og det er ikke lagt til grunn noen fremtidig trafikkvekst i beregningene. Fremtidig trafikkvekst i området er svært usikker, og ny rv. 36 kan også føre til en reduksjon i trafikkmengdene for fv. 32 på denne strekningen.

Analysen ser på avkjørselen isolert, og det er ikke vurdert hvilke konsekvenser trafikken til og fra parkeringshuset vil ha for nærliggende kryss på fv. 32. De samlede konsekvensene av planforslaget er vist i kapittel 8.

4.1 Trafikkgrunnlag

Dette delkapittelet beskriver trafikkgrunnlaget for fv. 32 som er lagt til grunn for kapasitetsanalysene for den planlagte avkjørselen. På grunn av usikkerhet i fremtidig utvikling i trafikkvolumer, blant annet som følge av ny rv. 36 og fremtidig befolkningsutvikling i Grenland, er det ikke tatt med noen fremtidige endringer i trafikkmengdene for fv. 32.

4.1.1 Eksisterende trafikksituasjon fv. 32

Fv. 32 har en fartsgrense på 60 km/t langs strekningen hvor det vurderes avkjørsel. Vegen har heltrukken midtlinje, to kjørefelt og god bredde. Ifølge NVDB har fv. 32 Vallermyrvegen en ÅDT på 13 401 med en andel lange kjøretøy på 9 %. Tallene er basert på trafikkdatasystemet og gjelder for 2022. I trafikkanalysen er det lagt til grunn trafikk tall fra makstimene i trafikk tellingene som ble gjennomført av Norconsult. Norconsult gjennomførte i september 2022 trafikk tellinger i rundkjøringen i fv. 32 sør for strekningen hvor avkjørselen til parkeringshuset planlegges. Det finnes ingen avkjørsler/kryss på strekningen mellom rundkjøringen og parkeringshuset, og derfor er trafikken som kjører inn og ut av rundkjøringen den samme som kjører forbi parkeringshuset. Trafikk tellingene ble gjennomført torsdag 29. september 2022, om morgenen kl. 07:00-09:00 og om ettermiddagen kl. 15:00-16:00. Det er utarbeidet et eget notat som beskriver trafikk tellingene og resultatene fra disse detaljert. Ut fra trafikk tellingene er det mulig å få frem trafikk i makstimen om morgenen og om ettermiddagen for fv. 32 på denne strekningen. Disse er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Trafikkmengder i makstimen om morgenen og ettermiddagen fra trafikk telling for fv. 32 på strekningen hvor avkjørsel vurderes

Retning	Morgen			Ettermiddag		
	Lett	Tung	Totalt	Lett	Tung	Totalt
Fra nord	618	91	709	665	60	725
Fra sør	475	96	571	831	100	931

Parkeringsplassene som etableres i parkeringshuset eksisterer allerede i dag på en parkeringsplass på samme sted. Denne parkeringsplassen har adkomst via rundkjøringen der trafikk tellingen ble gjennomført, sør for den foreslåtte avkjørselen til parkeringshuset.

4.1.2 Turproduksjon parkeringshus

Turproduksjon er det antall turer en bygning eller et område produserer, for eksempel per dag. Én tur er da definert som én bevegelse inn eller ut av området. Dette beregnes ved å ta utgangspunkt i områdets arealbruk, antall personer som skal oppholde seg der, antall parkeringsplasser og andre faktorer. Det knyttes da en turproduksjonsfaktor til en eller flere av disse faktorene, som multipliseres med for eksempel antall kvadratmeter, antall personer eller antall parkeringsplasser.

Turproduksjonsfaktorer og turproduksjon som følge av parkeringsplassene i parkeringshuset er vist i Tabell 4-2. Turproduksjonstall for kontorparkering er hentet fra PROSAM-rapport nr. 103, og er satt til 3,0 per yrkesdøgn (Asplan Viak AS, 2003). For pendlerparkeringene er det ut ifra en vurdering antatt en

turproduksjonsfaktor på 2,5 kjøreturer per yrkesdøgn. Dette er gjort med bakgrunn i at de fleste brukerne vil komme dit og parkere om morgenen og så hente bilen igjen etter jobb om ettermiddagen.

Tabell 4-2: Turproduksjon for parkeringsplassene i parkeringshuset.

Type parkering	Antall parkeringsplasser	Turproduksjonsfaktor per yrkesdøgn	Antall turer
Pendlerparkering	40	2,5	100
Kontorparkering	260	3,0	780
Sum	300		880

Dette gir en total yrkesdøgntrafikk (YDT) på 880 for avkjørselen til parkeringshuset. YDT er trafikk per yrkesdøgn, mens ÅDT er gjennomsnittlig trafikk for alle døgn gjennom hele året. I dette tilfellet vil det være mandag til fredag. Kapasitetsberegningene tar utgangspunkt i maksimal timestrafikk om morgenen og om ettermiddagen. YDT legges til grunn for beregning av maksimal timestrafikk i stedet for ÅDT.

4.1.3 Timestrafikk for morgen og ettermiddag

Ifølge Statens vegvesens håndbok V713 er maksimal timestrafikk for kontor på 22 % av YDT mellom kl. 07:30-08:30. I parkeringshuset er det som nevnt tiltenkt pendler- og kontorparkering. Det er rimelig å anta at de fleste vil komme til parkeringshuset og parkere om morgenen. Det legges derfor til grunn at 90 %, 19,8 % av YDT, av trafikken i makstimen om morgenen kjører inn til parkeringshuset fra fv. 32. Trafikken ut anslås til 10 % av timestrafikken, 2,2 % av YDT.

Om ettermiddagen er trafikken mer spredt, ettersom mange slutter på jobb ved ulike tidspunkter. For makstimen om ettermiddagen antas det derfor en noe lavere andel av YDT og en litt jevnere retningsfordeling inn og ut av parkeringshuset. Det legges til grunn at maksimal timestrafikk om ettermiddagen utgjør 20 % av YDT. Det legges til grunn at den største andelen kjører ut av parkeringshuset, mens noen fortsatt kjører inn. Trafikken inn til parkeringshuset anslås til 30 % av timestrafikken, 6 % av YDT. Trafikken ut anslås til 70 % av timestrafikken, 14 % av YDT.

Tabell 4-3: Maksimal timestrafikk og retningsfordeling om morgen og ettermiddag for parkeringshuset.

Retning	Morgen – andel av YDT	Morgen – antall	Ettermiddag – andel av YDT	Ettermiddag – antall
Inn	19,8 %	174	6 %	53
Ut	2,2 %	19	14 %	123

Det er lagt til grunn 0 % tunge kjøretøyer inn og ut av parkeringshuset.

4.2 Trafikkanalyse

4.2.1 Generelt om kapasitetsanalyser

Kapasiteten i kryss avhenger hovedsakelig av trafikkmengdene, trafikkfordeling mellom armene og utformingen av krysset. Avviklingsforhold og kø er dynamiske forhold. De vil derfor også avhenge av nærhet til øvrige kryss og gangfelt, variasjoner i ankomsttider og ankomstfordeling for bilister og fotgjengere, kjøreadferd hos bilister, mindre eller større trafikkvariasjoner fra dag til dag, hendelser som inntreffer, og andre forhold. Dette gjør at dersom det for eksempel kommer svært mange biler til krysset samtidig, kan det i korte perioder være dårligere avviklingsforhold enn det beregningene tilsier. Perioder med mindre trafikk vil kunne ha motsatt effekt.

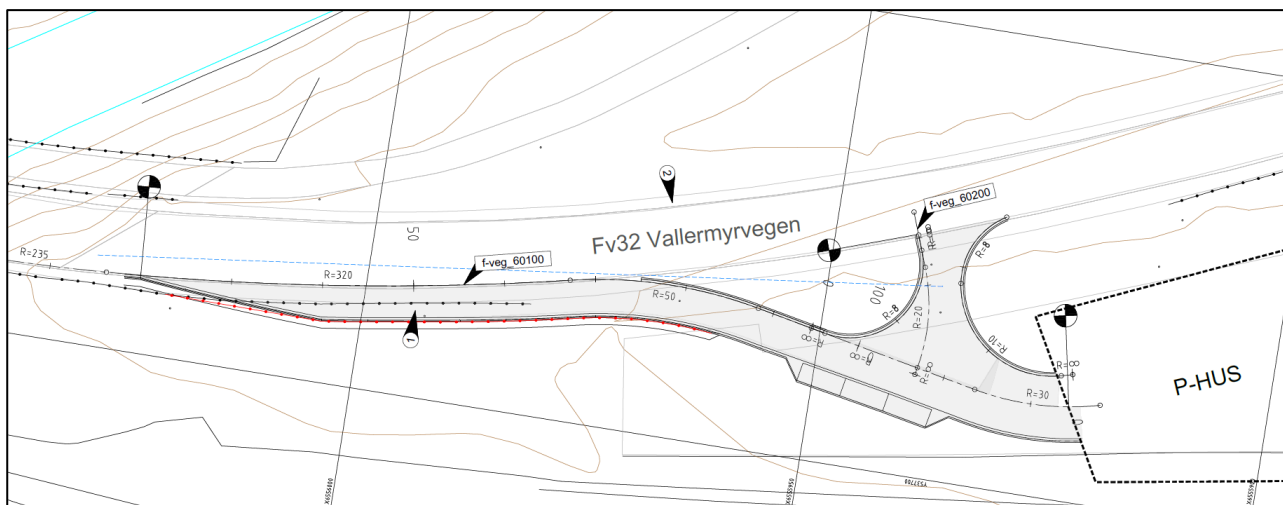
4.2.2 Alternativer for adkomst til p-huset

I prosjektet vurderes to ulike alternativer for adkomst til p-huset.

- Alternativ 1:
Inn-/utkjøring direkte mellom fv. 32 og p-hus (skissert i Figur 4-2). Dette alternativet vurderes i kryssløsning 1, 2 og 3 (beskrevet i avsnitt 4.2.3).
- Alternativ 2:
Inn-/utkjøring med avkjøringsrampe mellom fv. 32 og p-hus (skissert i Figur 4-3). Dette alternativet vurderes i kryssløsning 4 (beskrevet i avsnitt 4.2.3).



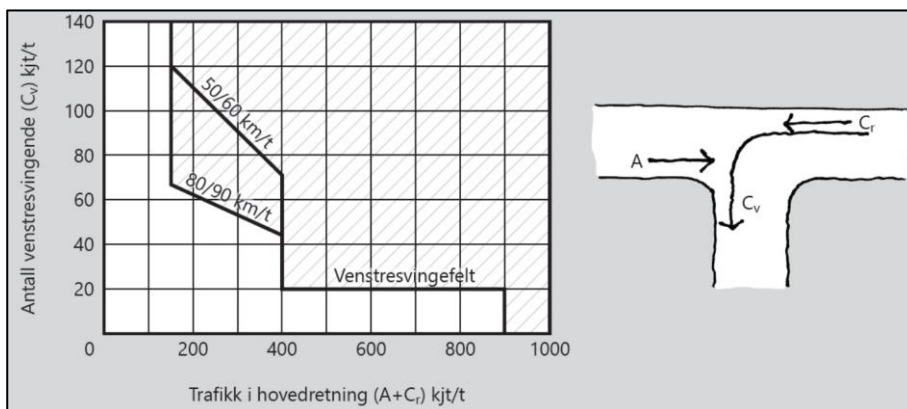
Figur 4-2: Prinsippskisse av alternativ 1 med inn-/utkjøring direkte mellom fv. 32 og p-hus.



Figur 4-3: Utsnitt fra C-tegning av alternativ 2 med inn-/utkjøring med avkjøringsrampe mellom fv. 32 og p-hus.

4.2.3 Kryssløsninger som er analysert

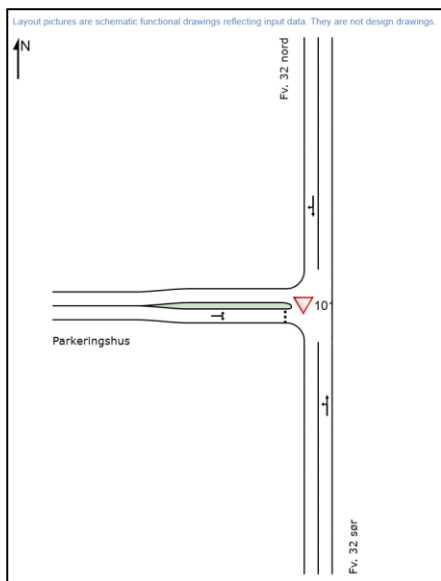
Det er gjennomført kapasitetsvurderinger i SIDRA Intersection 9.0 av avkjørselen til p-huset for fire ulike kryssløsninger som er beskrevet under. For fv. 32 er det målt opp ca. avstander til nærmeste kryss nord og sør for avkjørselen. Ca. 275 m mot sør og ca. 250 m mot nord. For avkjørselen er det antatt 20 m effektiv veglengde fra fv. 32 til parkeringshuset. Trafikkmengdene tilsier at det er krav til venstresvingefelt i fv. 32. Løsning 1 er derfor ikke i henhold til kravene gitt i vegvesenets håndbok N100. Kriterier for venstresvingefelt basert på trafikk i dimensjonerende time er vist i Figur 4-4.



Figur 4-4: Kriterier for venstresvingefelt basert på trafikk i dimensjonerende time fra N100.

4.2.3.1 Løsning 1 – T-kryss

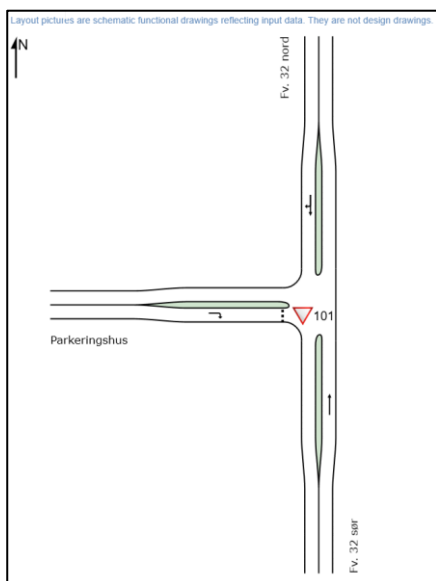
Løsning 1 er vist i Figur 4-5. Dette er et vanlig vikepliktsregulert T-kryss hvor alle svingebevegelser er tillatt. Trafikk fra parkeringshuset har vikeplikt for trafikk på fv. 32. Kryssløsningen benytter alternativ 1 for adkomst til p-huset (inn-/utkjøring direkte mellom fv. 32 og p-hus).



Figur 4-5: Illustrasjon av løsning 1 – vanlig vikepliktsregulert T-kryss.

4.2.3.2 Løsning 2 – T-kryss med forbud mot venstresving

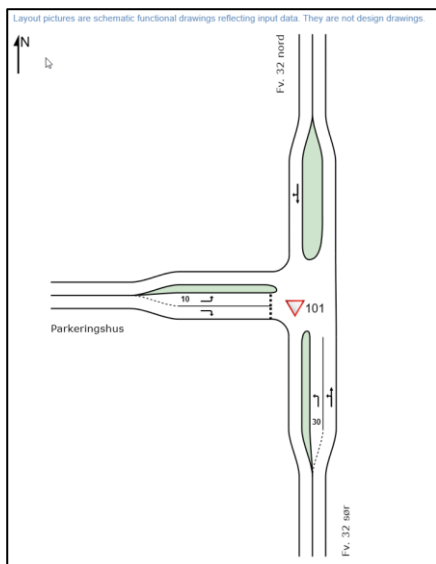
Løsning 2 er vist i Figur 4-6. Dette er et vikepliktsregulert T-kryss hvor venstresving ikke er tillatt. Trafikk fra parkeringshuset har vikeplikt for trafikk på fv. 32. Denne løsningen er planlagt med gjennomgående midtdeler mellom kjøreretningene på fv. 32 (figuren under viser opphold i midtdeler). Kryssløsningen benytter alternativ 1 for adkomst til p-huset (inn-/utkjøring direkte mellom fv. 32 og p-hus).



Figur 4-6: Illustrasjon av løsning 2 – T-kryss med forbud mot venstresving.

4.2.3.3 Løsning 3 – T-kryss med venstresvingefelt

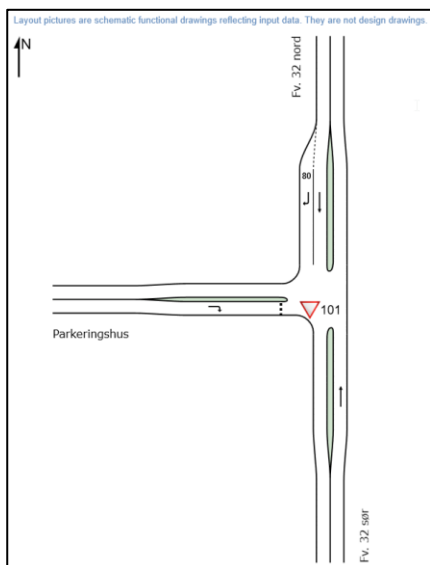
Løsning 3 er vist i Figur 4-7. Dette er et vanlig vikepliktsregulert T-kryss med venstresvingefelt hvor alle svingebevegelser er tillatt. Trafikk fra parkeringshuset har vikeplikt for trafikk på fv. 32. Kryssløsningen benytter alternativ 1 for adkomst til p-huset (inn-/utkjøring direkte mellom fv. 32 og p-hus).



Figur 4-7: Illustrasjon av løsning 3 – T-kryss med venstresvingefelt.

4.2.3.4 Løsning 4 – Avkjøringsrampe og forbud mot venstresving

Løsning 4 er vist i Figur 4-8. Løsningen blir som løsning 2 et vikepliktsregulert T-kryss hvor venstresving ikke er tillatt. Forskjellen blir her at høyresvingende fra fv. 32 nord for eget svingefelt. Trafikk fra parkeringshuset har vikeplikt for trafikk på fv. 32. Denne løsningen er planlagt med gjennomgående midtdeler mellom kjøreretningene på fv. 32 (figuren under viser opphold i midtdeler). Dette er den eneste kryssløsningen som benytter alternativ 2 for adkomst til p-huset (inn-/utkjøring med avkjøringsrampe mellom fv. 32 og p-hus).



Figur 4-8: Illustrasjon av løsning 4 – Avkjøringsrampe og forbud mot venstresving

4.2.4 Trafikkmengde i makstimene

Basert på trafikkgrunnlaget i delkapittel 4.1 er det regnet ut timestrafikk for alle bevegelser i krysset om morgen og ettermiddag og for hver av de tre løsningene. Det er lagt til grunn lik fordeling av trafikk fra og til nord og sør for parkeringshuset. Det er ikke lagt til grunn noen reduksjon i trafikken rett frem på fv. 32 som følge av at trafikk til parkering flyttes fra innkjøring via rundkjøringen i sør til innkjøring via avkjørselen. Dette for å sikre konservative trafikkmengder, som gir mer robuste kapasitetsberegninger.

4.2.4.1 Løsning 1 – T-kryss

Tabell 4-4: Trafikkmengder for de ulike bevegelsene i krysset for løsning 1.

Bevegelse		Morgen		Ettermiddag	
Fra	Til	Antall	Andel tunge	Antall	Andel tunge
P-hus	Fv. 32 nord	9	0 %	61	0 %
P-hus	Fv. 32 sør	10	0 %	62	0 %
Fv. 32 nord	Fv. 32 sør	709	13 %	725	8 %
Fv. 32 nord	P-hus	87	0 %	27	0 %
Fv. 32 sør	P-hus	87	0 %	26	0 %
Fv. 32 sør	Fv. 32 nord	571	17 %	931	11 %

4.2.4.2 Løsning 2 – T-kryss med forbud mot venstresving

For denne løsningen vil trafikk som skal til parkeringshuset og som kommer sørfra på fylkesveg 32 måtte kjøre rett frem i krysset og snu i rundkjøring lengre nord. I tillegg vil trafikk som skal ut av parkeringshuset og nordover på fv. 32 måtte svinge til høyre og snu i rundkjøringen lengre sør. Timestrafikk for de ulike bevegelsene i krysset er vist i Tabell 4-5.

Tabell 4-5: Trafikkmengder for de ulike bevegelsene i krysset for løsning 2.

Bevegelse		Morgen		Ettermiddag	
Fra	Til	Antall	Andel tunge	Antall	Andel tunge
P-hus	Fv. 32 nord	-	-	-	-
P-hus	Fv. 32 sør	19	0 %	123	0 %
Fv. 32 nord	Fv. 32 sør	709	13 %	725	8 %
Fv. 32 nord	P-hus	174	0 %	53	0 %
Fv. 32 sør	P-hus	-	-	-	-
Fv. 32 sør	Fv. 32 nord	667	14 %	1018	10 %

4.2.4.3 Løsning 3 – T-kryss med venstresvingefelt

Løsning 3 har de samme tallene for trafikkmengder som løsning 1.

Tabell 4-6: Trafikkmengder for de ulike bevegelsene i krysset for løsning 3.

Bevegelse		Morgen		Ettermiddag	
Fra	Til	Antall	Andel tunge	Antall	Andel tunge
P-hus	Fv. 32 nord	9	0 %	61	0 %
P-hus	Fv. 32 sør	10	0 %	62	0 %
Fv. 32 nord	Fv. 32 sør	709	13 %	725	8 %
Fv. 32 nord	P-hus	87	0 %	27	0 %
Fv. 32 sør	P-hus	87	0 %	26	0 %
Fv. 32 sør	Fv. 32 nord	571	17 %	931	11 %

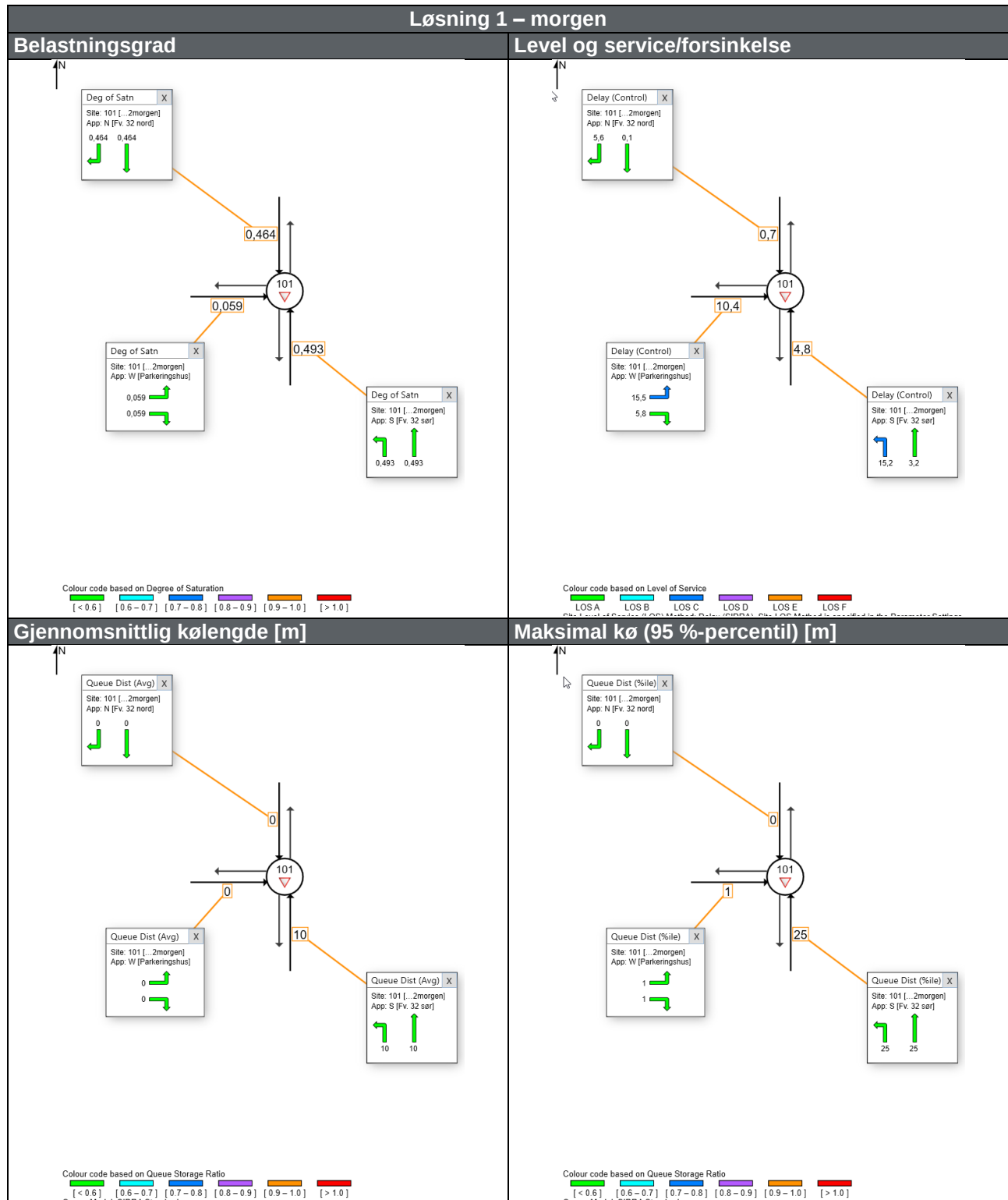
4.2.4.4 Løsning 4 – Avkjøringsrampe og forbud mot venstresving

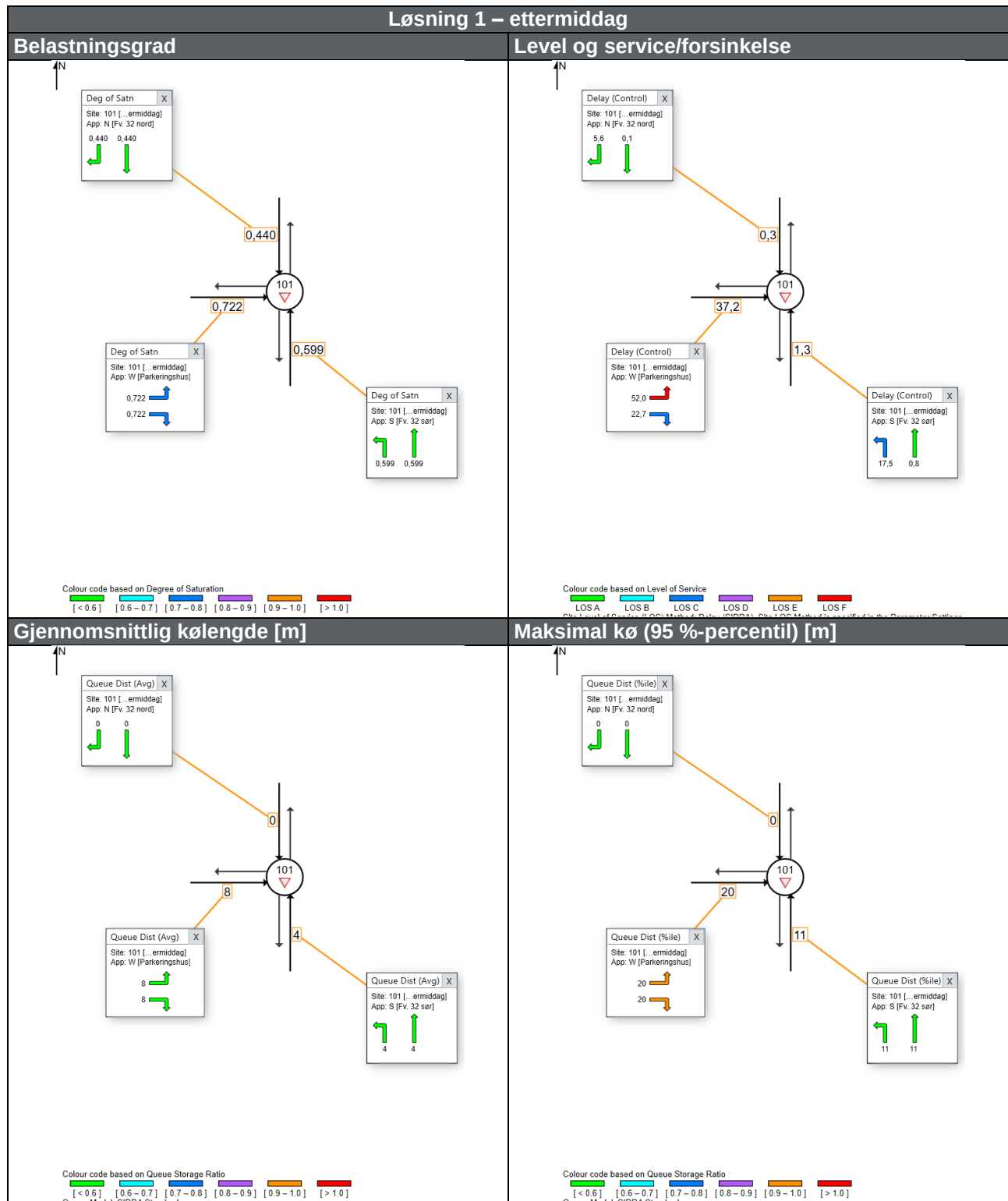
For løsning 4 er trafikkmengdene de samme som for løsning 2.

4.2.5 **Kapasitetsanalyser i SIDRA**

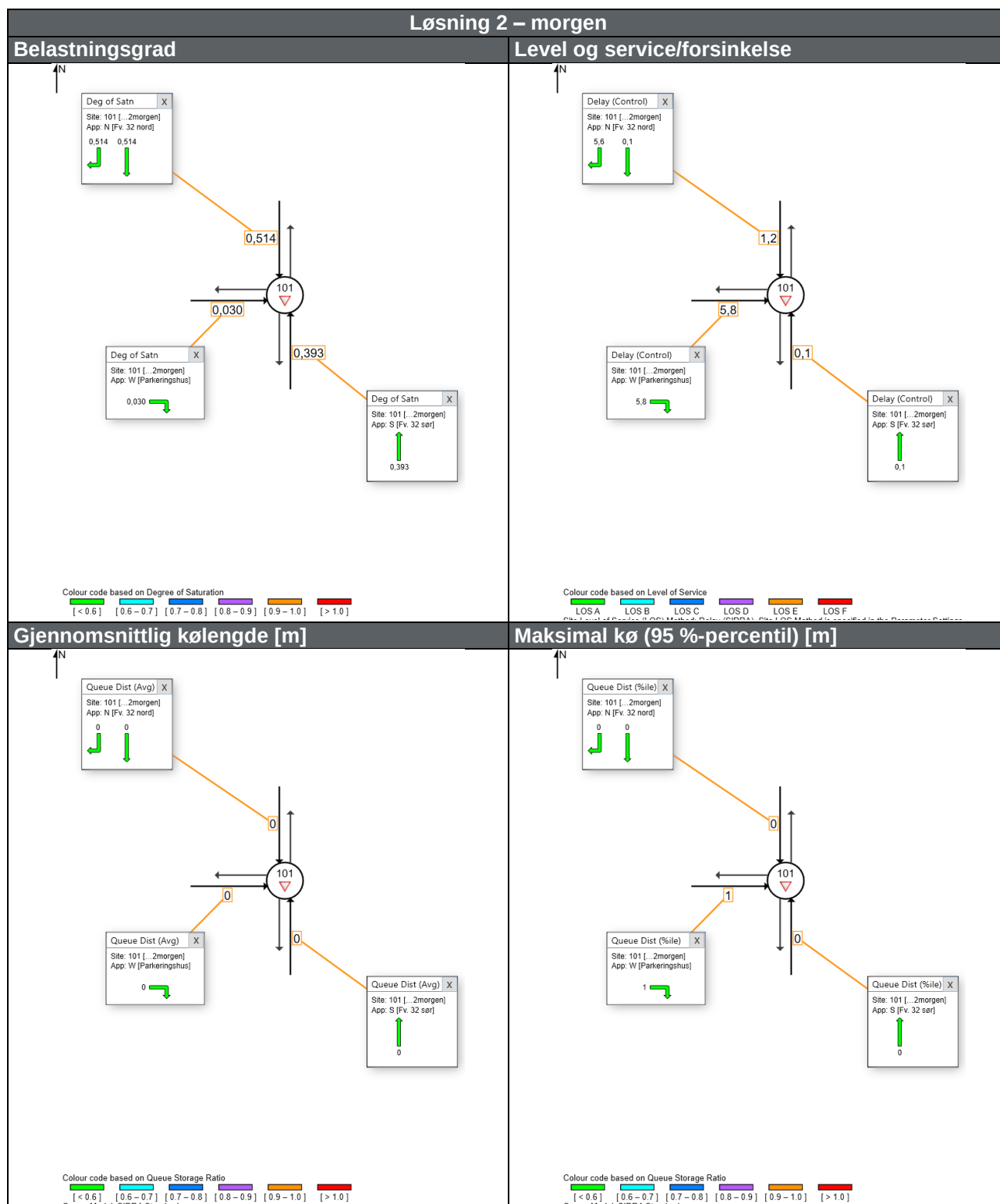
Dette underkapittelet tar for seg resultatene fra kapasitetsanalyser som er gjennomført i SIDRA for de ulike løsningene. Det er vist resultater for belastningsgrad, Level of service/forsinkelse, gjennomsnittlig kølengde og maksimal kølengde.

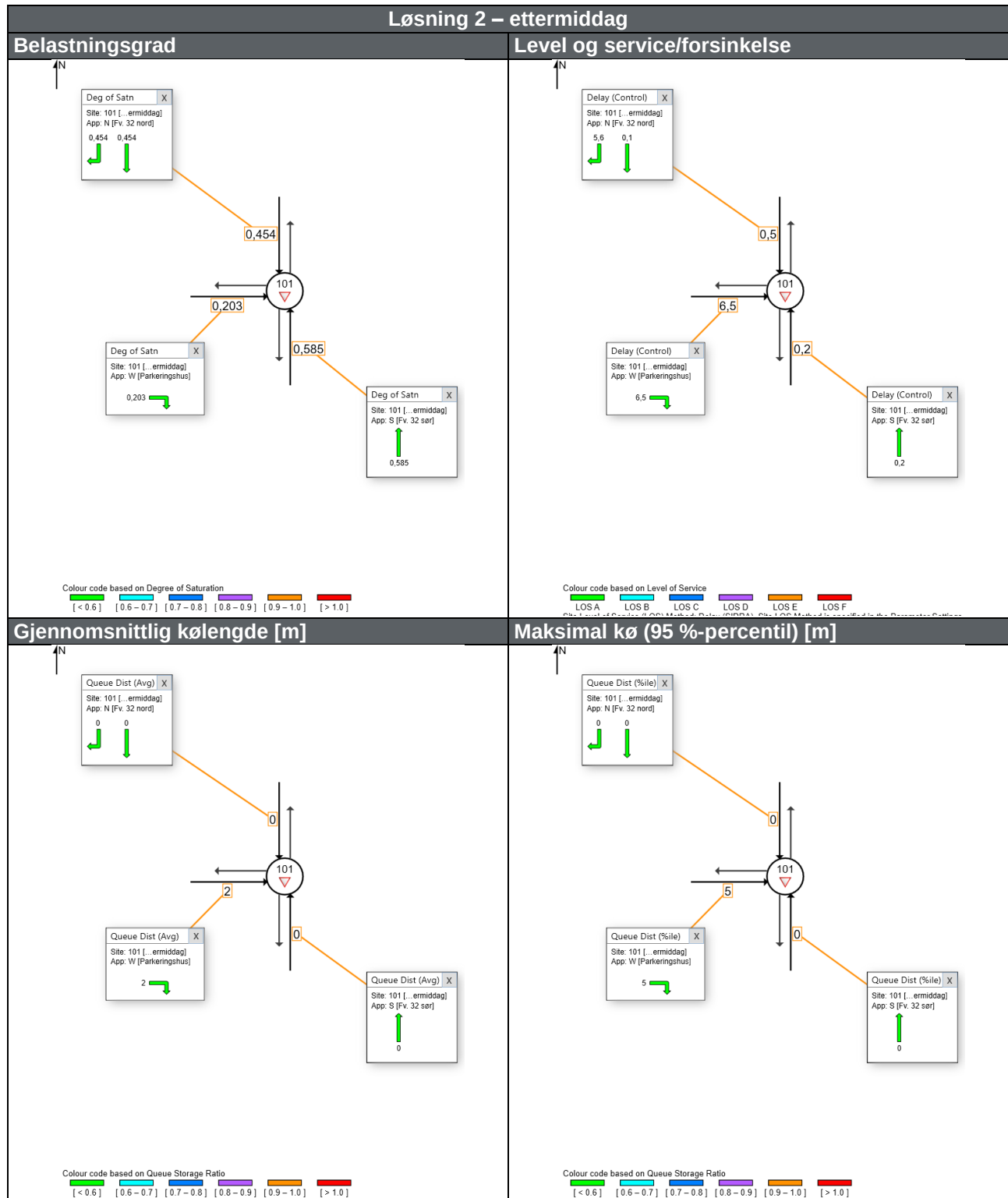
4.2.5.1 Løsning 1 – T-kryss



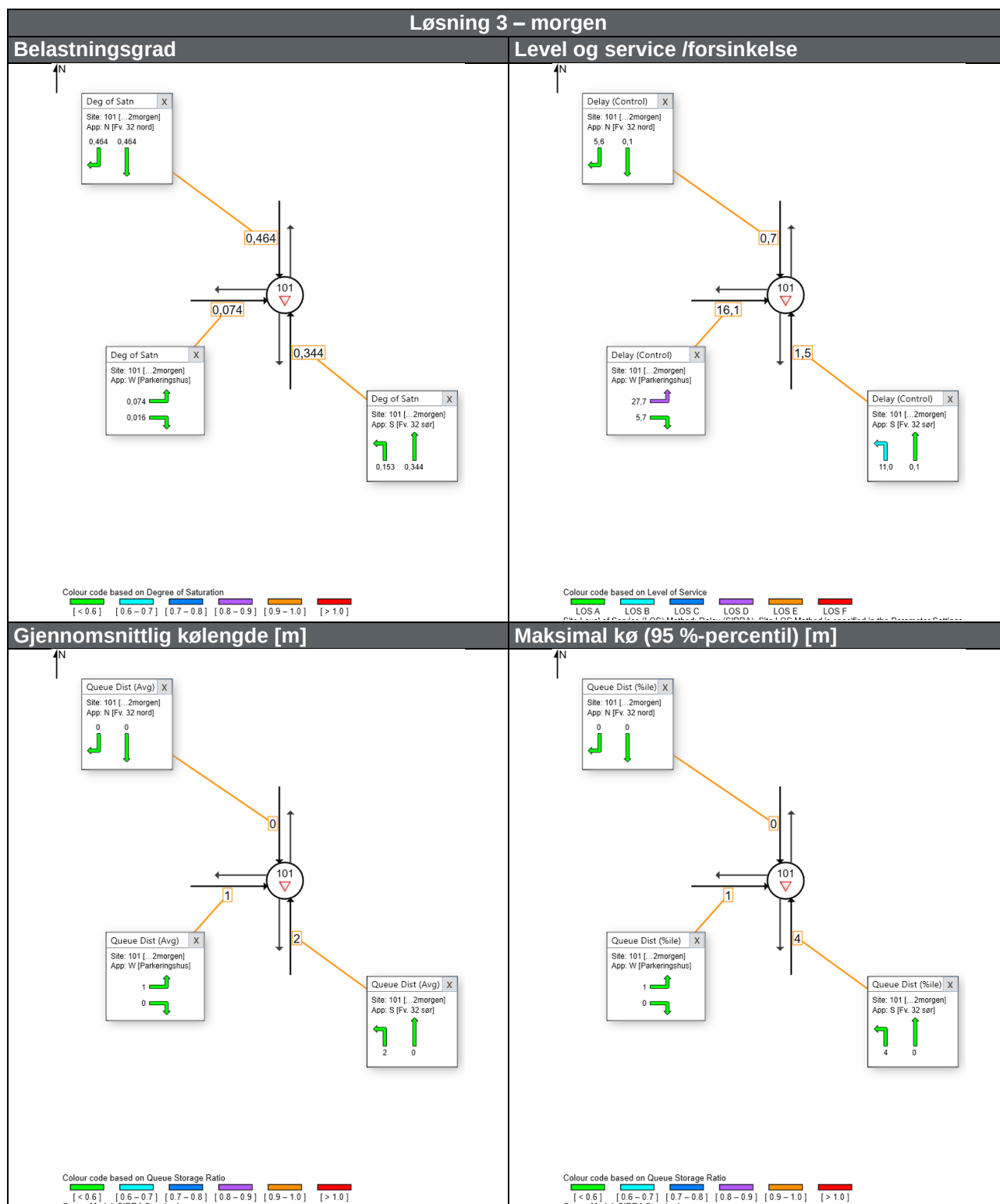


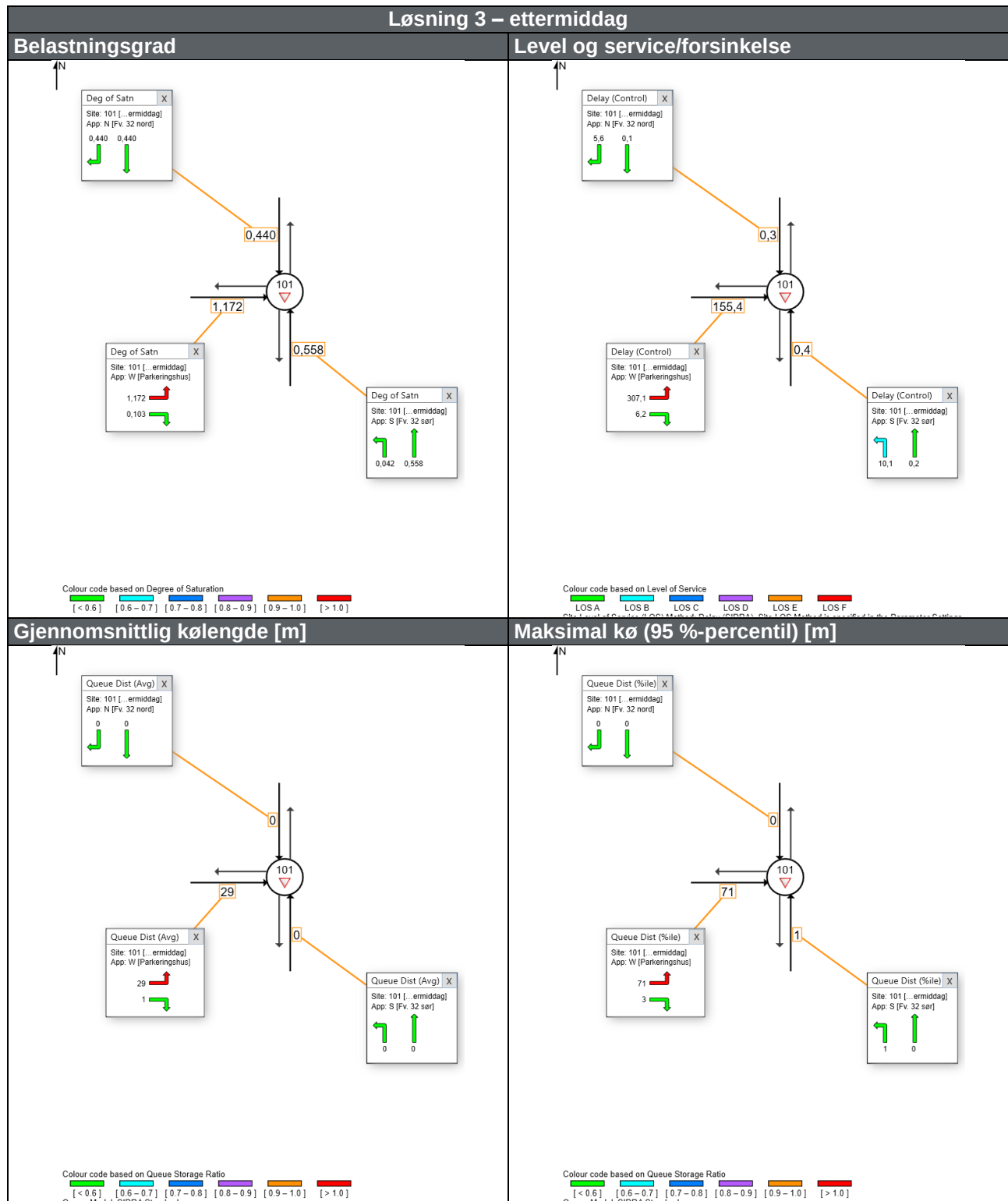
4.2.5.2 Løsning 2 – T-kryss med forbud mot venstresving



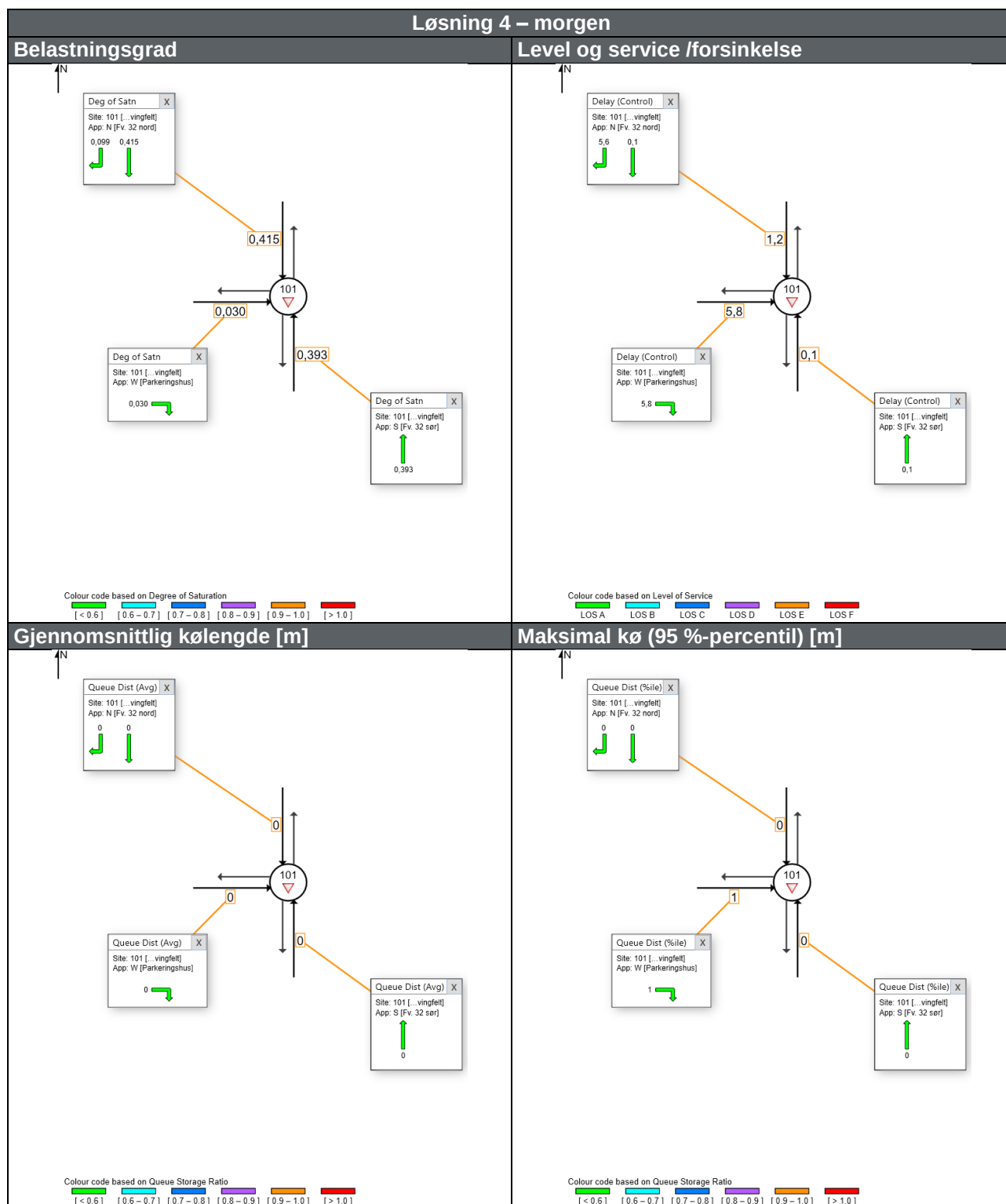


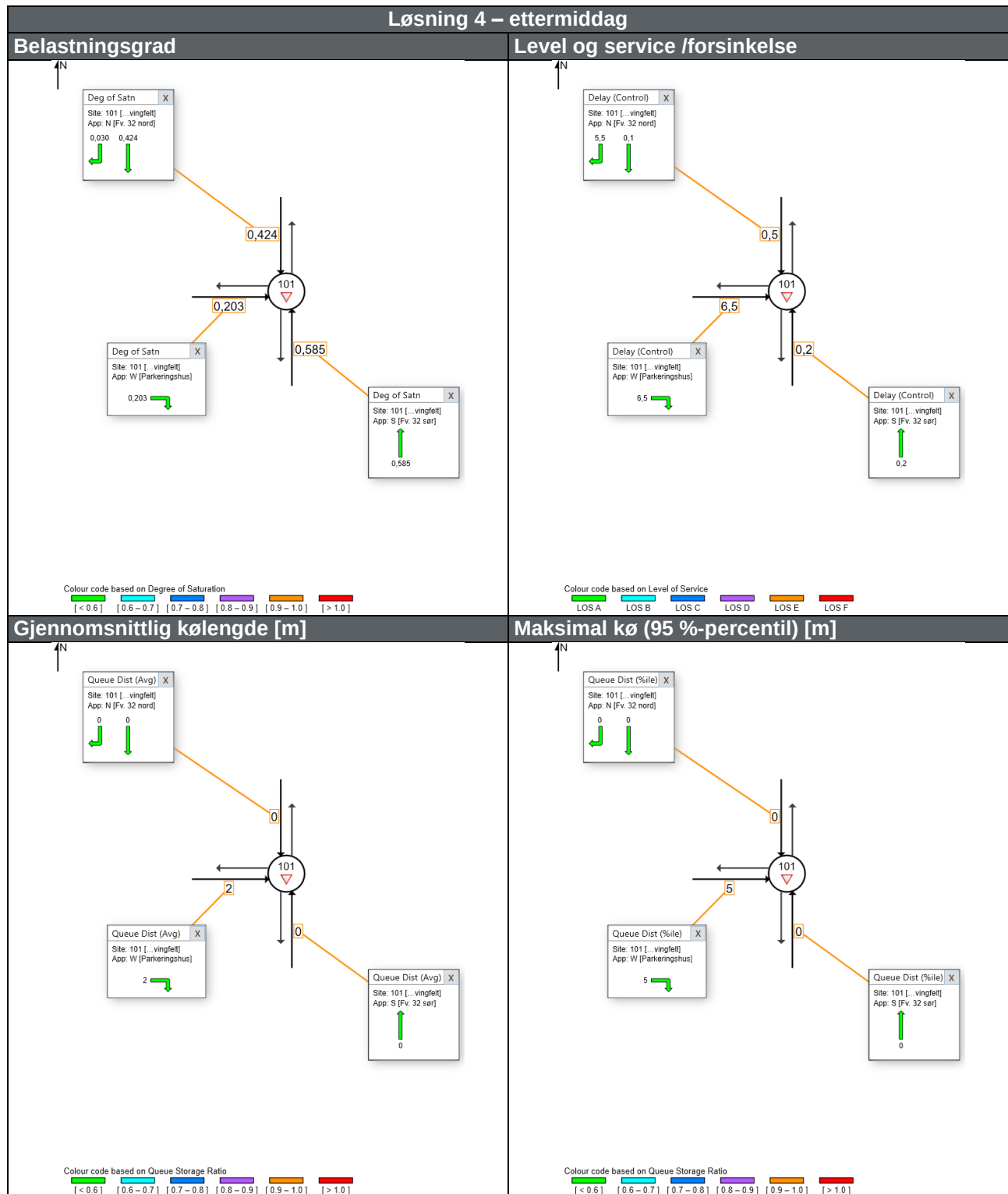
4.2.5.3 Løsning 3 – T-kryss med venstresvingefelt





4.2.5.4 Løsning 4 – Avkjøringsrampe og forbud mot venstresving





4.3 Vurdering av resultatene fra kapasitetsanalysene

Analysene i SIDRA for de fire ulike løsningene viser at det er store forskjeller mellom løsningene for enkelte verdier. Det vil bli lagt størst vekt på forsinkelse og maksimal kølengde. For dette krysset er det spesielt viktig å sikre god kapasitet og fremkommelighet for hovedvegen fv. 32 i begge retninger. Resultatene vil derfor vurderes med hensyn til dette.

Løsning 1 har om morgenen en maksimal kølengde på 25 meter for trafikk som kommer fra sør på fv. 32. Forsinkelsen er i gjennomsnitt 3 sekunder for trafikk som skal rett frem og 15 sekunder for trafikk som skal svinge til venstre inn i parkeringshuset. For trafikk som skal ut av parkeringshuset er det noe forsinkelse for de som skal svinge til venstre, men maksimal kølengde er svært liten. Om ettermiddagen har løsning 1 maksimal kølengde på 11 meter i fv. 32 fra sør. Forsinkelsen for trafikken som skal rett frem er 0,8 sekunder i gjennomsnitt. De som svinger til venstre inn i parkeringshuset har en forsinkelse på 17 sekunder. Trafikken som kommer ut av parkeringshuset får en maksimal kølengde på 20 meter. Forsinkelsen er i gjennomsnitt 23 sekunder for de som svinger til høyre og 52 sekunder for de som svinger til venstre ut på fv. 32. For trafikken som kommer fra nord på fv. 32 er forsinkelse og maksimal kølengde svært liten.

Løsning 2 og 4 har liten forsinkelse og kort maksimal kølengde for alle felt. Løsning 4 er noe bedre enn løsning 2 for trafikken fra nord på fv. 32. Dette er løsningene som, isolert sett for dette krysset, har minst konsekvenser for trafikkavviklingen på fv. 32 og ut og inn av parkeringshuset.

Løsning 3 har liten forsinkelse og maksimal kølengde for de som skal rett frem på fv. 32 og de som svinger til høyre inn og ut av parkeringshuset. For de som kommer fra sør på fv. 32 og svinger til venstre inn i parkeringshuset, er det 11 sekunder forsinkelse og 4 meter kølengde om morgenen og 10 sekunder forsinkelse og 1 meter kølengde om ettermiddagen. Dette er relativt lite. For trafikk som skal svinge til venstre ut av parkeringshuset er det spesielt om ettermiddagen stor forsinkelse og lang kø. Forsinkelsen er da på hele 300 sekunder og maksimal kølengde er 71 meter. Analysene tar ikke hensyn til at enkelte kjørende kan velge å svinge til høyre ut av parkeringshuset for så å snu i rundkjøringen i sør. Dette vil kunne redusere forsinkelsen og kølengde for de som svinger til venstre ut av parkeringshuset.

Samlet vurdering av løsningene viser betydelige forskjeller i forsinkelse og kølengde for de ulike løsningene. Løsning 1 tilfredsstiller ikke kravene til venstresvingefelt i N100, og er den løsningen som fører til størst forsinkelse for trafikken som skal rett frem på fv. 32. Det anbefales derfor ikke å arbeide videre med denne løsningen. Dersom man kun ser på dette krysset i seg selv vil løsning 2 eller 4 gi den beste trafikkavviklingen i krysset. Disse løsningene tar ikke hensyn til forsinkelsen for kjørende som egentlig skulle svingt til venstre, men som her må kjøre til nærmeste rundkjøring for å snu. Dette medfører også mer trafikk i rundkjøringene på fv. 32 nord og sør for krysset. Løsning 3 har god trafikkavvikling for trafikken som skal rett frem på fv. 32 både om morgenen og om ettermiddagen. I grunn er det bare trafikken som skal svinge til venstre ut av parkeringshuset om ettermiddagen som opplever store problemer. Løsningen legger beslag på mer areal enn alle de andre løsningene.

Med hensyn til trafikkavviklingen i krysset inn til parkeringshuset anbefales løsning 2 eller 4. Dette er løsningene som gir best trafikkavvikling. Dersom man velger å vurdere løsning 2 eller 4 videre er det også viktig å se på konsekvensene for nærliggende kryss. På grunn av usikkerheten dette medfører anbefales det også å ta med løsning 3 som et alternativ i den videre prosessen.

4.4 Vurdering av trafikksikkerhet

De foreslåtte løsningene har et litt ulikt antall konfliktpunkter. Løsning 1 og 3 har 9 konfliktpunkter. Løsning 2 og 4 har kun 4 konfliktpunkter.

Transportøkonomisk institutts trafikksikkerhetshåndbok har flere kapitler som omhandler T-kryss. De har blant annet undersøkt effektene av svingefelt og svingeforbud (Høye, 2021). For venstresvingefelt i primærvegen ble det i gjennomsnitt funnet en ulykkesreduksjon på 29 %. Effekten er bedre desto lengre venstresvingefeltet er. Høyresvingefelt i primærvegen hadde i gjennomsnitt en ulykkesreduksjon på 18 %. Det trekkes også frem at kanalisering i sidevegen kan redusere antall ulykker. Forbud mot å svinge til venstre for trafikk fra sekundærvegen reduserte antall ulykker med ca. 30 %. Reduksjonen var større for alvorlige ulykker.

Etablering av et nytt kryss på fv. 32 vil sannsynligvis totalt sett øke ulykkesrisikoen for strekningen, men risikoen for ulykker vil avhenge av utformingen av krysset. Løsning 1 vil skape noe kø i fv. 32, som kan forårsake ulykker. Særlig biler som skal rett frem på fv. 32 risikerer å kjøre på biler som skal svinge til venstre inn i parkeringshuset bakfra. Trafikkmengdene ligger også over kravet til venstresvingefelt som er gitt i N100. Denne løsningen anbefales derfor ikke ut ifra et trafikksikkerhetsperspektiv.

Løsning 3 har sannsynligvis lavere ulykkesrisiko enn løsning 1, men mange venstresvinger og konfliktpunkter gjør den betydelig mer ulykkesutsatt enn løsning 2 og 4.

Løsning 2 og 4 har sannsynligvis de laveste ulykkesrisikoene blant løsningene. Dette gitt at løsningen utformes med midtdeler gjennom krysset som sikrer at ingen svinger til venstre. Høyresvingefeltet i løsning 4 kan redusere antall ulykker ytterligere sammenlignet med løsning 2. Dette vil også ytterligere forbedre trafikkavviklingen for trafikk fra nord på fv. 32 i løsning 2 og 3. Dette kan derfor være et avbøtende tiltak dersom man ønsker å forbedre trafikksikkerheten ytterligere.

Løsning 4 er utformet med et retardasjonsfelt fra fv. 32 inn til parkeringshuset. For å unngå høye hastigheter inn mot av- og påstigningsplasser utenfor parkeringshuset, anbefales det å skille lav fartsgrense, 30 km/t, og innføre fartsreducerende tiltak som for eksempel fartshump. Bakoversikt fra stopplommen må ivaretas.

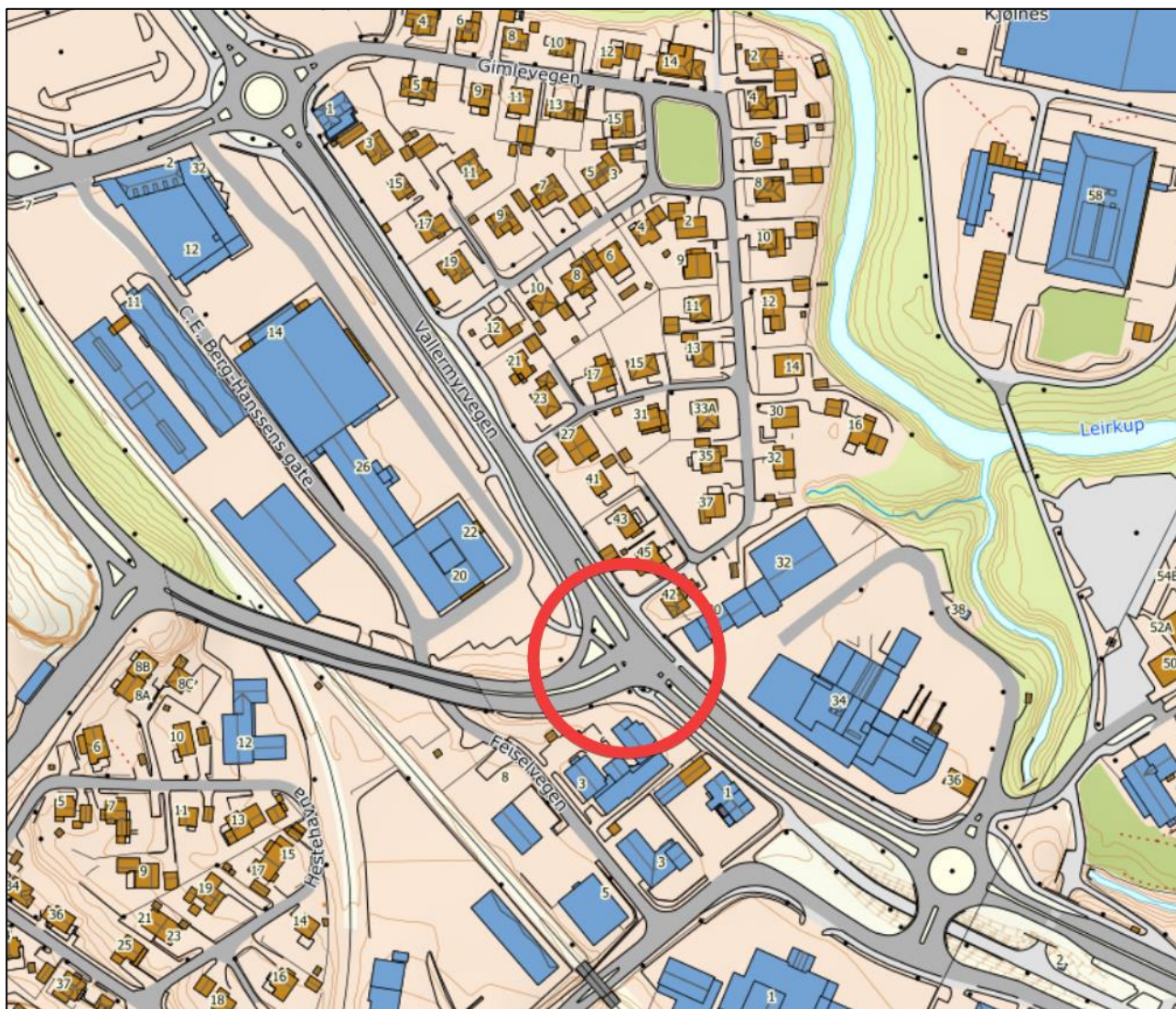
4.5 Anbefaling

Dersom det skal etableres en avkjørsel til parkeringshus langs denne strekningen på fv. 32 skal denne utformes som et kryss. Med hensyn til trafikkavvikling og trafikksikkerhet anbefales det at dette krysset etableres som et vikepliktsregulert T-kryss med forbud mot venstresving, både i primær- og sekundærvegen og med gjennomgående midtdeler mellom kjørefeltene i primærvegen. Dersom man ønsker en ytterligere forbedring av kryssløsningen, kan det anlegges høyresvingefelt fra nord på fv. 32.

Alternativt kan krysset utformes som et vikepliktsregulert T-kryss med venstresvingefelt i både primær- og sekundærvegen. Denne løsningen vil ha betydelige forsinkelser og kø for venstresving, og dårligere trafikksikkerhet. Dette er derfor ikke en foretrukket løsning. For denne løsningen kan det også vurderes høyresvingefelt fra nord på fv. 32.

5 Trafikkanalyse for T-kryss mellom fv. 32 x fv. 356

Trafikkanalysen i dette kapittelet kartlegger de trafikale konsekvensene av å omlegge dagens T-kryss mellom fv. 32 Vallermyrvegen x fv. 356 Jernbanegata til en rundkjøring. Kryssets plassering er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1: Plassering av dagens T-kryss mellom fv. 32 og fv. 356.

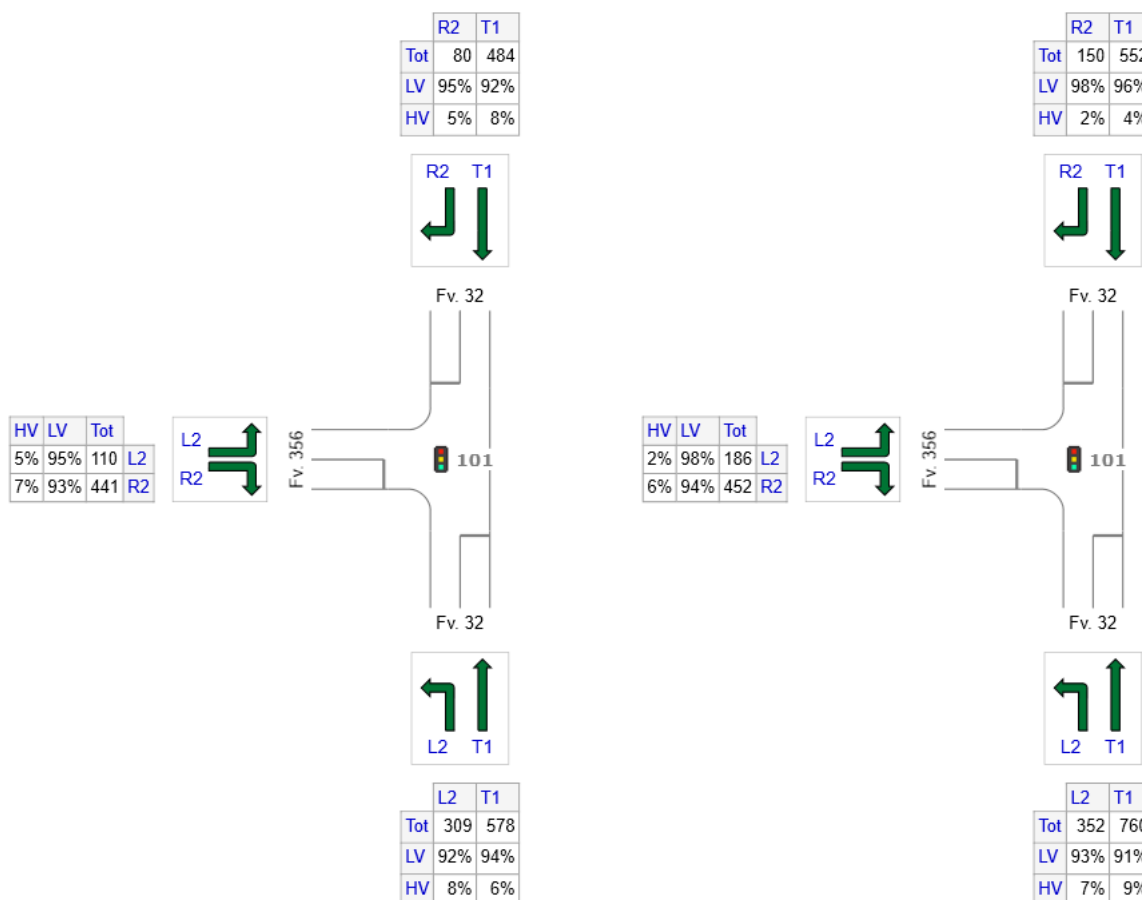
5.1 Trafikkgrunnlag

Som grunnlag for å vurdere kapasitets- og avviklingssituasjonen i flere kryss langs fv. 32 (herunder også T-krysset mellom fv. 32 x fv. 356) utførte Norconsult en trafikkteiling fredag 09.12.2022 i perioden kl. 05:30-21:00.

Trafikkteilingene ble utført ved bruk av GoodVision, som er en løsning for innsamling av trafikkdata fra videoopptak ved bruk av kunstig intelligens. GoPro-kamera settes opp i kryssområdet for å innsamle videomateriale, og i etterkant analyseres materialet i GoodVision. Løsningen registrerer og klassifiserer alle trafikanter i studieområdet automatisk i henhold til deres trafikantgruppe, og kartlegger og lagrer trafikantenes bevegelsesmønstre. Løsningen samler ikke inn persondata og ivaretar dermed hensynet til personvern i henhold til GDPR.

Basert på disse trafikkteilingene er makstimetrafikken i morgen- og ettermiddagsrushet fastsatt for alle svingebevegelser i kryssområdet. I morgenrushet var makstimen 07:15-08:15, mens den i ettermiddagsrushet var 15:30-16:30. Makstimetrafikken er vist i Figur 5-2.

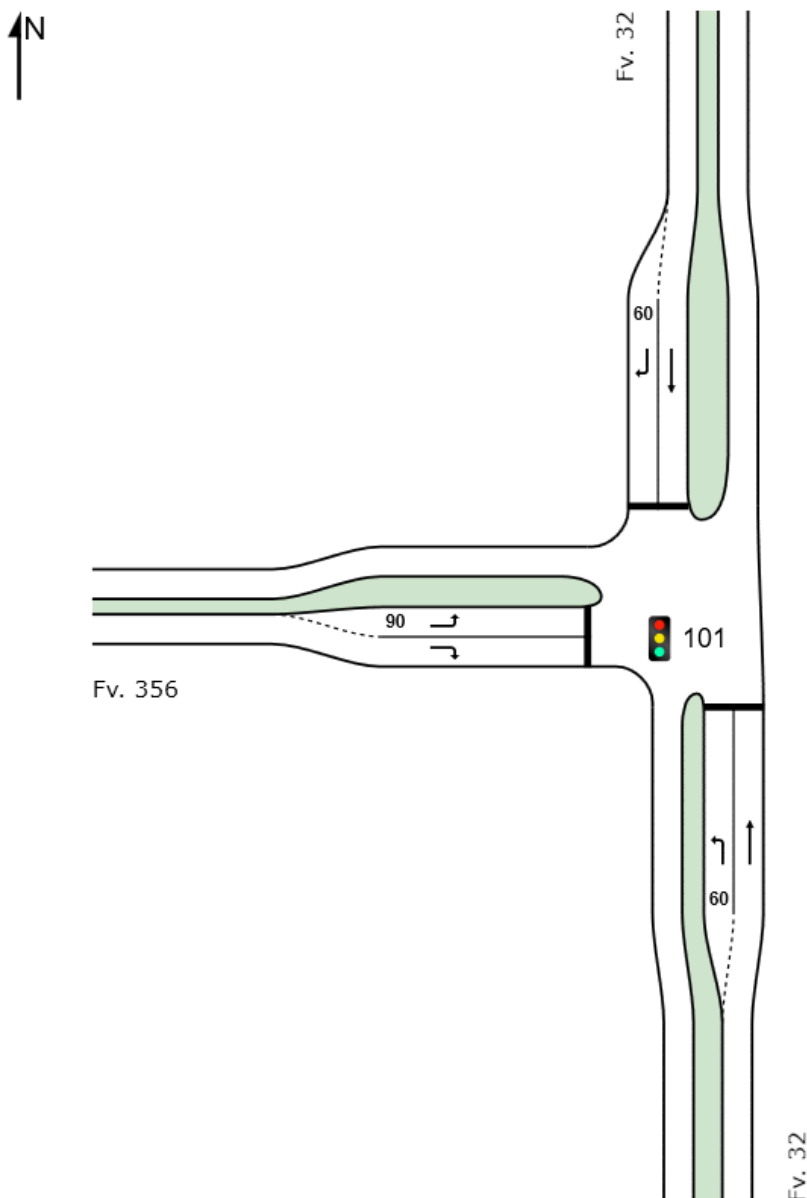
I trafikkteilingene ble også antallet fotgjengere fastlagt. Her var det 3 over gangfelt i fv. 32 sør og 11 over gangfelt i fv. 356 vest i morgenmakstimen, mens det var 4 over gangfelt i fv. 32 sør og 11 over gangfelt i fv. 356 vest i ettermiddagsmakstimen. Det lave antallet fotgjengere har liten betydning for kapasiteten i krysset. For å forenkle signaloppbyggingen i SIDRA er de derfor ikke inkludert i modellen.



Figur 5-2: Trafikkmengde i morgenmakstime (tv.) og ettermiddagsmakstime (th.) i T-kryss mellom fv. 32 og fv. 356.

5.2 Kapasitetsberegninger

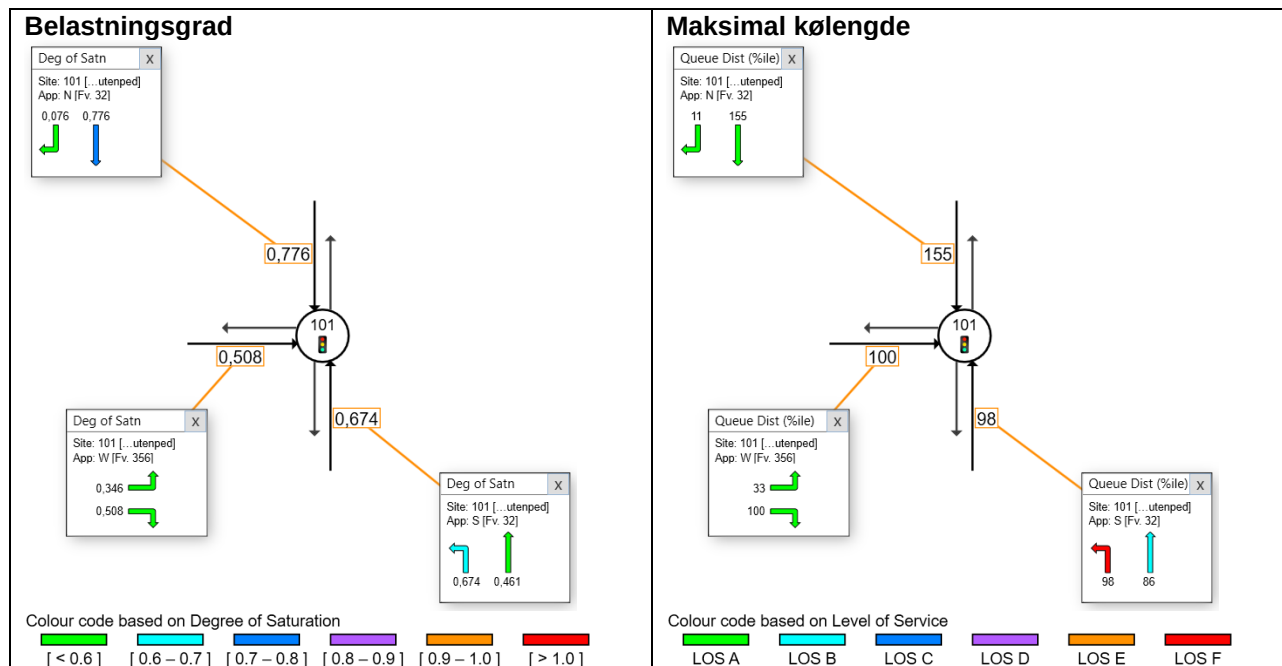
Det er utført kapasitetsberegninger for å kartlegge kapasitets- og avviklingssituasjon i kryssområdet i morgen- og ettermiddagsrushet. Beregningene er utført ved bruk av trafikkmodelleringsverktøyet SIDRA. Figur 5-3 viser prinsipiell trafikkmodell fra SIDRA som er benyttet som grunnlag for å beregne kapasitets- og avviklingssituasjonen i kryssområdet. Tidene i signalvekslingen er fastsatt på bakgrunn av faktiske tider gitt fra trafikkteellingen. Metode for fastsettelse er nærmere beskrevet i avsnitt 2.2.



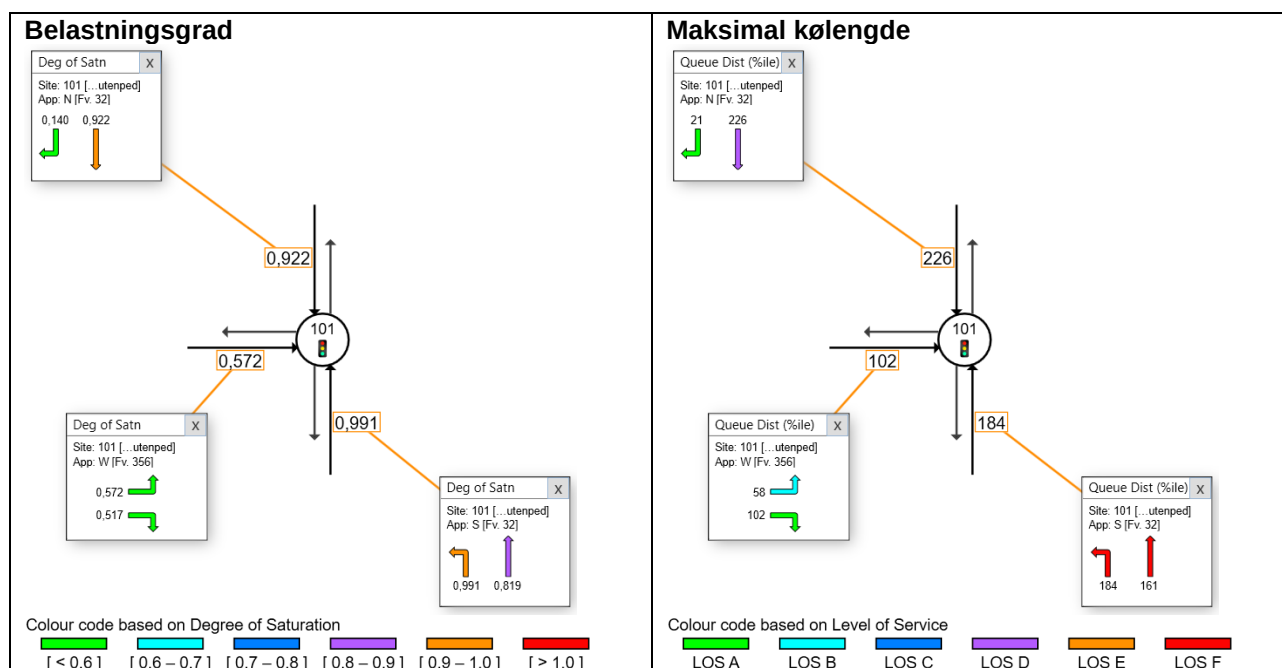
Figur 5-3: Prinsipiell trafikkmodell for dagens kryssløsning fra SIDRA.

5.2.1 Beregningsresultater for dagens situasjon

Figur 5-4 og Figur 5-5 viser beregnet belastningsgrad og maksimal kølengde (95%-persentil) for kryssområdet i makstimen i morgen- og ettermiddagsrushet.



Figur 5-4: Beregningsresultater for dagens situasjon i morgenmakstimen (07:15-08:15).



Figur 5-5: Beregningsresultater for dagens situasjon i ettermiddagsmakstimen (15:30-16:30).

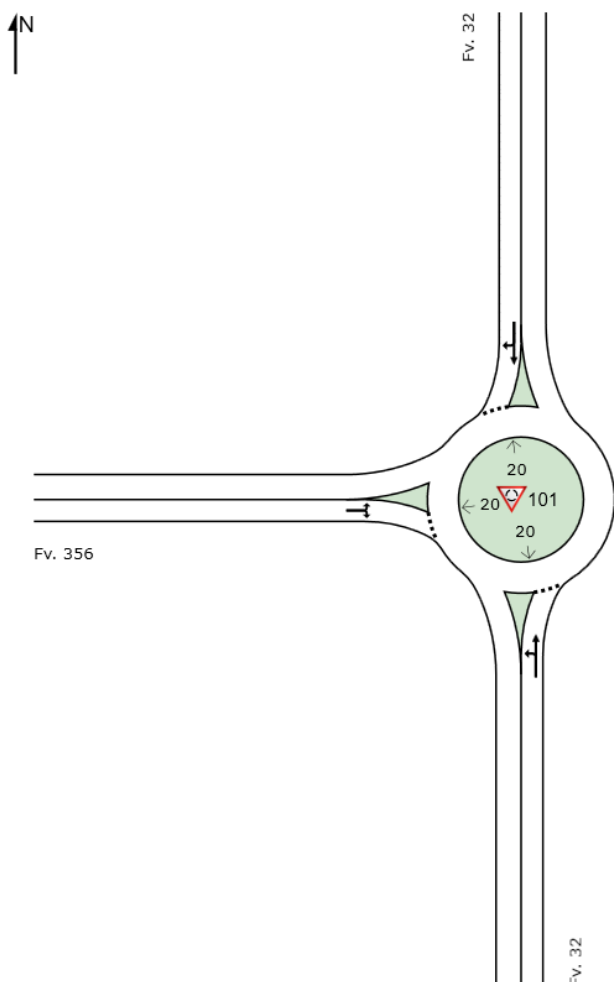
Resultatene viser generelt høye belastningsgrader i krysset, særlig for trafikken på fv. 32 og særlig i ettermiddagsmaksstimen hvor belastningsgradene nærmer seg kapasitetsgrensen på 1,0. Trafikkavviklingen opplever de største problemene i ettermiddagsrushet, og derfor analyseres bare ettermiddagsmaksstimen videre i notatet.

For den sørgående trafikken fra nord er belastningsgraden 0,92 med maksimal kølengde på 226 meter. Her er avstanden til nærmeste kryss ca. 260 meter, så det gjenstår fortsatt litt kapasitet i kømagasinet. Høyresvingfeltet fra nord er på ca. 60 meter, mens maksimal kølengde for høyresvingfeltet er 21 meter.

For trafikken fra sør er belastningsgraden 0,99 for venstresvingene og 0,82 for den nordgående trafikken, med maksimal kølengde på hhv. 184 meter og 161 meter. Her er venstresvingefeltet på ca. 60 meter og avstanden til nærmeste kryss er ca. 135 meter, så her overstiger kølengdene altså kømagasinet for begge kjøreretninger.

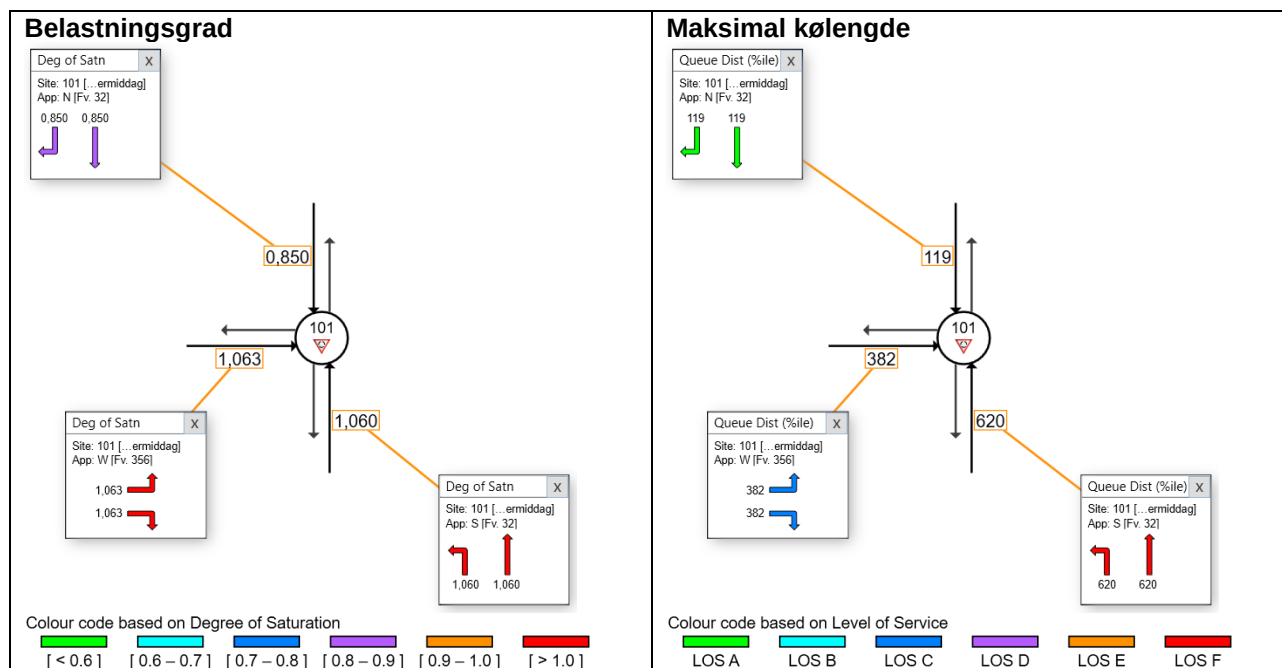
5.2.2 Beregningsresultater for ny kryssløsning med ettfelts rundkjøring

For å undersøke de trafikale konsekvensene av å omlegge dagens T-kryss til en rundkjøring er ny kryssløsning bygget opp i SIDRA. Prinsipiell trafikmodell for ny kryssløsning er vist i Figur 5-6.



Figur 5-6: Prinsipiell trafikmodell for ny kryssløsning med ettfelts rundkjøring fra SIDRA.

Figur 5-7 viser beregnet belastningsgrad og maksimal kølengde (95%-persentil) for kryssområdet i ettermiddagsmakstimen for den nye kryssløsningen med ettfelts rundkjøring.

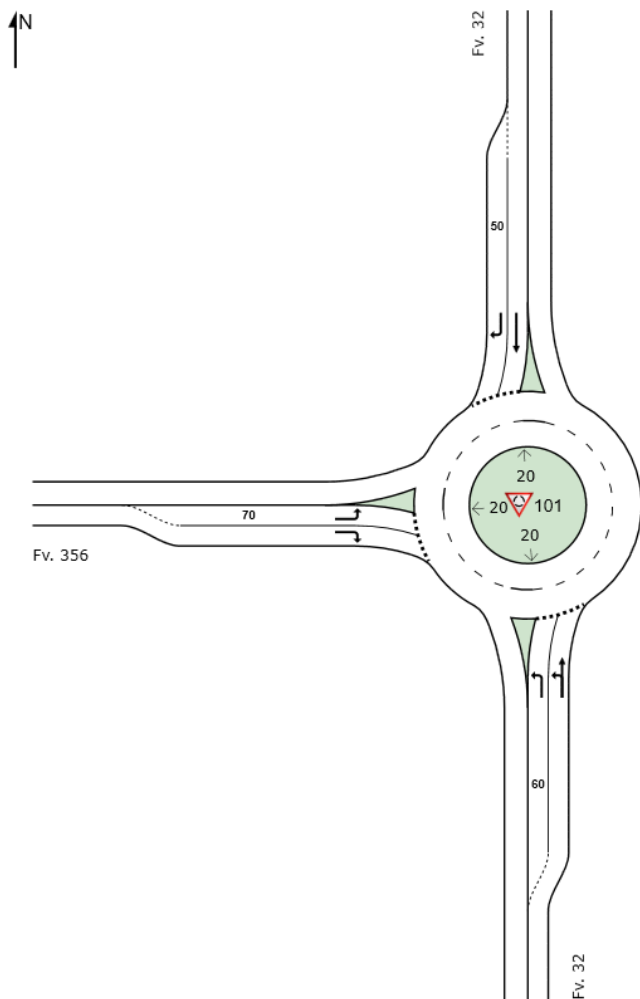


Figur 5-7: Beregningsresultater for situasjon med ettfelts rundkjøring i ettermiddagsmakstimen (15:30-16:30).

Generelt viser resultatene for ny kryssløsning med ettfelts rundkjøring dårligere trafikkavvikling enn i dagens situasjon med T-kryss. Unntagelsen er den sørgående trafikken fra nord hvor belastningsgraden reduseres fra 0,92 i T-krysset til 0,85 i rundkjøringen. I alle andre tilfarter økes belastningsgraden, og kapasitetsgrensen på 1,0 overstiges enda i både fv. 32 fra sør og fv. 356 fra vest. Det samme er tilfellet for de maksimale kølengdene som også økes.

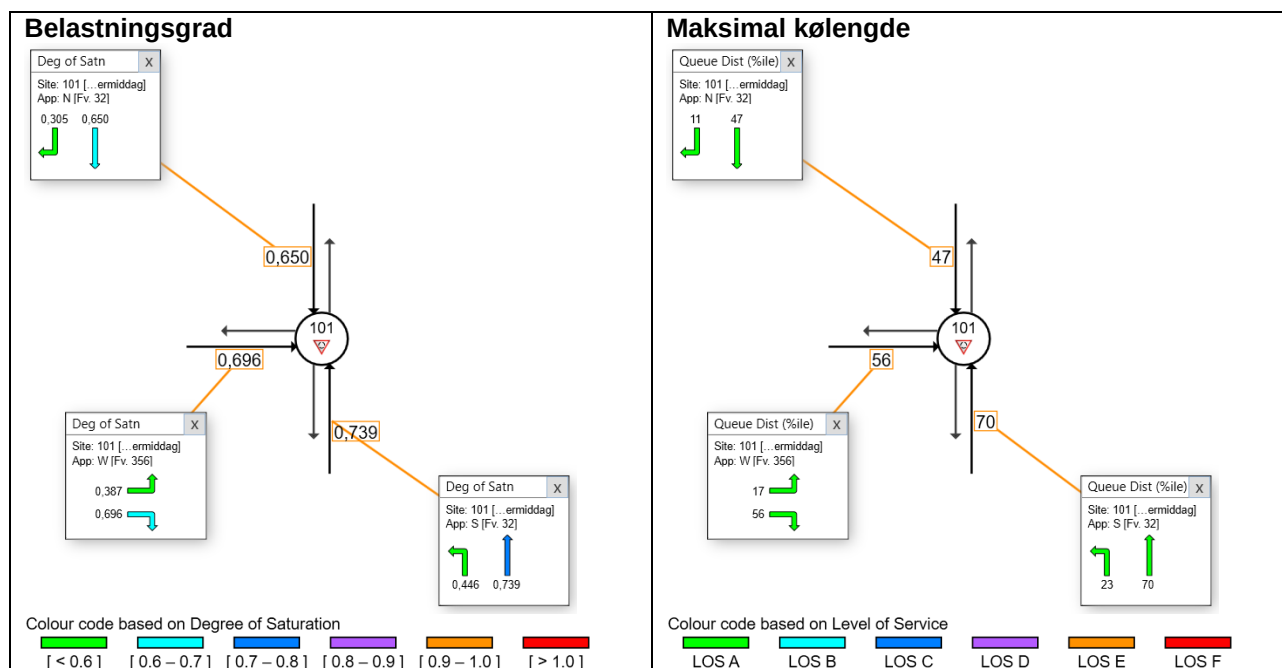
5.2.3 Beregningsresultater for alternativ ny kryssløsning med tofelts rundkjøring

For å forsøke å avhjelpe avviklingsproblemene i krysset er en alternativ rundkjøring med to innkjøringsfelt i alle tilfarter og to sirkulasjonsfelt bygget opp i SIDRA. Prinsipiell trafikkmodell for ny kryssløsning er vist i Figur 5-8.



Figur 5-8: Prinsipiell trafikkmodell for alternativ ny kryssløsning med tofelts rundkjøring fra SIDRA.

Figur 5-9 viser beregnet belastningsgrad og maksimal kølengde (95%-persentil) for kryssområdet i ettermiddagsmakstimen for den alternative kryssløsningen med tofelts rundkjøring.



Figur 5-9: Beregningsresultater for situasjon med tofelts rundkjøring i ettermiddagsmakstimen (15:30-16:30).

Resultatene viser god trafikkflyt uten køoppbygging av betydning på alle tilfarter i kryssområdet. Maksimal belastningsgrad er beregnet til 0,74 for den nordgående trafikken fra sør, hvilket er innenfor den teoretiske grensen på 0,85 for rundkjøringer. Alle maksimale kølengder er innenfor kømagasinets lengder, og svingefeltene som de er modellert i Figur 5-8 kan enda reduseres betydelig og fortsatt opprettholde tilstrekkelig lengde.

5.3 Oppsummering og konklusjon

Dagens T-kryss mellom fv. 32 Vallermyrvegen x fv. 356 Jernbanegata har trafikkmengder som i ettermiddagsmakstimen overstiger grensen for akseptabel trafikkavvikling i et signalregulert kryss.

Omlagging til en etfelts rundkjøring vil ikke avhjelpe kapasitetsproblemene, men i størstedelen av kryssets tilfarter vil omlaggingen faktisk bare forverre problemene ytterligere.

Beregninger for alternativ kryssløsning med en tofelts rundkjøring viser seg derimot å ha tilstrekkelig kapasitet til å avvikle trafikken på en akseptabel måte igjennom krysset. Løsningen har dog et langt større arealbeslag enn både dagens signalregulerte kryss og en ny etfelts rundkjøring.

6 Trafikkgrunnlag fra regional persontransportmodell (RTM)

Denne delen redegjør for et spenn i trafikkgrunnlag for vegnettet rundt jernbaneknutepunktet i Porsgrunn for framtidig situasjon avhengig av løsning for E18 og rv. 36 med tilhørende bomsystem. Trafikkgrunnlaget fra RTM benyttes også som grunnlag i støyberegningene.

6.1 Metode og beregningsforutsetninger

6.1.1 Analyseverktøy

Endringer i løsning for E18 og rv. 36 er forventet å påvirke trafikantenes reiseetterspørsel og rutevalg. Det er derfor gjennomført beregninger av endret reiseetterspørsel og rutevalg i tråd med gjeldene praksis for denne type tiltak, noe som innebærer bruk av transportmodeller. Transportmodellene sier noe om sammenhengen mellom transporttilbudet og trafikantenes preferanser, og beregner transportetterspørsel for et gitt beregningsår. Transportmodellene beregner antall turer på et detaljert geografisk nivå fordelt på reiseformål, reisemåte og reiserute. På grunnlag av informasjon om demografisk utvikling, arealbruk, transporttilbud og reisekostnader, beregnes endringer i trafikken.

Modellberegningene er gjennomført i regional transportmodell (RTM) delområdemodell (DOM) Grenland med RTM versjon 4.3.2. For turer over 70 kilometer er nasjonal persontransportmodell NTM6 benyttet. Modellsystemet er estimert på RVU 2013/14 noe som betyr at befolkningens preferanser og holdninger (blant annet til transport, klima og miljø) opprettholdes for dette året. Modellen er imidlertid kalibrert mht. RVU 2018/19 (reisemiddelfordeling og fordeling mellom private og fritidsreiser) og trafikkregistreringer for 2019 er benyttet som valideringsgrunnlag for bilturene

6.1.2 Beregningsalternativer

Trafikkgrunnlaget fra RTM er hentet for følgende beregningsalternativer:

Dagen situasjon (2019)	Transportmodellens kalibreringsår. Samsvar mellom beregnet og observert trafikk er vist i underkapittel 6.6.2.
Nullalternativ (2030 og 2050)	Beregning av framtidig trafikk uten ny rv. 36, men der andre forhold har endret seg fra dagens situasjon. Se også forutsetningene vist i neste underkapittel.
Ny rv. 36 Skjelsvik–Skyggestein (2019, 2030 og 2050)	Som nullalternativ, men der ny rv. 36 er utbygd. Det er gjennomført beregninger for to alternativer av rv. 36 (rød og gul korridor), jf. kapittel 6.3.

6.1.3 Beregningsforutsetninger

Det legges til grunn en rekke beregningsforutsetninger som er felles for alle beregningsalternativer, disse er oppsummert i Tabell 6-1. Mer omfattende beskrivelse av beregningsforutsetninger er gitt i vedlegg 2.

Tabell 6-1: Nøkkelforutsetninger for transportmodellberegningene.

Tema/parameter	Forutsetning
Infrastrukturtiltak	Tiltakene som legges til grunn for nullalternativet er kun vedtatte tiltak som er iverksatt eller har fått bevilget midler. I tillegg ligger prosjekter til Nye Veier som har vegutbyggingsavtale også til grunn. Disse forutsetningene tilsvarer standard forutsetninger fra NTP. Se også vedlegg 2
Bompenger	Bomtakster i bomring i Grenland: I nullalternativet legges det til grunn dagens bomring med skiltet takst 19/26 og 30/42 i lav/rush for hhv. Lette og tunge kjøretøy, gratis for elbil. I alternativer med

	ny rv. 36 legges det til grunn nytt bomsystem og økte takster, se også vedlegg 2. De to bomsystemene som er skissert i vedlegget gir tilnærmet ingen forskjeller i trafikken rundt Porsgrunn jernbanestasjon.
Øvrig transporttilbud	Kollektivtilbudet i 2030 er i stor grad forutsatt likt som i 2019-situasjon, med noen endringer i togtilbudet. Busstilbudet er i utgangspunktet hentet fra Entur, men forenklet ved aggregering som gir noe avvik sammenlignet med det reelle tilbudet.
Befolkningsutvikling	Hovedalternativet til Statistisk sentralbyrås befolkningsframskriving (MMMM) fra 2020. Ifølge denne befolkningsframskrivingen vil folketallet i Grenland totalt øke med overkant av to og seks prosent fra 2019 til henholdsvis 2030 og 2050 i Grenland.
Arbeidsplasser	Dagens arbeidsplasser er oppskalert basert på SSBs befolkningsframskriving (vekstfaktor for bosatte i aldersgruppen 25-64 år) likt for alle næringsgrupper.
Kjøretøypark	Kjøretøypark (andel elbiler og hybridbiler) som forutsatt i nasjonalbudsjett NB2021. I NB2021-prognosen ligger andelen nullutslippskjøretøy på rundt 56 prosent i Grenland i 2030 og 93 prosent i 2050. I dagens situasjon er elbilandelen på rundt 9 prosent.
Tunge kjøretøy	Godsmatrisen er kalibrert mot modellområdet og framskrives til framtidig situasjon basert på NTPs grunnprognoser for person- og godstransport. Dette gir en total vekst i tungtrafikken på henholdsvis 26 og 53 prosent fra 2019 til hhv. 2030 og 2050.

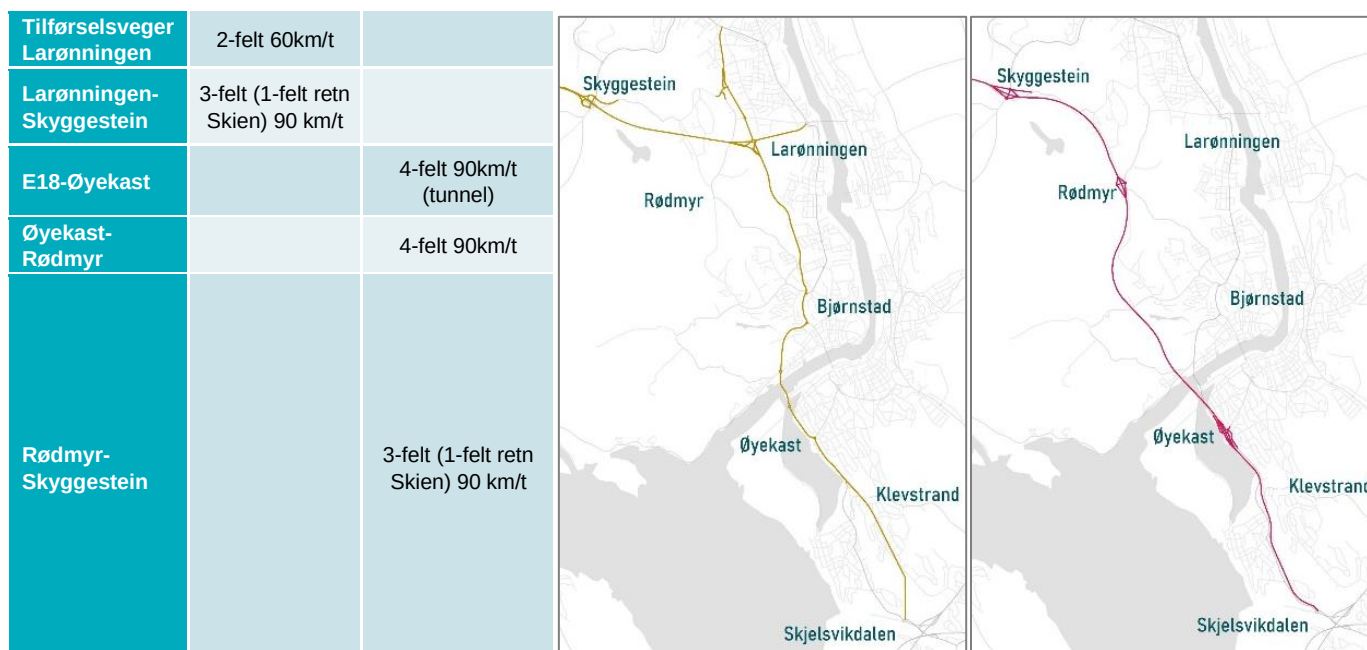
Forskjellene mellom beregningsårene 2030 og 2050 er altså befolkning, arbeidsplasser, elbilandel, bomtakster og antall tunge kjøretøy. Når bom på E18 Langangen–Rugtvedt forutsettes fjernet i 2050 vil det for eksempel skje endringer i rutevalg noe som gir lavere trafikk på fv. 32 via jernbanestasjonsområdet i Porsgrunn sammenlignet med beregninger i 2030. Økende elbilandel vil også gi økende effekt på bilbruken fordi det i transportmodellen forutsettes uendret realpriser for alle transportformer (relativt sett billigere å kjøre bil i framtiden siden gjennomsnittlige kilometerkostnader reduseres ved økt elbilandel).

Det nevnes at det i ettertid av arbeidet med modellberegninger har det kommet oppdaterte forutsetninger på befolkningsframskriving (SSB2022) og framskriving på kjøretøypark (NB2023). Nye framskrivinger gir noe høyere befolkningsvekst og en raskere innfasing av elbiler. Disse endringene i forutsetningene tilsier høyere vekst i biltrafikken. Med tanke på usikkerhetene i transportmodellberegningene, jf. underkapittel 6.1.4, og hvordan tallene skal benyttes vurderes likevel at man kan benytte trafikkgrunnlaget fra RTM slik det er presentert.

Beregninger med ny riksveg 36

Ulike løsninger for rv. 36 påvirker store deler av transportsystemet. Transportmodellberegningene er gjennomført med utgangspunkt i de to korridorene (gul og rød) som vist i Figur 6-1. De to alternativene har ulik standard og er beregnet for å vise et spenn i trafikale effekter som følge av den nye vegen og viser ikke endelige løsninger. I beregningene er det lagt bompenger på rv. 36 slik at snittene i bypakka forblir tette. Som figuren viser har gul-korridor noe lavere standard enn rød-korridor.

Strekning	Gul	Rød
Kryss E18	Omforent løsning, 2 rundkjøringer. Ny rv.36 kobles på vestre rundkj.	
E18-Klevstrand	4-felt 80 km/t	
Klevstrand-Bjørnstad	Dagens veg 2-felt 60km/t	
Bjørnstad-Larøningen	4-felt 90km/t	



Figur 6-1: Skisse og forutsetninger for ny rv. 36

6.1.4 Usikkerheter

Det er usikkerheter i transportmodellberegningene. Usikkerhetene gjelder modellsystemets oppbygging og de forutsetninger og svakheter som ligger i reisevaneundersøkelsen¹² som modellen er estimert på. Det er også usikkerhet ved inndata som blant annet befolkningsvekst, og fordeling av denne, innenfor analyseområdet, framtidig arealbruk, økonomisk utvikling, transporttilbud i framtiden, prisutvikling, med mer.

Grunnet modellens oppbygging og virkemåte vil det være en rekke forutsetninger som vil være faste eller ikke hensyntas i modellberegningene. Under er det listet opp slike forhold og forutsetninger som vil kunne påvirke resultatene (listen er ikke komplett):

- Transporttilbudets påvirkning på arealbruken fanges ikke opp. Eventuelle endringer i arealbruken må legges inn som en forutsetning for transportberegningene.
- Modellberegningene tar ikke høyde for usikkerheten ved større teknologiske skift eller framtidige endringer i preferanser og holdninger som ikke lar seg fange opp i reisevaneundersøkelsen.
- Det er ikke lagt til grunn restriktive tiltak for biltrafikken (f.eks. vegprising, økte drivstoffpriser, avgifter/restriksjoner på parkering o.l.).
- Modellen tar ikke hensyn til ekstra forsinkelse for buss som følge av økende kø i vegnettet. Det er ikke lagt til grunn tiltak som kan bedre fremkommeligheten for buss.
- Ekstra kostnad/ulempe for at økt befolkning kan gi vanskeligere parkeringsforhold er ikke inkludert.
- Det er ikke tatt høyde for ny teknologi og forretningsmodeller som kan endre transporttilbud.
- Kvalitative aspekter ved kollektivtilbudet (som f.eks. trengsel om bord på kollektive reisemidler, sitteplasser/komfort og regularitet/pålitelighet) er ikke inkludert i transportmodellene som egne variabler.

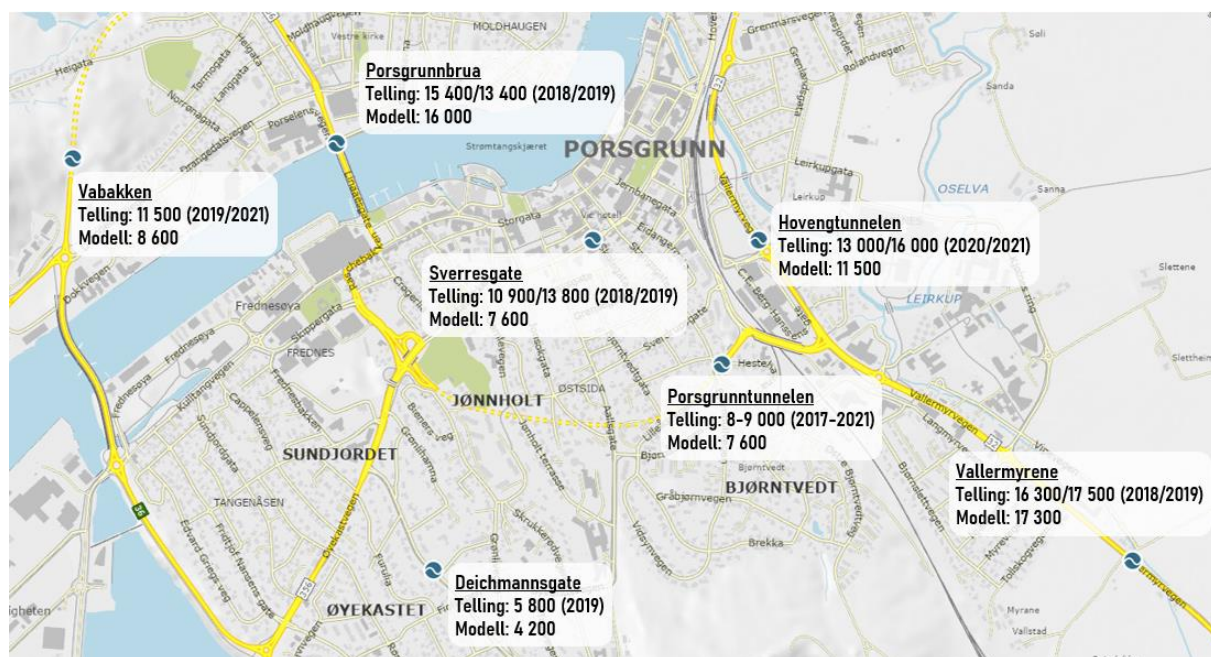
¹² Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 (RVU2013/14). Formålet med RVUene er å kartlegge og analysere befolkningens reiseaktivitet og reisemønstre, og danner grunnlag for planlegging og modellutvikling innenfor transportsektoren.

Eventuelle endringer i alle disse faktorene må legges inn som forutsetninger for å få frem hvilken betydning de eventuelt har på reiseetterspørselen. Det er ikke gjort vurderinger av andre fremtidsscenarioer enn det som ligger til grunn i de definerte nullalternativene. Resultatene vil følgelig ikke beskrive det fulle mulighetsrommet, men en endring i reiseetterspørsel som kommer som en følge av en fremtid som i stor grad ser ut som dagens situasjon, bare med økt befolkningsvekst, endrete kostnader (som følge av endrete andeler elbiler) og noe endret transporttilbud (prosjekter i nullalternativ, endret togtilbud mm.)

Det er stor usikkerhet på hvordan fremtiden vil se ut, og jo lenger fram i tid analysen gjøres, jo større vil også usikkerheten knyttet til beregningene være. Resultatene fra transportmodellberegningene må derfor ikke sees på som eksakte svar, men heller en sannsynlig effekt/utvikling gitt forutsetningene i det analyserte tiltaket.

6.2 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon 2019

Modellen er etablert for 2019 situasjon som er siste normalår før pandemien i 2020-2021. Figuren under viser modellberegnet trafikk sammenliknet med observert trafikk (kontinuerlige tellinger).



Figur 6-2: Modell sammenliknet med observert trafikk (kontinuerlige tellinger).

Modellen beregner generelt godt samsvar med trafikktegninger, men vil ha noe avvik for noen enkeltpunkter. Mulige årsaker til at det er lite trafikk i noen områder:

- For enkelte områder er soner/grunnkretser store og siden interntrafikken i sonen ikke inkluderes i nettverket kan det gi noe lavere trafikk.
- Handelsområder med større samling av forretninger har ofte gitt lav trafikk i transportmodellen. At flere forretninger er samlet på et område, kan gi en synergieffekt og genererer mer trafikk enn om disse er enkeltstående. RTM kan underestimere denne synergieffekten. Handelsområder er også typisk preget av mye helgetrafikk. RTM beregner trafikk for normalvirkedøgn, noe som gir litt ulikheter ved sammenligning av denne type områder.
- Modellen beregner ikke alle typer reiser. Transportmodellen beregner f.eks. ikke utledningsreiser i Norge, innenlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser, reiser som gjennomføres lokalt av besøkende

(f.eks. ukependlere, hotellgjester, hyttebefolkning mm.) med fast bosted andre områder og reiser foretatt av individer under 13 år. I tillegg er næringsreiser i form av tjenestereiser (reiser i arbeid) trolig undervurdert i reisevaneundersøkelsene og derfor dårlig ivaretatt i transportmodellene.

Rutevalget og fordelingen mellom tilstøtende veier virker til å være rimelig. I tillegg til forholdene beskrevet over, må det nevnes at det også er usikkerheter i trafikkdataene. I kalibreringsåret (2019) så har det også vært noe anleggsarbeid som kan ha påvirket observerte tall. Det kan også være feil/svakheter i rvu-dataene som modellen er kalibrert mot. På de punktene der modellen overvurderer biltrafikken, kan det antas at modellen i framtidig situasjon også vil overvurdere snarere enn undervurdere denne trafikken. Avvikene slik de fremstår her er ikke spesielt store i forhold til sammenlignbare analyser med tilsvarende transportmodeller. Modellen vurderes derfor til å være godt egnet til analyser av endret reiseetterspørsel og avvikene i modellen anses som akseptable etter standard metodikk og indikatorer.

6.3 Beregnet trafikkvekst fra 2019 fram til 2030 og 2050 med og uten ny rv. 36

Med forutsetningene som er lagt til grunn gir modellberegningene vekst i biltrafikken fra 2019 fram til 2030 og 2050. I modellberegningene kan veksten i biltrafikk forklares av følgende forhold:

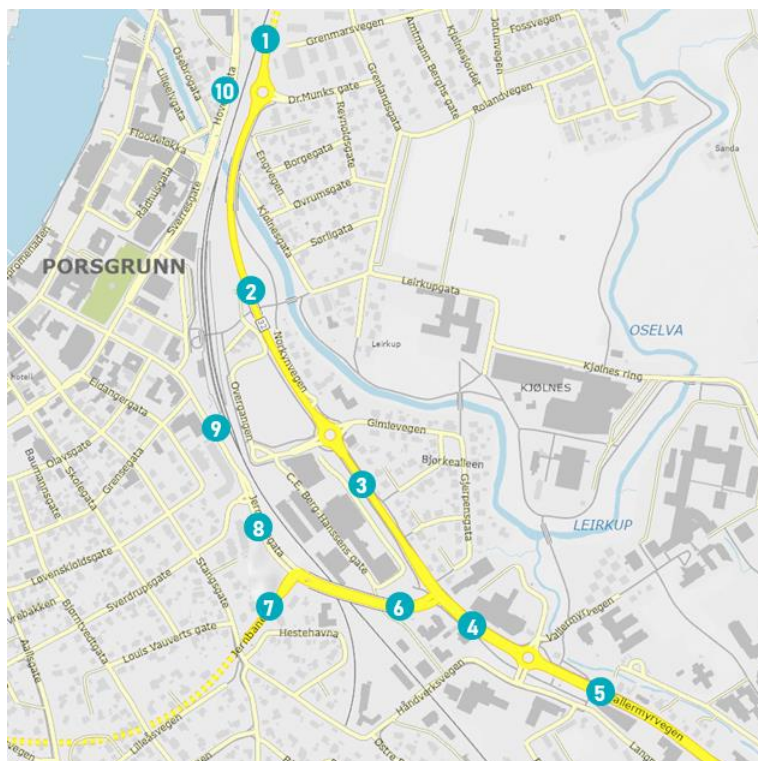
- › Nye og bedre veger, som f.eks. ny E18, vil bety mye for tidsbruken for bilistene, noe som vil gi flere bilreiser. Ny rv. 36 gir også økt bilreiser.
- › Reduserte gjennomsnittlige kjørekostnader som følge av økt elbilandel (økt elbilandel fra 9 til 93 prosent i perioden 2019-2050). Høyere elbilandel i fremtidig situasjon er lagt til grunn uten at det innføres nye avgifter i bruk av elbiler. Dette gjør at bilbruken blir mye billigere i fremtidig situasjon. Det vil si at i transportmodellberegningene videreføres dagens politikk med fordeler for elbiler ved kjøp og bruk, noe som har stor innvirkning på modellresultatene.
- › For 2050 vil forutsetningene om å fjerne bompenger foruten bomringer rundt byene føre til økt biltrafikk. Samtidig er det ikke lagt til grunn nye tiltak som kan bidra til å nå nullvekstmålet.
- › Økt befolkning gir flere reiser.

6.3.1 Anslått trafikk i situasjon uten ny rv. 36

Beregnet trafikk for utvalgte punkter i analyseområdet, jf. Figur 6-3, er hentet ut og trafikk tallene for dagens situasjon 2019 og nullalternativene 2030 og 2050 er oppsummert i Tabell . Det er også inkludert alternativ der bom på E18 er fjernet i beregningsår 2030 for å få oversikt over konsekvensen av å fjerne bom på E18. Beregnet trafikk er oppgitt for et gjennomsnittlig døgn (årsdøgntrafikk).

I samme tabell er det også vist et anslag på trafikken for 2030 og 2050 med et spenn i trafikken. Dette er utarbeidet med utgangspunkt i de ulike beregningsalternativene. Som tabellen viser vil det være et større trafikkspenn i 2050 noe som er naturlig mtp. forutsetningene og at usikkerhetene gjerne øker jo lenger frem i tid man beregner.

Ved å sammenligne nullalternativ 2030 mot nullalternativ 2030 uten bom på E18 vises effekten av å fjerne bom på E18. Fjerning av bom gir noe redusert trafikk langs strekningen Vallermyrvegen–Porsgrunnstunnelen. Nullalternativet 2030 med bom på E18 sammenliknet med nullalternativet 2050 gir økt trafikk for samtlige punkter. Den største økningen fra 2030 (med bom på E18) til 2050 (uten bom på E18) er på Vallermyrene (punkt 4 og 5) hvor trafikken øker med 2600 kjt/d. Fv. 32 (punktene 1-3) får en økning i størrelsesorden 1800 kjt/d, mens Jernbanegata og Porsgrunnstunnelen får økning på hhv. 900 og 500 kjt/d.



Figur 6-3: Oversikt over snitt for uttak av trafikk tall.

Tabell -: Beregnet trafikk (ÅDT) for 2019, 2030 og 2050 i situasjon uten ny rv. 36. Jf. Figur 6-3 for snittenes plassering.

	Veg	Dagens situasjon 2019	Null-alternativ 2030	Null-alternativ 2030 (uten bom E18)	Null-alternativ 2050	Anslått trafikk 2030 uten ny rv. 36	Anslått trafikk 2050 uten ny rv. 36
1	Fv. 32 Vallermyrvegen	9100	9900	10000	11600	9-10 000	9-12 000
2		11500	12600	12600	14400	11-13 000	11-14 000
3		11400	12400	13000	14300	11-13 000	11-14 000
4		18500	20200	19800	22800	17-20 000	17-23 000
5		17900	19600	19200	22200	16-20 000	16-22 000
6	Fv. 356 Jernbanegata	11100	12100	11700	13000	10-12 000	10-13 000
7	Porsgrunns-tunnelen	7600	8400	8000	8900	7-8 000	7-9 000
8	Kv. 2860 Jernbanegata	4100	4400	4400	4800	3-4 000	3-5 000
9		3700	4000	4000	4400	3-4 000	3-5 000

10	Kv. 2710 Hovenggata	7500	8500	8400	8900	7-9 000	7-9 000
----	------------------------	------	------	------	------	---------	---------

6.3.2 Anslått trafikk i situasjon med ny rv. 36

Beregnet trafikk for situasjon med ny rv. 36 er vist i Tabell 6-2 for de samme punktene som vist i forrige underkapittel. Som i forrige tabell er det også vist et spenn i trafikken for de to rv. 36-alternativene basert på de ulike beregningsalternativene. I tillegg til beregningsår 2030 og 2050 er det også inkludert alternativer der det er lagt til grunn 2019-trafikk. Dvs. at turmatrisen for dagens situasjon 2019 er fordelt på fremtidig vegnett. Bakgrunn for beregningene er for å gi et spenn på hvordan trafikken på ny rv. 36 kan være med færre bilreiser, f.eks. i situasjon der nullvekstsmålet er oppnådd. Denne metoden med å benytte turmatrise for 2019 gjør det enkelt å teste ut dette uten å måtte definere tiltak som kan bidra til redusert biltrafikk.

Tabell 6-2: Beregnet trafikk (ÅDT) for 2019, 2030 og 2050 i situasjon med ny rv. 36. Jf. Figur 6-3 for snittenes plassering.

	Veg	Gitt 2019 trafikk (u/bom på E18)		Beregningsår 2030		Beregningsår 2050		Anslått trafikk med ny rv. 36	
		Rød	Gul	Rød	Gul	Rød	Gul	Rød	Gul
1	Fv. 32 Vallermyrvegen	3900	4200	5700	5400	4900	5600	4-6 000	4-6 000
2		6400	6800	8600	8100	7900	8500	6-9 000	6-9 000
3		6700	6800	8400	8000	7700	8400	6-9 000	6-9 000
4		8800	10300	12700	15600	10700	13000	9-13 000	10-16 000
5		8200	9700	12100	15000	10100	12400	8-12 000	10-15 000
6	Fv. 356 Jernbanegata	7400	8000	9600	12300	8500	9400	7-10 000	8-12 000
7	Porsgrunns- tunnelen	5000	5600	7000	9600	5700	6500	5-7 000	6-10 000
8	Kv. 2860 Jernbanegata	3100	3200	3500	3500	3600	3800	3-4 000	3-4 000
9		2700	2700	3000	3100	3100	3300	3-4 000	3-4 000
10	Kv. 2710 Hovenggata	7500	7400	9000	8100	9400	8400	7-9 000	7-9 000

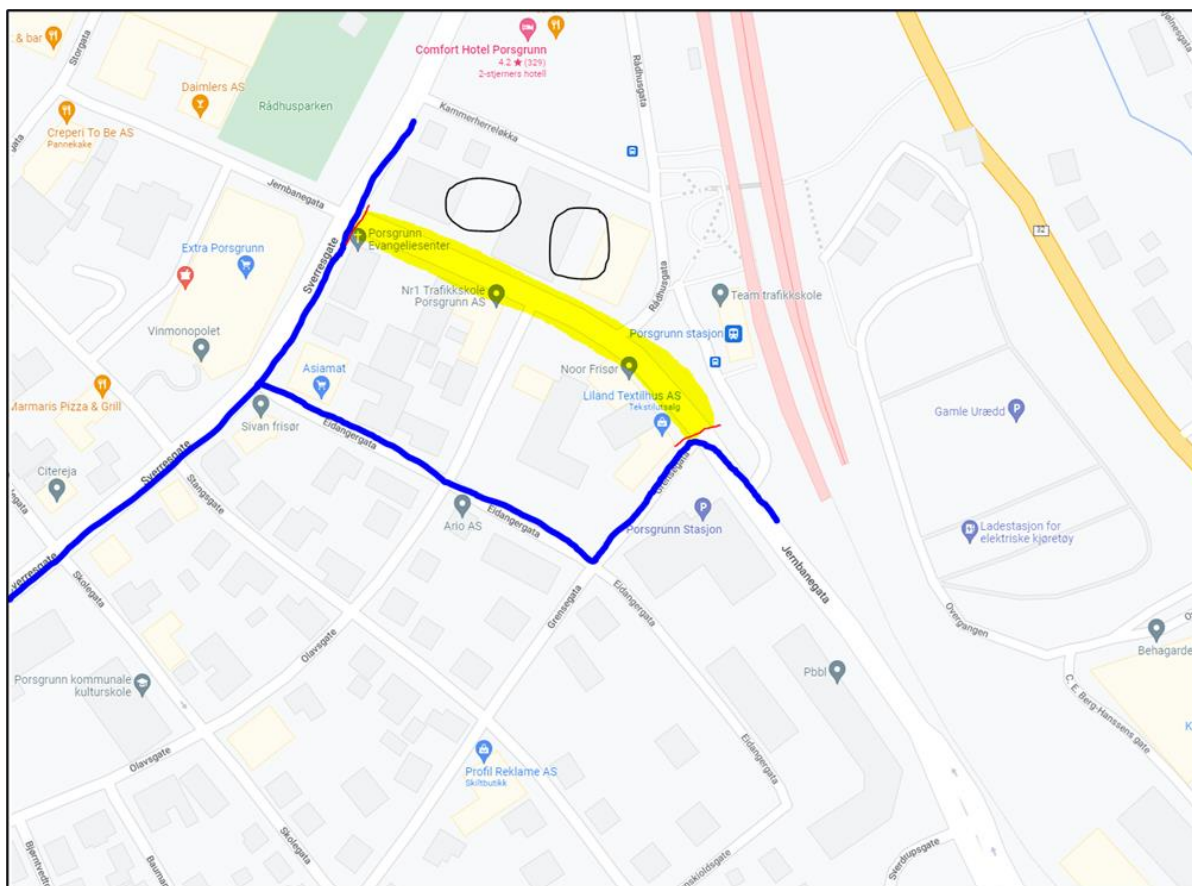
Ny rv. 36 bidrar til at trafikken gjennom analyseområdet reduseres (Tabell 6-2 sammenlignet med Tabell). Både rød og gul korridor reduserer trafikken på samtlige punkter, men langs punkt 4-7 (strekning mellom fv. 32 Vallermyrene og Porsgrunnstunnelen) er trafikkavlastning betraktelig større med rød korridor.

Dersom rv. 36 bygges med rød korridor blir den beregnede trafikken i 2050 for de samme punktene redusert vesentlig. For punkt 4 på Vallermyrene reduseres trafikken med 9800 kjt/d (fra 22800 kjt/d til 13000 kjt/d). For punkt 2 reduseres trafikken med 5500 kjt/d (fra 14000 kjt/d til 8500 kjt/d). For punkt 6 reduseres trafikken med 4500 kjt/d (fra 13000 kjt/d til 8500 kjt/d). For punkt 8 inn mot Porsgrunn sentrum reduseres trafikken med 1200 kjt/d (fra 4800 kjt/d til 3600 kjt/d).

7 Kollektivgate i Jernbanegata

7.1 Innledning

Det er gjort en overordnet vurdering av forslaget om kollektivgate i Jernbanegata, samt andre forhold som bør undersøkes nærmere. Planområdet er vist i figur 7-1. Jernbanegata har i dag funksjon som tilkomst til Porsgrunn sentrum fra fv. 32, samt tilkomst til Porsgrunn stasjon. Den gule markeringen i figuren viser området med kollektivgate som vurderes i dette notatet. Blå strek viser tiltenkt kjøremønster for øvrig biltrafikk. Det er en garasjekjeller og en parkeringsplass (vist med svart sirkel i figuren) med adkomst fra Jernbanegata.



Figur 7-1: Planområde med mulig kollektivgate i Jernbanegata.

7.2 Trafikale vurderinger

Trafikkregistreringer gjennomført av Porsgrunn kommune i perioden 19. april til 26. april 2022 gir en trafikkmengde på om lag 5 300 ÅDT og maksimal timetrafikk på 550 i Jernbanegata. Det ble registrert en tungbilandel på 7 % (om lag 350 tunge kjøretøy/døgn). Buss utgjør sannsynligvis en større andel av tungbilandelen da Jernbanegata blir brukt som trase for linje M2, M3, 81, 82, 185 og NW182.

I tiltaket etableres kollektivgate i Jernbanegata, som blir stengt for gjennomkjøring. Det antas at hoveddelen av trafikk fra fv. 32 mot Porsgrunn sentrum og Porsgrunn stasjon vil benytte alternativ kjørerute via Grensegata og Eidangergata. Andre alternative kjøreruter er via Porsgrunntunnelen eller rundkjøring ved

Hovenga. Sistnevnte er lang og lite attraktiv. Det antas at tiltaket fører til at trafikkmengden fra Jernbanegata overføres til Grensegata og Eidangergata.

I hvilken grad den alternative kjøreruten via Grensegata og Eidangergata er egnet for tunge kjøretøy bør undersøkes nærmere. Det kan være behov for tiltak med tanke på vegbredde og sporingskurver i kryss. Økt trafikkmengde, spesielt økt tungbiltrafikk, vil være negativt for boligene som ligger i Eidangergata med tanke på sjenanse og trafikksikkerhet. Avbøtende tiltak bør derfor vurderes.

Det vil være behov for god skilting for å sikre at trafikken følger ønsket kjøremønster og det bør vurderes nærmere kjøremønster/regulering i tilstøtende gater til Eidangergata og Grensegata.

I dag er det parkering og mulighet for av- og påstigning tilknyttet Porsgrunn stasjon som har utkjøring i Jernbanegata. Ved etablering av kollektivgata i Jernbanegata bør alternativer for denne funksjonen vurderes.

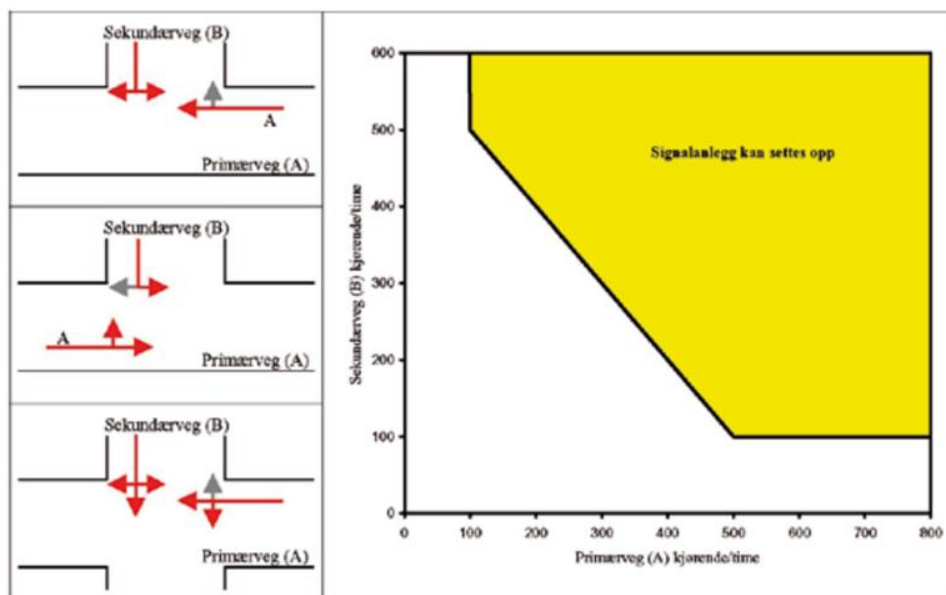
7.2.1 Kryss

Tiltaket vil få konsekvenser med økt trafikkmengde og sannsynligvis endret kjøremønster i de fire kryssene:

- > Jernbanegata x Grensegata
- > Grensegata x Eidangergata
- > Eidangergata x Olavsgate
- > Sverresgate x Eidangergata

Den nyskapte trafikken langs den definerte ruten (mellom Jernbanegata x Grensegata og Sverresgate x Eidangergata), gjør at denne ruten med høy sannsynlighet vil bli primærvæg i fremtidig situasjon.

Fra Håndbok N303 kapittel 4 «Signaler for vegkryss og gangfelt» finnes følgende figur 7-2 med kriterier for signalregulering av kryss.



Figur 7-2: Kriterier for signalregulering av kryss fra Håndbok N303 kapittel 4 «Signaler for vegkryss og gangfelt».

Her vises det at signalanlegg er relevant å vurdere når trafikken i primærvegen overstiger 500 biler i makstimen og trafikken i sekundærvegen overstiger 100 biler i makstimen.

Dermed blir denne vurderingen relevant i alle de fire kryssene, som får nyskapt trafikk langs primærvegen på 550 biler i makstimen. Den eneste ukjente blir da trafikkmengden på sekundærevegene i kryssene, men det er sannsynlig at disse overstiger 100 biler i makstimen.

Særlig for krysset mellom Sverresgate x Eidangergata kan det bli relevant å vurdere behovet for signalregulering, da trafikken langs Sverresgate vurderes å klart overstige 100 biler i makstimen.

Får å vurdere kapasiteten i de enkelte kryssene videre, og dermed eventuelt behovet for signalregulering, må det innhentes mer informasjon om trafikkmengden i de enkelte kryssene.

Blir det behov for signalregulering i et eller flere av kryssene er det samtidig knyttet noen bekymringer til følgende:

- > I dag er det allerede signalanlegg i krysset Jernbanegata x Sverresgate og Sverresgate x Stangsgate. Fra Håndbok V121 delkapittel 2.6 finnes det at minimumsavstanden mellom signalregulerte kryss er 60 meter, men at den bør være over 100 meter.
- > Ved grov oppmåling i Google Maps er avstanden mellom Jernbanegata x Sverresgate og Sverresgate x Eidangergata ca. 75 meter, mens avstanden mellom Sverresgate x Eidangergata og Sverresgate x Stangsgate er ca. 45 meter.
- > Dermed overholder ingen av avstandene altså anbefalingen på 100 meter, og strekningen mellom Sverresgate x Eidangergata og Sverresgate x Stangsgate overholder ikke engang minimumskravet på 60 meter.
- > Som minimum må disse signalanleggene (om de blir en realitet) samkjøres, hvilket dessuten er en anbefaling til signalregulerte kryss med innbyrdes avstander helt opp til 500-600 meter.

7.2.2 Parkeringsplasser med adkomst fra Jernbanegata

I dagens situasjon er det to parkeringsplasser; en i kjeller og en i dagen, som har adkomst fra Jernbanegata.

En mulighet for å stenge all biltrafikken på Jernbanegata hadde vært å sanere parkeringsplassene og reetablere arealene til annet formål. Dette er en mulighet for plassen i dagen, men vurderes ganske usannsynlig for kjellerparkeringsplassen.

Derfor er det sannsynlig med et fortsatt behov for adkomst til disse to parkeringsplassene.

En annen mulighet for å stenge biltrafikken i Jernbanegata blir da å flytte adkomsten til parkeringsplassene. Her kunne et alternativ være å benytte Kammerherreløkka som adkomst. Denne gata benyttes allerede som adkomst til en annen parkeringskjeller, og det kan være en mulighet å samle adkomst til alle parkeringsplassene via den. Kammerherreløkka er dog enveiskjørt fra Rådhusgata mot Sverresgate, og med stengningen av biltrafikk i Jernbanegata blir den heller ikke aktuell å benytte. Dette er også tilfellet for den parkeringskjelleren som allerede har adkomst her i dag. Derfor blir det vanskelig å få til en endret adkomst for de to parkeringsplassene på Jernbanegata, og særlig for parkeringskjelleren er det vanskelig å endre adkomsten uansett.

Derfor vurderes det at Jernbanegata fortsatt må fungere som adkomst for de to parkeringsplassene.

Dette kan realiseres ved å etablere skilting som viser innkjøring forbudt, med unntak av biler som skal til de to parkeringsplassene. Dessuten må det sannsynligvis også vurderes en løsning for parkeringskjelleren som

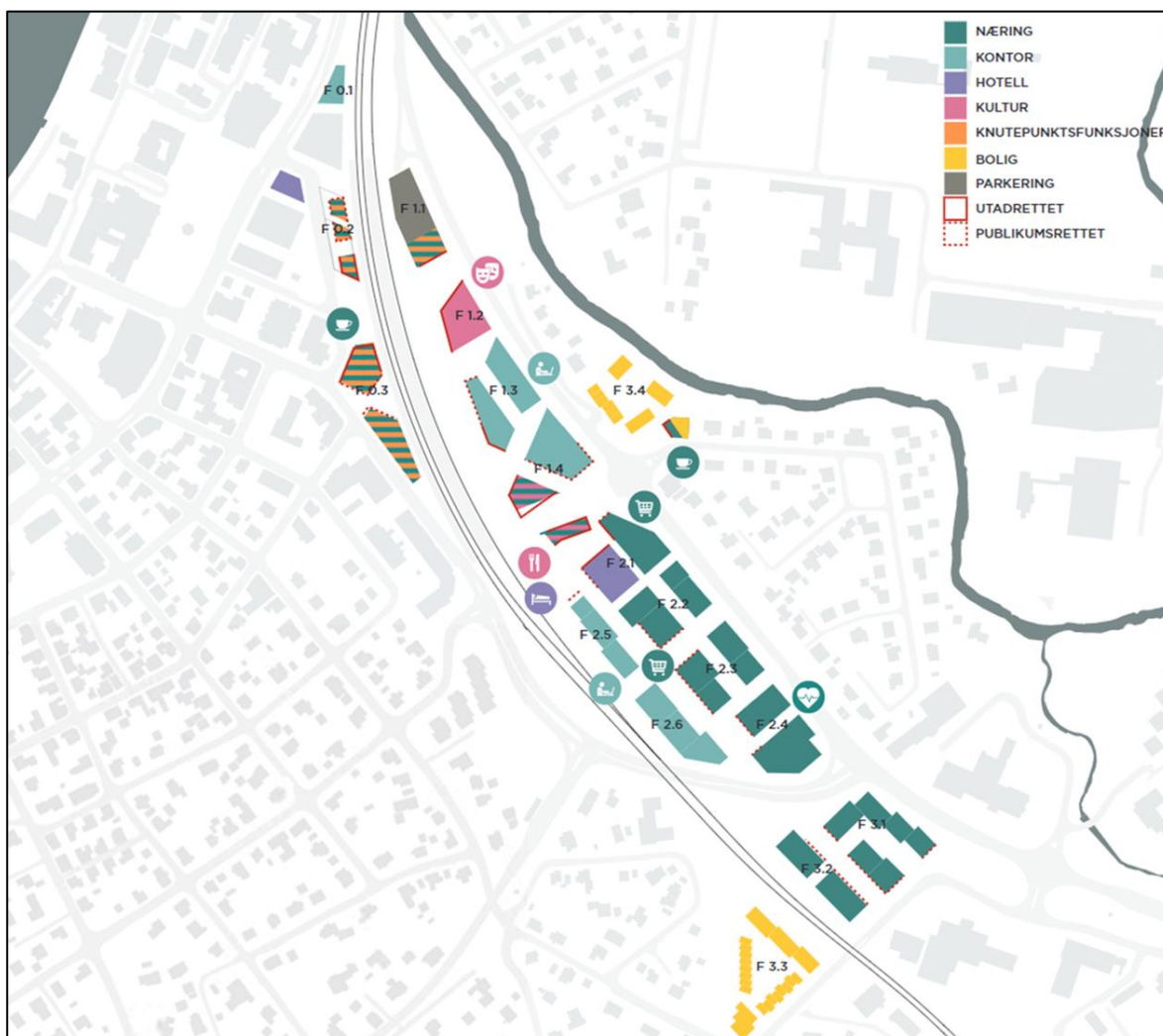
i dag har adkomst fra Kammerherreløkka. Her kan forbudsskilt 306.1 «Forbud for motorvogn» med underskilt 808.305 «Gjelder ikke kjøring til (virksomhet eller adresse)» anbefales.

8 Fremtidig trafikksituasjon

8.1 Trafikale konsekvenser av foreslått byplangrep

Områdereguleringsplan Knutepunkt Porsgrunn er et prosjekt i bypakke Grenland. Hensikten med planen er å legge til rette for oppgradering av kollektivknutepunktet og stimulere til byutvikling og byliv i stasjonens nærområde. Hovedtyngden av planområdet ligger i sonen mellom jernbanen og fv. 32 Vallermyrvegen, men planområdet omfatter også noe areal langs østsiden av fylkesvegen og på vestsiden av jernbanen. Ferdig utbygd er det et mål at området skal fremstå som en utvidelse av dagens sentrumsområde, med et variert tjenestetilbud. Videre er det en målsetning at planen skal bidra til å knytte bysentrum i vest tettere sammen med skole-, idretts- og universitetsområdene på Kjølnes i øst.

Figur 8-1 under viser hovedplanene for funksjoner på bakkeplan i det foreslått byplangrepet. I denne analysen ses det på to fremtidige trafikksituasjoner; en med halv utbygging i 2030 og en med full utbygging i 2050.



Figur 8-1: Foreslått byplangrep – funksjoner i bakkeplan.

8.2 Beregning av fremtidige trafikkmengder

Fremtidige trafikkmengder er anslått basert på turproduksjonsberegninger for utbyggingen i planområdet som følge av områdereguleringsplanen. Som tidligere nevnt ses det på to fremtidige trafikksituasjoner; en med halv utbygging i 2030 og en med full utbygging i 2050. Hovedplanen for det fremtidige området medfører at noe av dagens trafikk forsvinner, mens noe nytt kommer til.

8.2.1 Generell trafikkvekst

Med bakgrunn i nullvekstmålet er det vurdert at den fremtidige trafikkmengden ikke vil øke generelt i prosjektområdet sett i forhold til dagens trafikkmengde. I fremtiden er det en forventning om økt befolkning og økonomisk vekst, og med dette følger også en forventning om økt persontransport. Nasjonal transportplan (2022-2033) legger gjennom byvekstavgiftene til rette for at denne veksten i persontransporten i de største norske byområdene ikke skal føre til vekst i personbiltrafikken, men i stedet skal veksten tas med kollektivtransport, sykling og gange. Dette kalles nullvekstmålet.

Byvekstavgiftene er et virkemiddel for å nå dette målet. Det er i dag inngått byvekstavtaler med de fire største byområdene for perioden 2019-2029 (Oslo-området, Bergens-området, Trondheims-området og Nord-Jæren), og det er lagt til grunn at det også skal inngås byvekstavtaler med de fem mindre byområdene (Tromsø, Kristiansand, Grenland, Buskerudbyen og Nedre Glomma).

Utover løsninger på utfordringer knyttet til kapasitet og fremkommelighet i transportsystemet skal nullvekstmålet også bidra til å redusere klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy i byområdene. Null- og lavutslippsbiler bruker like mye veikapasitet som diesel- og bensinbiler, og bidrar derfor like mye til kø, ulykker og støy. Målet om nullvekst gjelder derfor også persontransport med slike biler.

8.2.2 Trafikk som forsvinner

Det foreslåtte byplangrepet medfører at trafikken som i dag genereres av områdeformålene som forsvinner i fremtiden også forsvinner. Samtidig bevares den gjennomgående trafikken som ikke har noe opprinnelsespunkt eller målpunkt i planområdet. Trafikken som forsvinner i fremtidig situasjon, er i hovedsak den trafikken som kommer fra eller skal til vestlig tilfart i den nordlige rundkjøringen. I tillegg forsvinner trafikken som i dag genereres av områdeformålene i plangrepets felt 3.1-3.4 (for felt 3.1-3.3 er det trafikken til og fra sørlig tilfart i rundkjøringen i sør og for felt 3.4 er det trafikken til og fra østlig tilfart i rundkjøringen i nord).

8.2.3 Trafikk som genereres

Den nye trafikken som genereres i planområdet vurderes basert på hovedgrepet for området. Turene som genereres baseres på utbyggingsområdenes størrelse og formål. Oversikt over hvert område er vist i tabell 8-1.

Tabell 8-1: Funksjoner i bakkeplan.

OMRÅDE	BRA								
FELT	BOLIG	KONTOR/ KUNNSKAP	FORRET- NING	HELSE/ OMSORG	KULTUR	PARKE- RING	BEVERT- NING	HOTELL	KNUTE- PUNKT
F 0.1		1 600							
F 0.2		5 750	100				100		400
F 0.3		11 925	200				200		500
SUM OMR. 0	0	19 275	300	0	0	0	300	0	900
F 1.1						6 800	410		
F 1.2		2 000			5 000		600		
F 1.3		11 230							
F 1.4		12 080					400		
SUM OMR. 1	0	25 310	0	0	5 000	6 800	1 410	0	0
F 2.1			1 500				1 000	10 430	
F 2.2		7 000	1 240						
F 2.3		9 000	1 340						
F 2.4		6 555		6 555					
F 2.5		5 000	220						
F 2.6		10 500	490						
SUM OMR. 2	0	38 055	4 790	6 555	0	0	1 000	10 430	0
F 3.1		10 650	1 000						
F 3.2		5 615	1 000						
F 3.3	8 225								
F 3.4	3 850		100				100		
F 3.5									
SUM OMR. 3	12 075	16 265	2 100	0	0	0	100	0	0
TOTAL	12 075	98 905	7 190	6 555	5 000	6 800	2 810	10 430	900

8.2.4 Turproduksjonsfaktorer

I dette avsnittet følger en beskrivelse av metoden som er anvendt for beregning av turproduksjon fra de ulike arealbruksformålene.

8.2.4.1 Bolig

Folke- og boligtellingsen fra 2011 viser at det i boligblokker i Porsgrunn kommune bor i gjennomsnitt 1,43 personer. Det er lagt til grunn at boligene i planområdet vil ha en gjennomsnittlig BRA på 90 m². RVU for Grenland fra 2018/2019 viser at bosatte i området Porsgrunn sentrum i gjennomsnitt gjennomførte 2,8 reiser per person (Ellis, Strætvern, Berglund, & Kjørstad, 2021). For Porsgrunn sentrum var 54 % av reisene med bil som fører. Med bakgrunn i disse faktorene er turproduksjonen med bil estimert til 2,2 turer per bolig á 90 m². Dette tilsvarer **2,4 turer med bil per 100 m² per døgn**.

$$\frac{1,43 * 2,8 * 0,54}{90} = 2,2$$

8.2.4.2 Kontor

Statens arealnorm for nye kontorlokaler er på 23 m² per ansatt. Statsbyggs rapport "Statens lokale 2019" viser at det i gjennomsnitt brukes 30 m² per ansatte. Det vurderes derfor at et gjennomsnitt av disse er hensiktsmessig å legge til grunn i denne analysen. PROSAM-rapport 103, *Turproduksjonstall for kontorbedrifter og kjøpesentre*, viste at kontorbedrifter i kommunesentre i Akershus hadde en turproduksjon på 3,03 reiser per ansatt (Asplan Viak AS, 2003). Porsgrunn ligger ikke i Akershus, men på grunn av manglende tallgrunnlag for Porsgrunn eller andre byer i nærområdet, og fordi Porsgrunn ligger på Østlandet, har en valgt å benytte dette tallgrunnlaget. Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Amundsen & Ellis, 2017), gir dette 6,06 bilturer per 100 m² per virkedøgn for dagligvare.

$$\frac{3,03 * 0,54 * 100}{27} = 6,06$$

For å konvertere fra turproduksjon per virkedøgn til turproduksjon per døgn, er det regnet ut en faktor. For kontor antas det at virkedøgn gjelder mandag til fredag, og at disse dagene har lik turproduksjon. Dette gir en turproduksjon på **4,33 turer med bil per 100 m² per døgn**.

$$6,06 * \frac{5}{7} = 4,33$$

8.2.4.3 Forretning

Det er ikke kjent hvilke typer forretninger som kommer til å bli etablert innenfor planområdet i fremtiden. Det er sannsynlig at det etableres minst 1 dagligvarebutikk. Det legges til grunn at 30 % av areal til forretning går til dagligvare. For dagligvare legges det til grunn en turproduksjon for alle transportmidler på 304 turer per 100 m² per virkedøgn (Asplan Viak, 2005). Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Amundsen & Ellis, 2017), gir dette 164 bilturer per 100 m² per virkedøgn for dagligvare.

$$304 * 0,54 = 164$$

For de resterende 70 % med næring antas det at virksomhetene driver med mer detaljorientert butikkdrift. For disse er det derfor benyttet turproduksjonstall for kjøpesenter basert på erfaringstall fra PROSAM-rapport 103. Dette er vurdert som det beste tallgrunnlaget for denne typen virksomhet. Denne gir en turproduksjon for alle transportmidler på 106 turer per 100 m² (Asplan Viak AS, 2003). Med en andel bilførere på 54 % i

Porsgrunn sentrum (Ellis, Strætvern, Berglund, & Kjørstad, 2021), gir dette 57 bilturer per 100 m² per virkedøgn for annen forretning.

$$106 * 0,54 = 57$$

For å konvertere fra turproduksjon per virkedøgn til turproduksjon per døgn, er det regnet ut en faktor. For forretning antas det at virkedøgn gjelder mandag til lørdag, og at disse dagene har lik turproduksjon. Dette gir en samlet turproduksjon for forretning på **76,5 turer med bil per 100 m² per døgn**.

$$(164 * 0,3 + 57 * 0,7) * \frac{6}{7} = 76,5$$

8.2.4.4 Helse

Innenfor arealet som er satt av til helse antas det å etableres virksomheter som legesenter, fysioterapi, røntgenklinikk og skjønnhetsklinikk. Det er ikke kjent hvilken fordeling det vil være mellom disse virksomhetene. I estimeringen av turproduksjonsfaktorer legges det derfor til grunn at de benytter en lik andel av arealet som benyttes til helse. Det antas at ansatte innenfor helse har samme turproduksjon med bil som kontoransatte, altså en turproduksjon på 3,03 per ansatt.

For legesenter antas det 1 ansatt per 60 m², hvorav det blant disse er 1 behandlende ansatt per 100 m². De ansattes turproduksjon blir dermed 2,73 turer med bil per 100 m².

$$3,03 * 0,54 * \frac{100}{60} = 2,73$$

En gjennomgang av allmennlegetjenesten viser at fastleger i gjennomsnitt har mellom 15 og 16 konsultasjoner per kurativ dag (dager med flere enn fem konsultasjoner) (Helse- og omsorgsdepartementet, 2023). E-konsultasjoner utgjør ca. 25 % av disse. Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Amundsen & Ellis, 2017), gir dette totalt 12,56 personturer per 100 m² per virkedøgn for pasienter.

$$2 * 15,5 * 0,75 * 0,54 = 12,56$$

For å konvertere fra turproduksjon per virkedøgn til turproduksjon per døgn, er det regnet ut en faktor. For fastleger antas det at virkedøgn gjelder mandag til fredag, og at disse dagene har lik turproduksjon. Dette gir en turproduksjon på 10,91 turer med bil per 100 m² per døgn fra legesenter.

$$(2,73 + 12,56) * \frac{5}{7} = 10,91$$

For fysioterapi, røntgen og skjønnhetsklinikk antas det 1 ansatt per 100 m². De ansattes turproduksjon blir dermed 1,64 turer med bil per 100 m².

$$3,03 * 0,54 = 1,64$$

For fysioterapi, røntgen og skjønnhetsklinikk antas én behandling per halve time, og et belegg på 75 % av de tilgjengelige timene. Det antas 7 timer til behandlinger per dag per behandler. Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Amundsen & Ellis, 2017), gir dette totalt 11,34 personturer per 100 m² per virkedøgn for pasienter.

$$2 * 2 * 0,75 * 7 * 0,54 = 11,34$$

For å konvertere fra turproduksjon per virkedøgn til turproduksjon per døgn, er det regnet ut en faktor. For fysioterapi, røntgen og skjønnhetsklin antas det at virkedøgn gjelder mandag til fredag, og at disse dagene

har lik turproduksjon. Dette gir en turproduksjon på 9,27 turer med bil per 100 m² per døgn fra fysioterapi, røntgen og skjønnhetsklinikk.

$$(1,64 + 11,34) * \frac{5}{7} = 9,27$$

Samlet turproduksjon fra helse blir dermed **9,68 turer med bil per 100 m²**.

$$0,25 * 10,91 + 0,75 * 9,27 = 9,68$$

8.2.4.5 Kultur

Asplan Viak utarbeidet i 2018 et notat, på oppdrag fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet, som beskriver erfaringstall til bruk i transportmodeller. Denne kartleggingen viste at kulturhus i gjennomsnitt hadde 0,165 besøkende per m² per døgn (Nøtsund & Helland, 2018). Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Ellis, Strætvern, Berglund, & Kjørstad, 2021), gir dette **8,9 bilturer per 100 m² per virkedøgn for kultur**.

$$0,165 * 100 * 0,54 = 8,9$$

8.2.4.6 Parkering

Turproduksjon for parkeringshuset er beskrevet i underkapittel 4.1.2. Parkeringshuset er beregnet å ha ca. 880 bilturer per yrkesdøgn, og BRA på 6 800 m². Dette tilsvarer **12,9 bilturer per 100 m² per yrkesdøgn**.

8.2.4.7 Bevertning

For bevertning er det få nyere kilder. Erfaringstall fra Statens vegvesens håndbok V713 for handel legges derfor til grunn. Handel har her en oppgitt turproduksjon på 90 personturer per 100 m² (Statens vegvesen, 1989). Med en andel bilførere på 54 % i Porsgrunn sentrum (Ellis, Strætvern, Berglund, & Kjørstad, 2021), gir dette **48,6 bilturer per 100 m² per virkedøgn for bevertning**.

$$90 * 0,54 = 48,6$$

8.2.4.8 Hotell

Urbanet Analyse publiserte i 2017 en rapport om turproduksjon knyttet til hotellvirksomhet i byområder (Amundsen & Ellis, 2017). Denne viste at hotellvirksomhet hadde en turproduksjon på 1,8 personturer per 100 m² for bilfører og 0,9 personturer per 100 m² for taxi. Dette utgjør en total turproduksjon på **3,6 bilturer per 100 m² hotellareal per døgn**.

$$1,8 + 2 * 0,9 = 3,6$$

8.2.4.9 Knutepunkts-funksjoner

Det forventes at Knutepunkt-funksjoner ikke skaper noen ytterligere trafikk utover det som er i dag.

8.3.1 Optimalisering av signalregulering

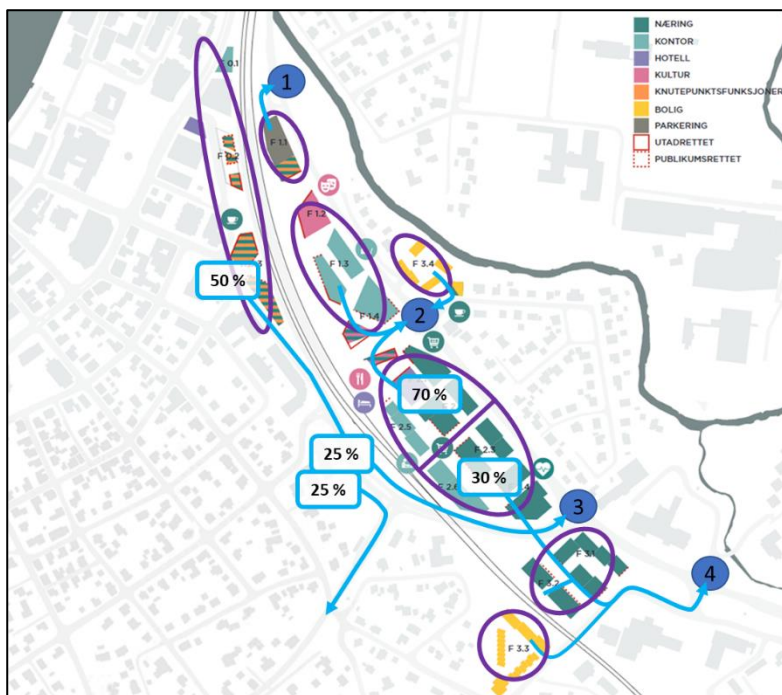
Som tidligere beskrevet oppstår en del av problemene i dagens situasjon som følge av det signalregulerte T-krysset. For å avhjelpe avviklingsproblemene er det forsøkt å optimalisere faseplanene i signalreguleringen. Optimaliseringen er gjort ved å la SIDRA selv beregne de optimale fasetidene, som gir laveste forsinkelser igjennom nettverket. Fasetidene varierer som følge av trafikkfordelingen i T-krysset, og er derfor forskjellige for ulike situasjoner. De nye fasetidene bestemt av SIDRA er vist i tabell 8-2.

Tabell 8-2: Optimaliserte fasetider for fremtidig situasjon i T-kryss med fv. 32 x fv. 356.

Fasetid		Fase 1	Fase 2	Fase 3	SUM
2030	Morgenmakstimen	43	12	25	80
	Ettermiddagsmakstimen	44	14	22	80
2050	Morgenmakstimen	43	15	32	90
	Ettermiddagsmakstimen	41	22	27	90

8.3.2 Fremtidig makstimetrafikk

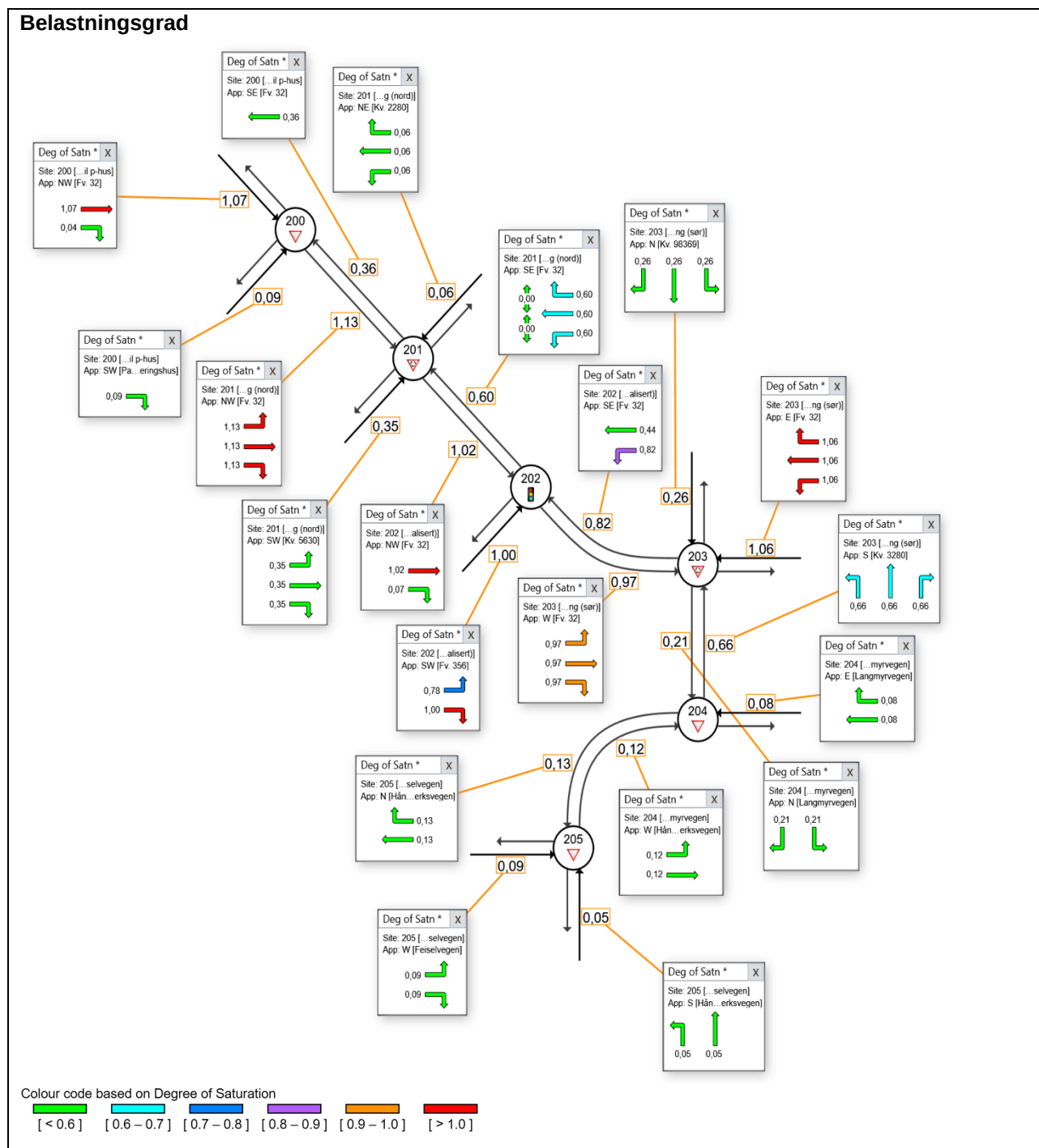
Samlet fremtidig trafikk i makstimene bestemmes som dagens makstimetrafikk minus trafikken fra/til områder som endres i fremtiden pluss den nye trafikken som genereres av de samme områdene. Samlet trafikk igjennom nettverket er vist i figurene i vedlegg 3 i avsnitt 10.3.2. Dette er trafikkmengdene som brukes til kapasitetsberegninger i SIDRA. Figur 8-3 viser hvordan det antas at trafikken fra feltene med ulikt områdeformål fordeler seg på veinettet. Felt 0.1-0.3 fordeler seg med 50 % til/fra sør, med halvdelen mot fv. 356 og halvdelen mot T-krysset. Felt 1.1 går til/fra ny avkjørsel ved p-huset. Felt 1.2-1.4 går til/fra rundkjøringen i nord. Felt 2.1-2.6 fordeler seg med 70 % til/fra rundkjøringen i sør og 30 % via Feiselvegen til rundkjøringen i sør. Felt 3.1-3.3 går til/fra rundkjøringen i sør. Felt 3.4 går til/fra rundkjøringen i nord.



Figur 8-3: Antatt trafikkfordeling i fremtidig situasjon.

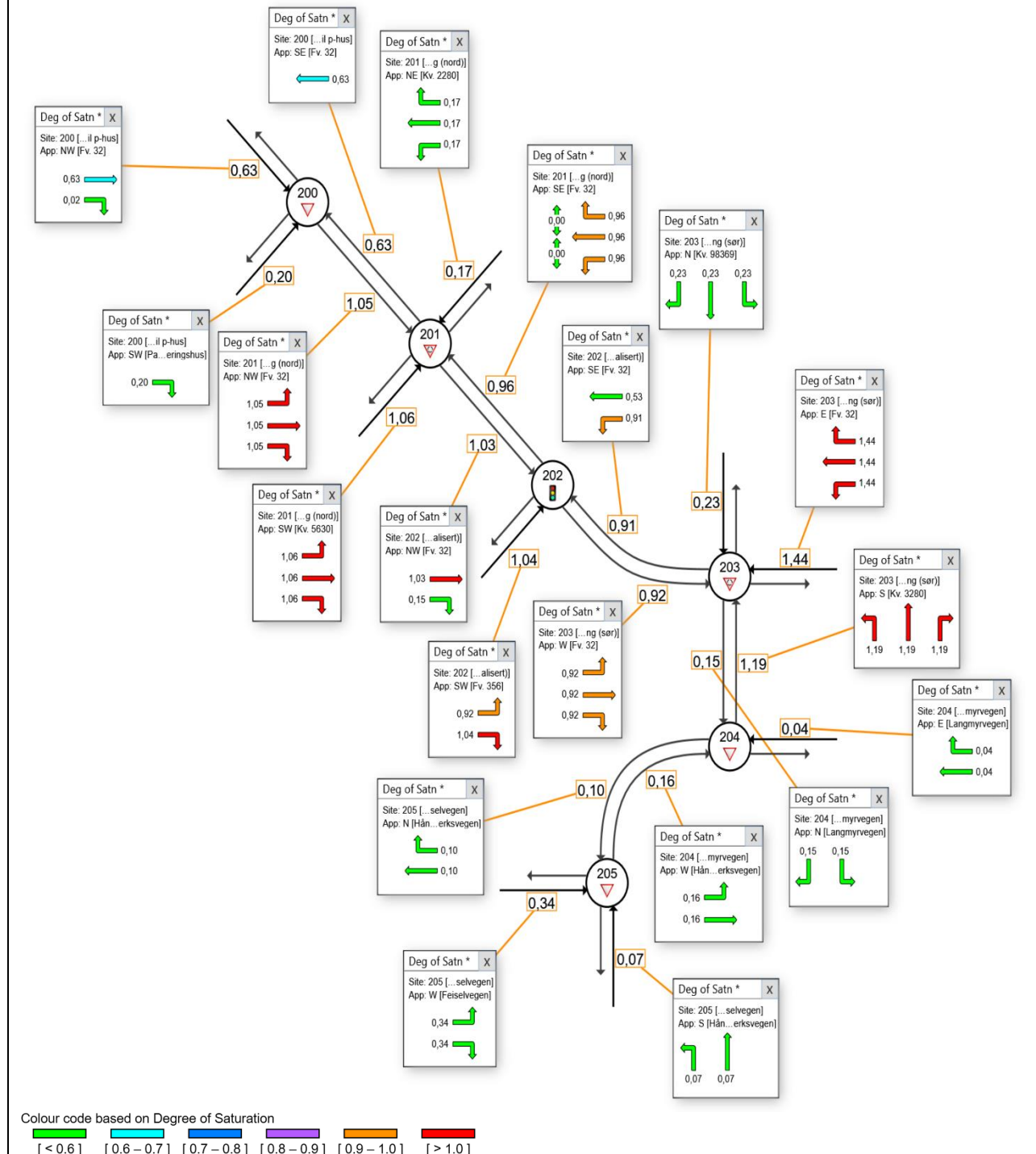
8.3.3 Beregningsresultater for fremtidig situasjon

Figur 8-4 til figur 8-7 viser beregnet belastningsgrad i morgen- og ettermiddagsmakstimen i fremtidig situasjon med halv og hel utbygging i hhv. 2030 og 2050. Resultater for forsinkelse og kølengder er vist i vedlegg 3 i avsnitt 10.3.3.

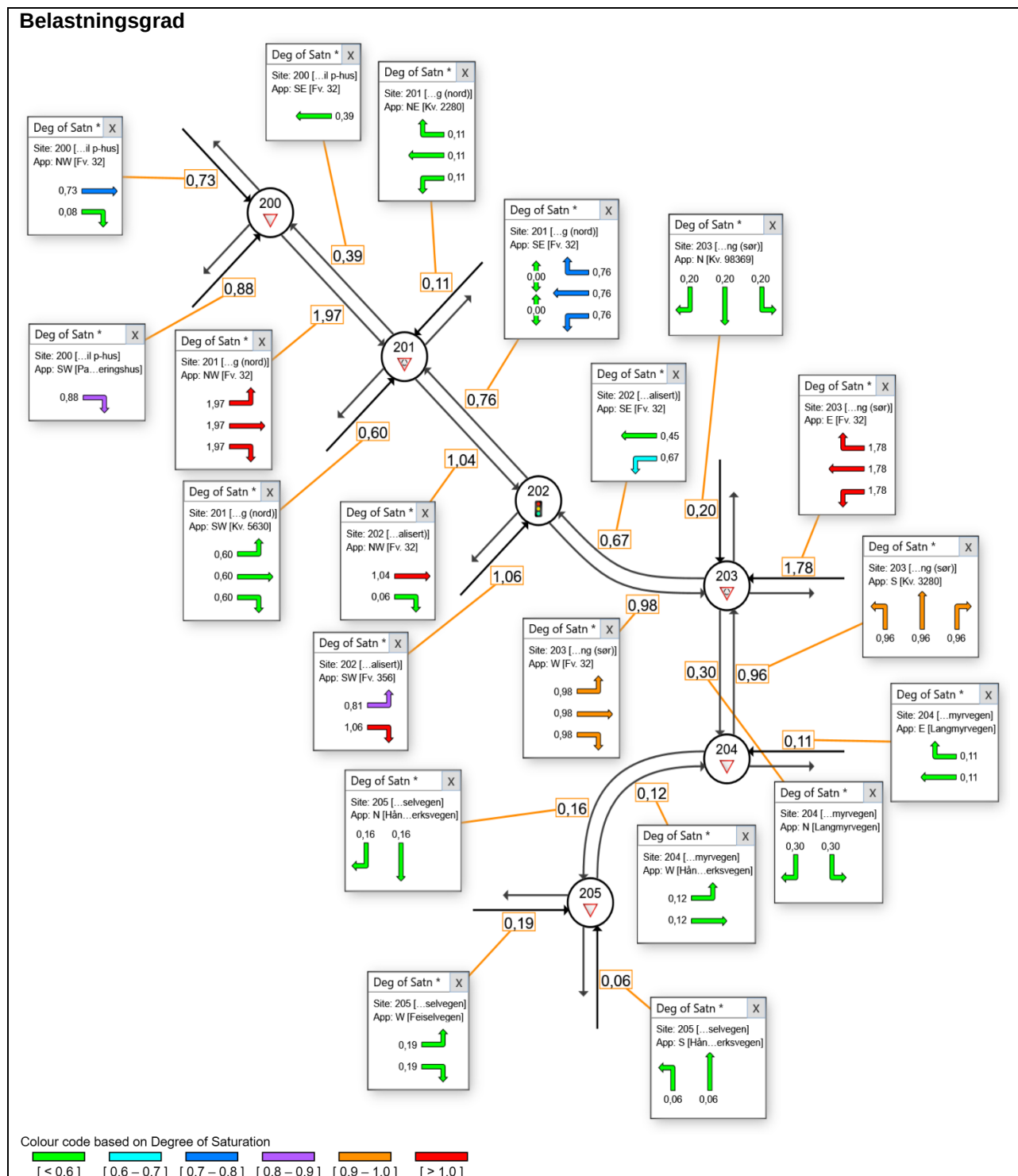


Figur 8-4: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, belastningsgrad i morgenmakstimen.

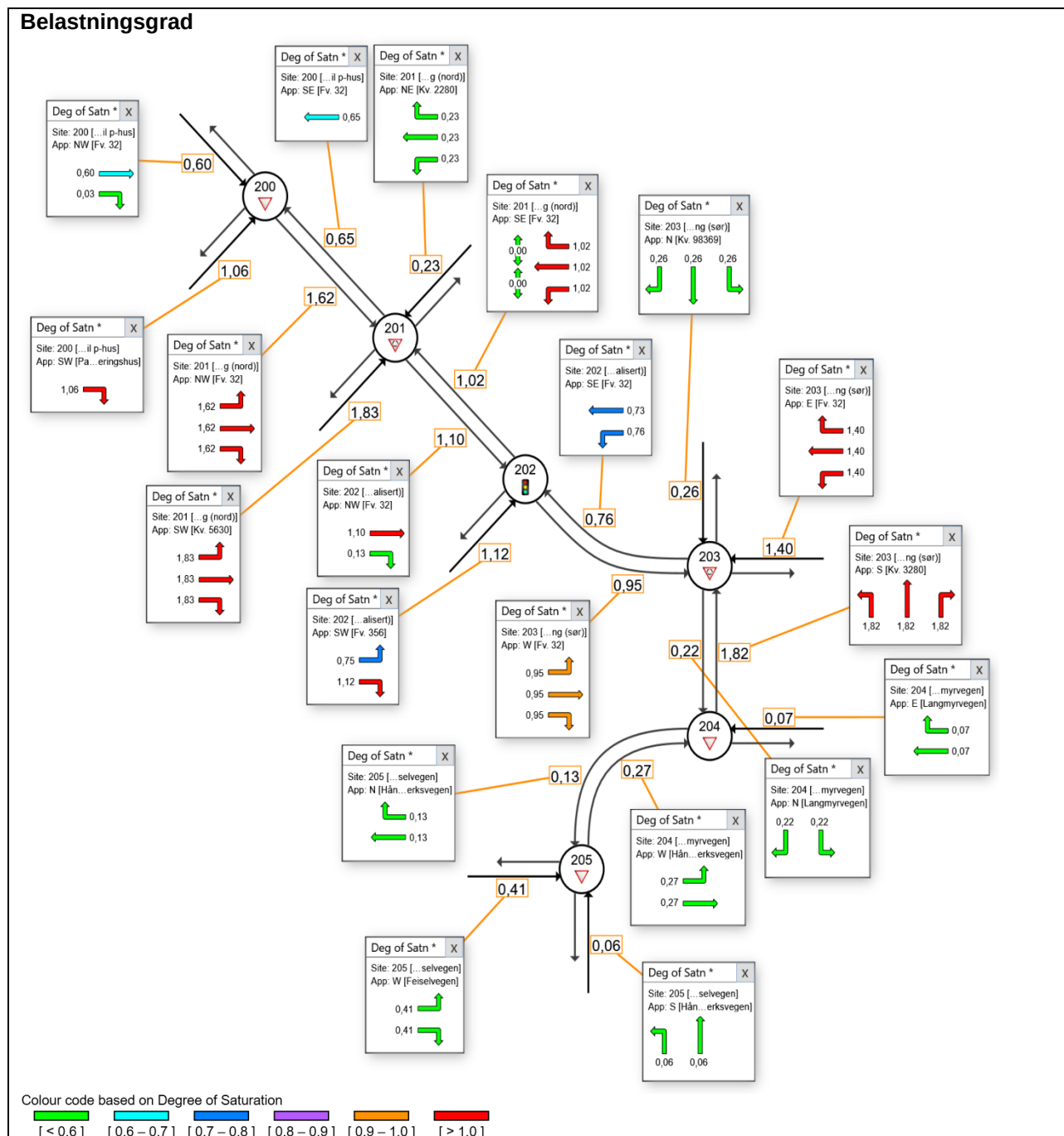
Belastningsgrad



Figur 8-5: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, belastningsgrad i ettermiddagsmakstimen.



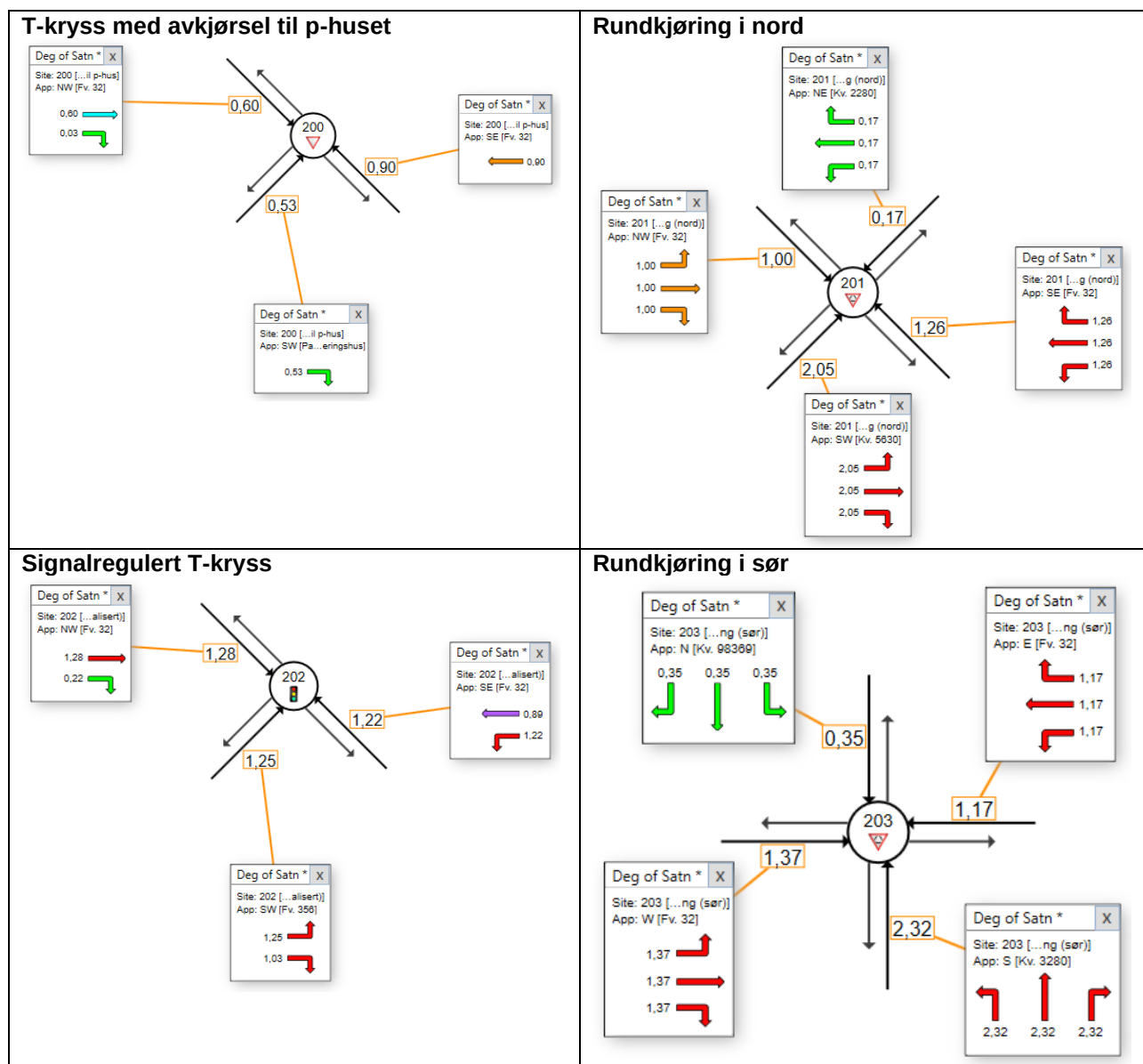
Figur 8-6: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, belastningsgrad i morgenmakstimen.



Figur 8-7: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, belastningsgrad i ettermiddagsmakstimen.

Resultatene viser generelt uakseptabel trafikkavvikling, med belastningsgrader som flere steder overstiger 1,00 og dermed indikerer overbelastning. For situasjonen med halv utbygging i 2030 er maks. belastningsgrad 1,44 for trafikken som i ettermiddagsmakstimen kjører fra øst inn i rundkjøringen i sør. For situasjonen med full utbygging i 2050 er maks. belastningsgrad 1,97 for trafikken som i morgenmakstimen kjører fra nord inn i rundkjøringen i nord.

Fra nettverksanalysen opplever særlig de to rundkjøringene de største avviklingsproblemene, med belastningsgrader tett på 2,00 flere steder. Det signalregulerte T-krysset og avkjørselen til p-huset har belastningsgrader tettere på 1,00 (maks. 1,12 ved signalreguleringen), og dermed virker det som at potensialet for at avbøtende tiltak kan ha en effekt er større her. Men ser man på kryssene individuelt, (som i figur 8-8 der viser belastningsgraden i hvert kryss langs fv. 32 i ettermiddagsmakstimen i 2050) har både avkjørselen til p-huset og det signalregulerte T-krysset belastningsgrader som er høyere enn i nettverksanalysen. Det skyldes at kryssene har innflytelse på hverandre i nettverksanalysen, så når trafikken mot nord eksempelvis ikke kommer seg gjennom rundkjøringen i nord, så vil der ankomme færre biler til avkjørselen ved p-huset enn det egentlig er meningen. Så selv om rundkjøringene er de hovedsakelige flaskehalsene i det samlede systemet, så kan kapasiteten virke bedre i de andre kryssene i nettverksanalysen enn det egentlig er tilfellet.



Figur 8-8: Beregnet trafikkavvikling i individuelle kryss langs fv. 32, 2050, belastningsgrad i ettermiddagsmakstimen.

8.3.4 ***Avbøtende tiltak***

8.3.4.1 Trafikkendringer i fremtiden

Av resultatene fra kapasitetsberegningene ses det at trafikkavviklingen generelt er uakseptabel i alle situasjoner. Det skyldes i høyeste grad de store trafikkmengdene, og ikke noe som mindre omfattende fysiske tiltak kan avhjelpe. Men trafikkberegningene som ligger til grunn i prosjektet er basert på dagens reisevaner og prognoser for fremtiden, og eksempelvis ikke tar høyde for fremtidige løsninger for E18 og rv. 36 med tilhørende bomsystem. De potensielle fremtidige løsningene er forventet til å gi endringer i trafikantenes reiseetterspørsel og rutevalg, som ikke fremkommer av kapasitetsberegningene. Dette vil potensielt kunne gi store endringer med mindre trafikkmengder på fv. 32, og dermed ha stor effekt på den reelle kapasitetssituasjon i fremtiden. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 6.

8.3.4.2 Ny teknologi og smart mobilitet

Trafikkmodellene kan brukes til å simulere gitte fremtidssituasjoner gjennom følsomhetsberegninger og ulike forutsetninger, men fanger i utgangspunktet ikke opp trendbrudd, utviklingen i ny teknologi og smarte mobilitetsløsninger.

Delingsmobilitet i form av delebilordninger, bysykler, dele(laste)sykler og mikromobilitet som el-sparkesykler kan få stor innvirkning på bilhold og bilbruk i årene framover. El-sparkesyklens inntog i norske byer viser hvor raskt nye mobilitetsstilbud kan etableres og tas i bruk. Pandemien viste hvor raskt reisevaner kan endres. Arbeidslivet har fått etablert digitale samhandlingsverktøy og samhandlingsvaner som gir fleksibilitet og påvirker reisebehovet.

Erfaringer viser at en delebil kan erstatte mange privatbiler og dette påvirker også behovet for areal til parkering. Planområdet sentrumsnære plassering med nærhet til mange daglige tjenestebehov og lokalisering ved kollektivknutepunkt med jernbanestasjon gir gode muligheter for høy andel gange, sykling og delemobilitet. Parkeringshus i området bør designes for å kunne transformeres til andre formål over tid etter hvordan behovet endres.

Stadig flere varer og tjenester kan bestilles på nett og bli levert hjem eller til felles mottakssted. Dette reduserer behovet for egen bil. Oslostudien viser også at fremtidig utbredelse av autonome biler og mobilitet som en tjeneste vil kunne slå veldig ulikt ut avhengig av hvordan markedet blir regulert og styrt fra det offentlige side.

8.4 **Bylogistikk og nyttetransport**

Dette delkapittelet omhandler fremtidig trafikksituasjon knyttet til nyttetransport og avviklingen av bylogistikk i tilknytning til området. Først gjennomgås det beregninger og anbefalinger knyttet til en desentralisert løsning for distribusjon, som er den tradisjonelle løsningen for distribusjon i eksisterende bykjermer. Delkapittelet må ses i sammenheng med delkapittel 2.4.

Det skjer en rask utvikling innen bylogistikken når det kommer til både fysiske og ikke-fysiske løsninger. Effektivisering, slik som automatisering, elektrifisering, datadeling, samt aktørsamarbeid for bedre samarbeid mellom offentlige myndigheter, leverandørene og mottakersegmentet er eksempler på dette. For å sikre planens robusthet også i fremtiden, redegjøres det for mer fremtidsrettede løsninger for bylogistikk, slik som sentraliserte løsninger for varedistribusjon og avfall (AFS-anlegg).

8.4.1 *Forventet avvikling av bylogistikk i planforslaget*

Dette underkapittelet innledes med en beskrivelse av bruken av tomten, hvorpå det gjennomgås anslagsberegninger for antallet leveranser og teoretisk behov for antallet oppstillingsplasser. Deretter ses det teoretiske antallet i sammenheng med prinsipper for lokalisering og utforming av laste- og lossesoner. Av dette følger en endelig anbefaling til antallet oppstillingsplasser som bør etableres for å håndtere bylogistikken innenfor planområdet.

8.4.1.1 Porsgrunn kommunes ambisjoner for områderegeringsplanen

Med utarbeidelse av områderegeringsplan for BP 62 Knutepunkt Porsgrunn, har kommunen høye ambisjoner om å sikre:

- Gode bykvaliteter med en miks av funksjoner
- Gode prinsipper for klimatilpasning og håndtering av overvann
- God knutepunktsfunksjonalitet og framkommelighet for buss
- Trygge og trafikksikre løsninger i og langs gatenettet

For å realisere disse punktene er det viktig å tidlig ta høyde for det arealbeslaget bylogistikken krever, og planlegge for trafikksikre, funksjonelle og smarte løsninger som blir brukt etter intensjonen. Det blir også viktig at bylogistikken ses i sammenheng med bykvaliteter og mobilitetsformer som gange, sykkel og kollektivt, slik at både persontransporten, nyttetransporten og byliv spiller på lag.

Porsgrunn kommune har uttalt ønske om å videreutvikle desentralisert løsning med laste-/ lossesoner spredt utover som grunnlag for utvikling av området i et bylogistikkperspektiv. Dette er dermed brukt som grunnlag for den videre beregningsmetodikken som følger i de neste delkapitlene.

8.4.1.2 Forutsetninger for bruk av tomten

For å få en bedre forståelse av hvordan bylogistikken vil påvirke bylivet i Porsgrunn sentrum, er det gjort en beregning basert på Norconsult AS sin egen beregningsmetodikk for tidligvurdering av varelevering, heretter vist til som erfaringstall fra vurderinger i tilknytning til Trekanttomten i Oslo¹³. Det er få erfaringstall knyttet til renovasjon og mobil tjenesteyting, og tallene er derfor hovedsakelig begrenset til varedistribusjonen.

Tabell 8-3 viser kategorisk inndeling av tomtearealet med m² fordeling etter bransje og anslår antall boliger, kontorlokaler, forretninger, kulturarenaer, hotell, bevertning, helse og omsorg. Arealbruk i ulike bransjekategorier er beregnet i antall enheter/virksomheter høy og lav.

¹³ Emilsen, S. (2023) Trekanttomten – tidligvurdering av varelevering

Tabell 8-3: Kategorisk inndeling av tomteareal med fordeling etter bransje

Arealkategori	BRA	Antall virksomheter lav		Antall virksomheter forventet		Antall virksomheter høy	
Bolig	12 075	100	180 m ² per boenhet	134	90 m ² per boenhet	402	30 m ² per boenhet
Kontor/ kunnskap	98 905	5	980 ansatte per virksomhet	90	250 ansatte per virksomhet	120	40 ansatte per virksomhet
Forretning	7 190	17	420 m ² per virksomhet	50	145 m ² per virksomhet	71	100 m ² per virksomhet
Kultur	5 000	1	5000 m ² per virksomhet	3	1 666 m ² per virksomhet	5	1000 m ² per virksomhet
Hotell / bevertning/ helse/ omsorg	19 795	10	2000 m ² per virksomhet	19	1000 m ² per virksomhet	32	620 m ² per virksomhet

8.4.1.3 Teoretisk beregning av antall vareleveranser

Plankartet som følger rapporten og tilhørende arealtall har vært et utgangspunkt for å beregne et spenn for antall enheter eller virksomheter innenfor det avgrensede planområdet. Med dette er forutsetningene på plass for å beregne antall vareleveranser innenfor det samme området. Erfaringstallene er nærmere beskrevet i underkapittel 2.4.1. Tallene for kontor og bevertning inkluderer også øvrig bylogistikk (renovasjon og mobile tjenesteytere), etter modell fra Trekanttomten. Det må presiseres at det er usikkerhet knyttet til resultatene på grunn av stor utvikling i næringen og få erfaringstall knyttet til varedistribusjon.

Videre er de fleste erfaringstallene basert på antallet leveranser per uke, og må transformeres til antallet leveranser per dag for å kunne beregne behovet for antallet oppstillingsplasser (se utledning i det kommende). Gitt store variasjoner i antallet leveranser gjennom uken, øker usikkerheten når vi transformerer leveransetallene til leveranser per dag.

Arealkategori Bolig

Det finnes få eller ingen erfaringstall for antallet leveranser knyttet til boligformål. I dette underkapittelet vil vi redegjøre for en fremgangsmåte for å oppnå et anslag for antallet leveranser knyttet til denne formålskategorien.

For bolig har vi tatt utgangspunkt i at man med et BRA på 12 075 vil kunne oppnå mellom 100 og 402 boenheter, Norconsult har angitt et forventet antall boenheter til 134. Dette er basert på en størrelsesinndeling på leiligheter mellom hhv. 180m² og 30m², og 90m² for vårt forventet-anslag. Beregningene er gjort per oppgang og ikke per boenhet, fordi eksempelvis post leveres med 1 leveranse per oppgang til leilighetsbygg, det samme gjør matkasseleveranser mv. Personlige budleveranser skjer derimot som oftest enkeltvis og ankommer gjerne oppgangen med forskjellige turer, med forskjellige budleverandører.

Tar man utgangspunkt i vårt forventet-anslag med 134 boenheter med en fordeling med få boenheter per oppgang (i dette eksempelet 12 boenheter per oppgang), samt en fordeling på 4 leveranser per dag per uke hvor avisdistribusjon, post, matkasser og annen budleveranse inngår, får vi totalt 220 leveranser per uke eller 44 leveranser per dag.

$$\begin{aligned}
 &4 \text{ leveranser} \times 5 \text{ dager} = 20 \times 11 \text{ oppganger} \\
 &= 220 \text{ leveranser per uke eller 44 leveranser per dag.}
 \end{aligned}$$

Tar man utgangspunkt i vårt forventet-anslag på 134 enheter med en fordeling med et større antall boenheter per oppgang (i dette eksempelet 18 boenheter per oppgang), samt en fordeling på 4 leveranser per dag per uke hvor avisdistribusjon, post, matkasser og annen budleveranse inngår, får vi totalt 150 leveranser på én uke eller 30 leveranser per dag.

$$\begin{aligned} 4 \text{ leveranser} \times 5 \text{ dager} &= 20 \times 7,5 \text{ oppganger} \\ &= 150 \text{ leveranser per uke, eller 30 leveranser per dag.} \end{aligned}$$

Forventet-verdi er satt ut fra 134 boenheter fordelt på et middels antall oppganger på 15 boenheter per oppgang. Her oppnår vi 180 leveranser per uke, eller 35 leveranser per dag.

$$\begin{aligned} 4 \text{ leveranser} \times 5 \text{ dager} &= 20 \text{ leveranser per uke per oppgang} \\ 20 \text{ leveranser per uke per oppgang} \times 9 \text{ oppganger} \\ &= 180 \text{ leveranser per uke og 35 leveranser per dag} \end{aligned}$$

Resterende arealkategorier

Beregningsgrunnlaget for de øvrige postene er hentet fra erfaringstall fra Trekanttomten⁶.

8.4.1.4 Beregning av antallet leveranser

Tabell 8-4: Tabellen viser anslått vareleveranser per uke. En lastebil som leverer to europaller regnes som én leveranse i tabellen.

Arealkategori	Leveranser per uke Forventet-verdi	Leveranser per uke minimum	Leveranser per uke maksimum
Bolig	180	120	450
Kontor/kunnskap	250	40	500
Forretning	75	9	142
Kultur	3	1	25
Hotell/ bevertning/ helse/ omsorg	137	30	147
Leveranser per uke	645	200	1264
Leveranser per dag	129	40	253

Beregningene viser at man vil oppleve et stort antall vare- og lastebiler knyttet til planområdet for knutepunktet Porsgrunn. I henhold til beregningene vil det bli et sted mellom 200 og 1264 leveranser hver uke. Fordelt på 5 arbeidsdager kan vi anslå et sted imellom 40 og 253 leveranser per dag. Vi ser dermed at det er et stort spenn mellom minimum- og maksimumsverdier i variasjonsområdet, og vurderer det som usannsynlig at minimum eller maksimum vil inntreffe for alle virksomheter samtidig. Vi har likevel inkludert summen av minimum og maksimum for vise størrelsen på variasjonsområdet, noe som også kan gjenspeile variasjon i antallet leveranser per dag gitt de store variasjonene gjennom uken. (se delkapittel 2.4).

Med utgangspunkt i forventet-verdier ser Norconsult det som sannsynlig med et anslag på **ca. 129 leveranser per dag**.

Gitt definisjon av «leveranse» i delkapittel 2.4 og betjening av flere mottakere fra én og samme oppstillingsplass, er ikke nødvendigvis antallet leveranser proporsjonalt med antallet ankommende godskjøretøy. Likevel vil antallet leveranser virke inn på oppholdstiden på oppstillingsplassen og dermed bidra til å definere behovet for antallet oppstillingsplasser (se utledning i det kommende).

8.4.1.5 Teoretisk beregning av antall oppstillingsplasser for lasting og lossing

Med utgangspunkt i 129 leveranser til området per dag, kan man beregne antallet oppstillingsplasser som trengs for å laste og losse varer, avfall eller utstyr. En oppstillingsplass kan enten være en lomme utenfor kantsteinslinje, langs kantsteinslinje eller på større areal/sone som kombinerer flere funksjoner (slik som gågate).

Det er tatt utgangspunkt i at 20% av leveransene vil skje i dimensjonerende time. Det er funnet et gjennomsnitt på 15 minutters oppholdstid per ankommet kjøretøy ved utførte leveranse. Når vi vet at 3 leveranser utgjør 20 % av totalt antall leveranser per dag per plass, ser regnestykket slik ut for en hel dag : $3 : 20 \% = 3 \times 100 : 20 = 15$. For å finne behov for antall oppstillingsplasser, må antall daglige leveranser deles på 15. Ettersom man ikke kan etablere 8,6 oppstillingsplasser, er tallet rundet opp til 9.

Beregnet teoretisk behov for antall oppstillingsplasser er minimum 9 oppstillingsplasser. Det teoretisk beregnede antallet oppstillingsplasser må ses i sammenheng med prinsipper for lokalisering og utforming av laste-/lossesoner (se kommende avsnitt).

8.4.1.6 Prinsipper for lokalisering og utforming av oppstillingsplasser

Utover ren teoretisk kapasitet på antallet oppstillingsplasser, er det flere andre momenter det må tas hensyn til. Et viktig hovedprinsipp er gå-avstand fra oppstillingsplass til adressen som skal betjenes. Observasjoner av ulike leveransesituasjoner viser at godt lokaliserte oppstillingsplasser er vesentlig for at de tas i bruk. Det er observert at en sjåfør har evne til å gå inntil 30-50 meter fra oppstillingsplass til målpunkt¹⁴.

Dersom gå-avstanden overstiger 30-50 meter, vil man kunne forvente at reisekostnaden fra oppstillingsplass til målpunktet blir for stor. Resultatet kan være at oppstillingsplassen ikke benyttes, og at andre arealer med lavere reisekostnad tas i bruk. Akseptert reisekostnad knyttet til gå-avstand vil variere, og styres hovedsakelig av:

- Tilgjengelig tid på leveranseturen og grad av forsinkelse
- Vekt, volum og/eller antall forsendelser som inngår i leveransen
- Utforming rundt oppstillingsplass og fremkommelighet til fots

Fremkommeligheten til fots med jekketralle eller andre transporthjelpemiddel har mange likheter med universell utforming og generell tilrettelegging for gående og rullende, og styres blant annet av trillevennligheten rundt ved oppstillingsplassen og i bygulvet ellers. Noen prinsipper for dette er:

- Lav kantsteinsvis for å sikre at tunge traller kan forsere terskelen
- Mange tilrettelagte krysningspunkt med lav kantsteinsvis for å sikre snarveier til motsatt side av gatetverrsnittet fra oppstillingsplass
- Sammenhengende dekke med slette overflater. Dekket kan også være tilnærmet sammenhengende dersom dekket, f.eks. steinheller, har smale skjøter
- Vinterdrift

¹⁴ Jensen, E. (2019) Deliverability – Godstilgjengelighet I bylogistikk. En studie av last mile-distribusjon i Trondheim. Masteroppgave NTNU

8.4.1.7 Anbefalt antall oppstillingsplasser gitt prinsipper for lokalisering og utforming

Lokalisering av oppstillingsplassene bør ses i sammenheng med hvor hovedtyngden av leveranseintensive virksomheter er lokalisert. Virksomhetene som etterspør høy frekvens av leveranser, er ofte sammenfallende med de virksomhetene som har høy besøksintensitet. I tillegg er tettheten av disse virksomhetene høyere jo nærmere bykjernen man kommer. Utfordringen er derfor at arealer for hovedtyngden av byliv, myke trafikanter og kollektivtransport, sammenfaller med arealer som trengs for å betjene vareleveranser.

Det anbefales å sikre nok oppstillingsplasser på delene av planområdet hvor leveransefrekvensen er størst, samtidig som man tenker trafikk sikre løsninger. Da sikrer man forhåpentligvis gode trafikk sikre laste-/lossesoner som faktisk blir brukt. Ideelt sett planlegger man for at nyttetransporten håndteres på plasser hvor det ikke oppstår konflikt med myke trafikanter. Med konflikt menes at nyttetransporten er til hinder eller ulempe for de myke trafikantene eller kollektivtransport, eller motsatt. Til eksempel bør det ikke foregå godsdistribusjon som blokkerer torg, fortau, gangfelt, gang- og sykkelvei eller sykkelfelt. Kjøremønsteret kan fortrinnsvis legge til rette for at lastebilene ikke behøver å rygge eller stanse i prioriterte gangsoner i det hele tatt. Det gjør det enklere for transportørene å håndtere blindsonen til kjøretøyene.

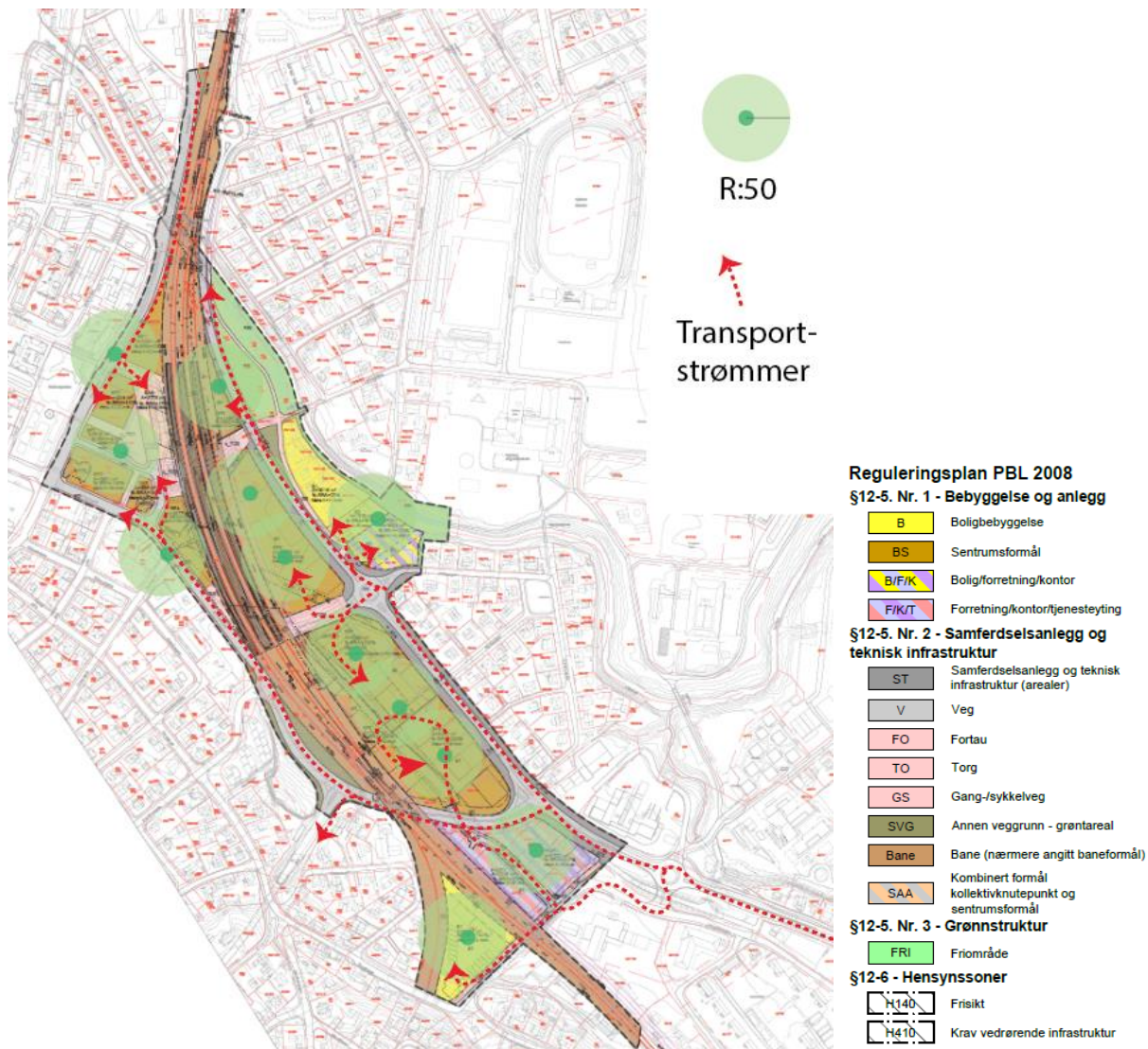
Plankartet vist i Figur 8-9 viser tett bebyggelse med sentrumsformål, bolig, kontor, forretning og tjenesteyting. Alle områder har behov for egnet avsatt areal for lasting og lossing med maksimum 50 meter gangavstand fra laste-/lossesone til målpunkt som utgangspunkt. De svake grønne ringene har en radius på 50 meter, og viser forslag til plassering av minimum 12 oppstillingsplasser som må gis plass i byområdet.

Anbefaling

Gitt prinsippene for lokalisering og utforming i forrige underkapittel, får man et minimum antall på 12 oppstillingsplasser. Til sammenligning med det teoretiske beregnede antall oppstillingsplasser på 9. Som beskrevet tidligere har nyttetransporten store variasjoner i tid. Videre er det mange aktører, og transportene er ofte ukoordinerte. Dette kan bidra til at flere leveranser skjer på samme sted til samme tid.

I tillegg er de teoretiske beregningene av antallet oppstillingsplasser gjort med utgangspunkt i erfaringstall fra varedistribusjon. Utover dette vil også renovasjonskjøretøy og mobile tjenesteytere benytte laste- og lossesonene. Er det ikke avsatt mange nok eller store nok arealer med tilstrekkelig kapasitet for manøvrering og lasting/lossing, kan resultatet være utflytende oppstilling på arealer tiltenkt andre funksjoner eller mobilitetsformer. Dette kan gå på bekostning av blant annet byliv og trafikk sikkerhet.

Ettersom sirkelsonene viser maksimumsverdi for gå-avstand, og man kan oppleve svingninger i antall leveranser per time, anbefales det at det etableres **totalt 15 oppstillingsplasser innenfor hele planområdet**, med lokalisering sett i sammenheng med hvor målpunktene er plassert. Én laste-/lossesone kan ha flere oppstillingsplasser, og én oppstillingsplass er typisk 15x3 meter pluss manøvreringsareal. Oppstillingsplassene bør anlegges i takt med antallet BRA som bygges ut gjennom de ulike byggetrinnene.



Figur 8-9: Figuren viser Plankart med forventet arealbruk, forventede transportstrømmer og sirkelsoner som viser behov for laste-/lossesoner med max 50 meter gangavstand fra laste-/lossesone til målpunkt.

8.4.2 Fremtidsrettede bylogistikk-løsninger for planområdet

Fremtiden er usikker og kan ta flere ulike retninger. Det legges ned store ressurser i utvikling av bylogistikken nasjonalt og internasjonalt, noe som bidrar til at forutsetningene for bylogistikken endres gjennom tiden. Logistikkaktørene kan ha en forventet utvikling, og kommunen, fylkeskommunen og staten kan ha en annen forventet utvikling.

Det er viktig å planlegge bredt og tidlig nok slik at man fanger opp og styrer utviklingen basert på kunnskap og ikke tilfeldigheter. Avsnittene under beskriver og sammenlikner ulike måter å styre framtidens bylogistikk, slik at planen har større sannsynlighet for å være robust også i fremtiden. Vi skiller på desentralisert og sentralisert løsning som utgangspunkt for alternativene for utviklingstomten i Porsgrunn. En sammenligning av desentralisert og sentralisert løsning er gitt i Tabell 8-5.

8.4.2.1 Desentralisert løsning

Desentralisert løsning er den vanligste formen for laste-/lossesoner i dag, og er bredt omtalt i dokumentet. Introduksjon av desentralisert løsning er derfor begrenset her. Laste-/lossesonene er lokalisert innenfor en rimelig avstand til etterspørre etter godstransportjenester (virksomheter og bosatte). For nye utviklingsområder må kommunen ta stilling til om arealer for bylogistikk skal avsettes på offentlig grunn, eller om dette skal sikres på egen tomt. Dette gjelder også for renovasjon. Slike krav må sikres tidlig i overordnede plandokumenter og planbestemmelser.

8.4.2.2 Sentralisert løsning

En samleterminal kan fungere som samlebegrep for sentralisert løsning og kan defineres som en enhet innenfor et geografisk avgrenset område der det lastes og losses gods av lastebiler og over på mindre transportenheter som yter sisteleddsdistribusjon av vareleveranser. Terminalen kan være aktørnøytral og felles for flere aktører, eller det kan være flere terminaler hvor hver aktør har sin egen terminal. I tillegg kan avfall gå i retur på samme kjøretøy, slik som samarbeidet mellom Posten, RagnSells og KLP eiendom gjennom Elskede by i Oslo og Trondheim.

Varelogistikk i Vestkorridoren

Utvikling av løsninger for varedistribusjonen bør styres i den retningen som er mest gunstig for samfunnet. Løsninger der man legger opp til én felles terminal eller felles varedistribusjon, er ofte initiert av det offentlige for å redusere lokale utslipp og antall tunge kjøretøy innen bysentrum. For å finne frem til de beste løsningene anbefales det å inngå et regionalt samarbeid med fylket og nabokommuner. Dette har vist seg suksessfullt i fellesprosjektet Varelogistikk i Vestkorridoren, som er et samarbeid mellom Oslo, Bærum, Asker, Drammen kommune, Statens Vegvesen Vegdirektoratet, Viken Fylkeskommune og TØI¹⁵. Sammen tester og utvikler ViV innovative og bærekraftige løsninger for varelogistikken langs E18 Vestkorridoren. Prosjektet skriver at det skal bidra til:

- Å redusere klimagassutslipp og lokal forurensning
- Færre vare- og lastebiler i bysentra og boligområder
- Flere utslippsfrie kjøretøy i varetransporten
- Bedre og mer effektive løsninger for varelogistikk (utvikle nye forrettningsmodeller i varetransporten)

¹⁵ ViV, Varelogistikk i Vestkorridoren, 2023 <https://viken.no/tjenester/vei-og-kollektiv/samarbeid-og-prosjekter/varelogistikk-i-e18-vestkorridoren/>

- Frigjøre areal til attraktive byer og tettsteder langs Vestkorridoren fra Oslo til Drammen
- Økt trafiksikkerhet
- Veksten i varetransporten kan løses på en samordnet måte.

For å kunne realisere en felles terminal for vareleveranser, må man sikre at det avsettes tilstrekkelig areal på egnet plass. Overordnede plandokumenter som kommuneplan, områderegering, reguleringsplan bør oppfordre til bruk av nye varedistribusjonsløsninger, i tillegg til fysiske stimulerende og begrensende trafikale tiltak. Dette ligger nærmest som en forutsetning for valg av løsningen.

Pilotprosjekt for Grønn Varelevering i Tønsberg

Våren 2022 ble det gjennomført et pilotprosjekt på Grønn Varelevering i Tønsberg gjennom arbeidet med Bylogistikk for Vestfoldbyene i regi av Vestfold-Telemark fylkeskommune¹⁶. Prosjektet testet ut en sentralisert løsning i form av omlasting fra lastebil til lastesykkel ved et bylogistikkdepot («hub») i nærheten av bykjernen. Frelsesarmeen, gjennom deres nyetablerte budtjeneste *Di Ti Bud*, sto for distribusjonen med lastesykkel og areal for hub.

Pilotprosjektet var et samarbeid mellom både offentlige myndigheter (Vestfold-Telemark fylkeskommune), leverandørene (PostNord og Frelsesarmeen) og mottakersegmentet (handelsstanden gjennom Tønsberglivet). Ett av suksesskriterier var en involverende prosess fra start til slutt mellom alle aktørene. Videre fant man at lastesykkelen supplerte de volumtunge leveransene godt, gjennom små og koordinerte leveranser i et trangt gatenett levert fra lastesykkelen. Norconsult AS gå råd underveis og evaluerte prosjektet.

8.4.2.3 AFS-anlegg (sentralisert løsning for avfall)

En type samleterminal som server returvarer og bidrar til mindre synlig varedistribusjon i et avgrenset område er avfallssuganlegg (AFS-anlegg). Hvordan avfall håndteres kan gjøre stor forskjell for forekomsten av renovasjonsbiler i bysentrum.

Ved et AFS-anlegg vil man kunne håndtere søppel fra sentrumsområdet både fra husholdninger og fra næringsdrivende gjennom et underjordisk rørsystem som frakter søppelet til en terminal på et egnet sted. Det er flere vellykkede etableringer av AFS-anlegg i Norge, blant annet kan en se til Bergen sentrum som har et av verdens største AFS-anlegg og Norges laveste renovasjonsgebyr, pga. lave driftskostnader ved henting av avfall. Asker kommune har også erfaring med etablering av AFS-anlegg. Begge kommuner gir mulighet for næring til å knytte seg til AFS-anlegget hvis de ønsker, ellers må de sette av plass til en annen avfalls løsning på eget område.

Dersom man vil planlegge for en samleterminal i Porsgrunn eller Grenlandsområdet, er det mulig å lokalisere denne innenfor planområdet. Foruten AFS-anlegg, er det også mulig med lokasjon utenfor planområdet. Dette må tas stilling til. Det er en del forutsetninger som må på plass, som nevnt i tabellen under.

¹⁶ Pilotprosjekt for Grønn Varelevering i Tønsberg, 2022
<https://www.vtfk.no/meny/tjenester/samferdsel/planer-og-strategier/bylogistikk-for-vestfoldbyene/>

Tabell 8-5: Sammenstilling mellom desentralisert løsning, sentralisert løsning og AFS-anlegg (sentralisert løsning for avfall)

	A) Desentralisert løsning	B) Sentralisert løsning	C) AFS-anlegg
Fordeler	1) Kommer tett på mottakerne 2) Det trengs ingen felles plattform-koordinering mellom aktørene 3) Logistikkaktøren får direkte kontakt med kunden 4) Logistikkaktøren får utbytte av sisteleddsdistribusjon av varene 5) Leveranser som kommer med faste sjåførere, finner greit frem til riktig laste-/lossesone	1) Varene lastes om til mindre miljøvennlige kjøretøy eller sykkel som er tilpasset en bykontekst i størrelse 2) Transportmidlene får en høy fyllingsgrad 3) Varene fraktes av sjåførere som er godt kjent i lokalmiljøet og utviser «ønsket atferd» i trafikken 4) Beslag av gategrunn til laste-/lossesoner i bysentrum vil reduseres 5) I bysentrum med krevende kjøremønster, få vareleveringslommer, gågater og liknende, vil varer levert med sykkel eller gåvogn ha et fortrinn med tanke på fremkommelighet	1) Søppelet «forsvinner» ved hjelp av avansert automatikk 2) Renovasjonsbiler i drift flyttes vekk fra bymiljøet 3) Det kan settes krav til levetid på inntil 100 år for rørnett, 20 år for ventiler og andre komponenter¹⁷ 4) Grunneier slipper å avsette eget areal til plassering av avfallscontainere el.
Ulemper	1) Nyttetransporten blir synlig i et område som skal stimulere for byliv og opphold 2) Leveranser til området er en del av lange leveranseturer. Fyllingsgraden blir lavere for hver mottaker i leveranseturene 3) For sjåførere som er nye i et område, kan man se avvikende kjøreatferd 4) Varelevering innenfor begrensede tidsrom tillates i områder forbeholdt myke trafikanter. Det er av praktiske årsaker, ikke alltid at tidsbegrensningene overholdes 5) Blindsoner i byområder med høy tetthet av myke trafikanter kan gå på akkord med trafiksikkerhet	1) Løsningen kan virke forsinkende, altså varene kommer senere frem til mottaker 2) Aktørene tvinges inn i en samarbeidsform de kanskje egentlig ikke ønsker 3) Det er sterke markedskrefter og høyt hemmelighold mellom leverandørene 4) Aktørene mister markedsføringseffekten ved å ha synlige reklameplakater på kjøretøy ol. 5) Kostnader må fordeles 6) Det er både tid- og ressurskrevende å få på plass en økonomisk bærekraftig løsning	1) Kostbart ved investering 2) Faste installasjoner med store volumer 3) Krevende å gjøre endringer som for eksempel å flytte eller tilføre flere nedkast når anlegget er bygget 4) Ved blokkering i avfallssuget kreves spesialkompetanse

¹⁷ Renovasjonsteknisk norm [online] Asker kommune (03.05.2023) hentet fra: <https://www.aker.kommune.no/globalassets/avfall-og-gjenvinning/renovasjonsteknisk-norm---aker-kommune-oppdater-26.05.2020.pdf>

Suksess-kriterier	1) Det må avsettes tilstrekkelig areal nær målpunkter i bybildet 2) Dekket må være kjørestert 3) Det må avsettes tilstrekkelig manøvreringsareal. Kjøremønster bør tilrettelegge for leveranser på en måte så man unngår rygging i bybildet 4) Svingradier på kantstein og liknende bør ta høyde for semi-trailer, for å unngå knust kantsteins. 5) Laste- og losselomme må plasseres på en måte så man unngår: 6) Kjøremønsteret må legge til rette på en måte så man unngår rygging i gatebildet, og spesielt over gang- og sykkelarealer 7) Gategrunn bør være universelt utformet for å sikre effektiv leveranse av varer med tralle	1) Planlegging, etablering, drift og bruk av nye varedistribusjonsløsninger anbefales styrt igjennom et regionalt samarbeid på tvers av kommuner, Statens Vegvesen Vegdirektoratet og fylket. 2) Stegvis pilotering med mulighet for reversering 3) Forutsetningen er interndistribusjon på området 4) Det medfører kostnader å opprette et ekstra siste ledd i vareflyten. Det er krav til utforming, sikkerhet, digitale løsninger mv. som må oppfylles for at det skal fungere godt. Fordi løsning med samleterminal i bysentrum ikke er standardisert, er det per nå heller ikke gjort en standard fordeling av kostnadene. På kort sikt er man avhengig av at kommunen bidrar inn for å oppnå ønsket utvikling, på lang sikt vil denne merkostnaden antakelig kunne tilfalle forbrukeren. 5) Kort vei fra hovedtransportåre og kort avstand til sentrumsområde som skal betjenes av samleterminalen. Det må være god plass til manøvrering, god lagringskapasitet, strøm og vann på stedet. 6) Løsningen setter krav til høy sikkerhet i distribusjon av varer	1) Ved nybygging kan kommunen pålegge etablering av infrastruktur gjennom rekkefølgekrav/ utbyggingsavtale. 2) Stordriftsfordeler. Det er en fordel om det er mange brukere på anlegget, både med tanke på investering, men også for kontinuerlig bruk av anlegget som gir høyere driftssikkerhet.
-------------------	--	--	---

9 Tilrettelegging for gående og syklende

Dette kapittelet beskriver hvordan planområdet tilrettelegges for gående og syklende. Dette omfatter blant annet adkomst for gang og sykkel til planområdet, og hvordan disse knytter seg til eksisterende og planlagte anlegg for gående og syklende. Det vil også redegjøres for trafikksikkerhet innenfor området og sikker ferdsel på tvers av området for gående og syklende. I tillegg vil parkeringsmuligheter for syklende samt forhold og kvaliteter for gående bli redegjort for.

9.1 Adkomst for gange og sykkel til planområdet

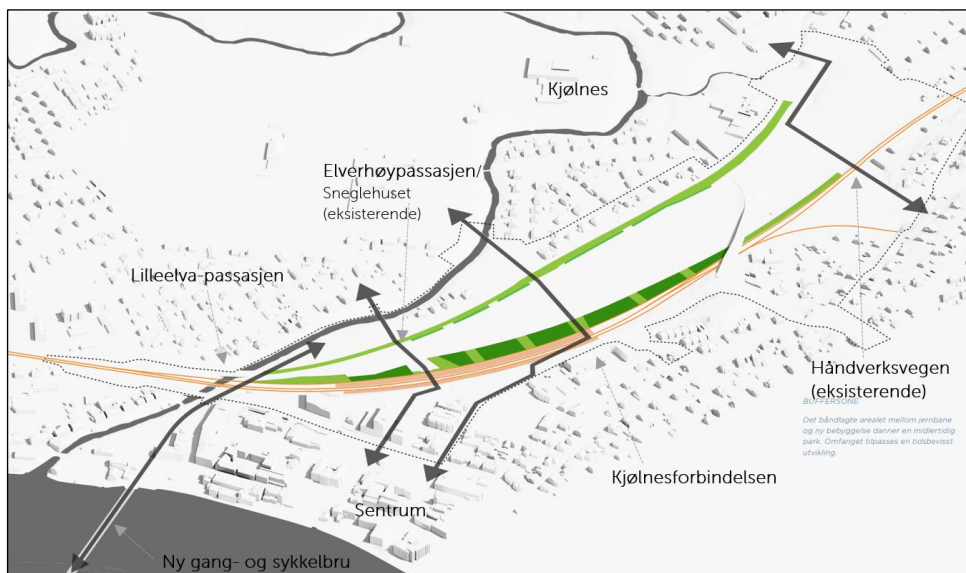
Planområdet får adkomst for gang og sykkel fra vest, sørvest, sør og øst. Deler av Jernbanegata og Sverresgate inngår i planområdet. Fra vest ankommer gående og syklende planområdet langs eller på tvers av disse gatene. Både Jernbanegata og Sverresgate er trafikkerte sentrumsgater med fortau på begge sider. Fra sør har planområdet adkomst for gående og syklende på gang- og sykkelveier på begge sider av fv. 32, fra Langmyrvegen og langs eller på tvers av Håndverksvegen. I sørvest kan en også ankomme planområdet ved å krysse Stangsgate. Håndverksvegen og Stangsgate har i dag fortau på nordsiden, og dette vil videreføres i planforslaget. Fra øst kan gående og syklende ankomme planområdet langs Gimlevegen, eller ved å krysse fv. 32 eller elva Lilleelva ved Elverhøy. Fv. 32 har krysningsmulighet med gangfelt på alle armer i rundkjøringen som forbinder fv. 32 med Gimlevegen og Overgangen. I det signalregulerte krysset mellom fv. 32 og Jernbanegata er det signalregulerte gangfelt for gående.

Det sikres gode forbindelser for myke trafikanter gjennom planområdet til Porsgrunn sentrum og Kjølnes. Forbindelser for gående og syklende gjennom planområdet vises i figur 9-1. Lokaliseringen til eksisterende undergang ved «Sneglehuset» ved Porsgrunn togstasjon ivaretas i planforslaget, men foreslås optimalisert. Forbindelsen er kalt «Elverhøypassasjen» i planforslaget. Dette er en arm av grønn hovedsykkellrute, og passasjen knytter planområdet til hovedstammen av grønn hovedsykkellrute. En annen arm av grønn hovedsykkellrute går langs fv. 32 sørover fra «Elverhøypassasjen». I planforslaget er det satt av tilstrekkelig areal for mulig fremtidig sykkelveg med fortau langs den delen av hovedsykkellruten som ligger innenfor planområdet. Planforslagets strategi for sykkel innenfor planområdet er vist i figur 9-2. Det er ikke lagt opp til egne sykkelløsninger i planforslaget, men syklende føres i blandet trafikk enten på gang- og sykkelvei på østsiden av fv.32, eller på gatetun i C. E. Berg Hanssens gate og Feiselvegen. Eksisterende fortau under jernbanebrua ved «Håndverksvegen» helt sør i planområdet ivaretas også, men det vil være behov for å utvide dagens fortau til 5,5 meter i forbindelse med fremtidige arbeider på jernbanen.

«Lilleelva passasjen» er et nytt krysningspunkt som det tilrettelegges for nord i planområdet. Dette er en gang- og sykkelforbindelse under fv. 32 og jernbanen med kobling til regulert gang- og sykkelbru over Porsgrunnselva. Området er regulert med hensynssone H410 i plankart med bestemmelse om at undergangen skal etableres når jernbanebru over Lilleelva oppgraderes eller byttes ut.

Planforslaget tilrettelegger også for nytt krysningspunkt kalt «Kjølnespassasjen» mellom Jernbanegata og Overgangen / C.E Berg Hanssens gate. Dette krysningspunktet kan etableres som undergang eller bru. Det reguleres gang- og sykkelveg langs Jernbanegata for å ivareta fremtidig kobling for gående og syklende gjennom «Kjølnesforbindelse».

Lokaliseringen av hovedforbindelsene for gående og syklende er vist i R105 Kvalitetsprogram og ytterligere beskrevet i R102 Planbeskrivelse.



Figur 9-1: Forbindelser for gående og syklende gjennom planområdet.



Figur 9-2: Strategi for sykkel innenfor planområdet.

9.2 Trafikksikkerhet for gående og syklende

Planforslaget får innvirkning på både utformingen av gang- og sykkelnettverket i planområdet. Det medfører også endringer i trafikkmengdene, som er nærmere beskrevet i avsnitt 8.2.

Det er ikke lagt til grunn nye krysningspunkter for gående og syklende i fv. 32, men det er vist en mulighet til å opprette én ekstra krysningsmulighet på sikt. En ny kryssning forutsetter en endret trafikksituasjon på fv. 32, med redusert fartsgrense og trafikkmengde. Langs fv. 32 er gang- og sykkelvegen i dag adskilt fra kjørebane med rabatter på begge sider. Rabattene har varierende bredder på ca. 1 til 5 meter. Fysisk skille mellom kjørebane og gang- og sykkelveiene bidrar til å redusere risikoen for trafikkulykker mellom kjørende og gående og syklende, og er derfor positivt for trafikksikkerheten langs fv. 32.

Gangfeltene i rundkjøringen mellom fv. 32, Gimlevegen og Overgangen utgjør en risiko ved kryssing for gående og syklende. Dette gjelder spesielt syklende, som ikke har forkjørsrett i gangfeltene uten å gå av sykkelen. Planforslaget medfører trafikkøkning i dette området, som normalt bidrar til å redusere trafikksikkerheten for gående og syklende som skal krysse veien. Når trafikkmengden er så stor som i dette tilfellet, vil det sannsynligvis være mye saktegående og stillestående kø i perioder med mye myke trafikanter i området. Dette gjør at risikoen for trafikkulykker reduseres. Rundkjøringen er krysningspunkt på fv. 32 for den tidligere omtalte Kjølnesspassasjen. I fremtiden vil det være viktig at tilfredsstillende sikt og belysning i gangfeltene opprettholdes eller etableres, slik at risikoen for trafikkulykker holdes så lav som mulig.

Ny undergang (Kjølnesspassasjen) under Jernbanen leder gående fra øst og opp mot Jernbanegata. Dersom en skal i retning sørvest, er det kun gangfelt ved Grensegata, som innebærer en liten omvei. Gangfeltet her er viktig, og det er ikke aktuelt å endre dette.

T-krysset Håndverksvegen x Feiselvege er tenkt endret med bredere fortau og vesentlig bedre siktforhold enn i dag. Håndverksvegen er en skolevei, og på grunn av at Håndverksvegen er bratt, er det forventet at syklende skolebarn kan krysse Feiselvege i stor fart. Tiltakene i dette planforslaget bedrer trafikksikkerhetssituasjonen i krysset, og gjør at krysset tilfredsstillende dagens siktforhold.

Tilretteleggingen for taxi, kiss and ride og buss for tog i Jernbanegata gjør det utfordrende å etablere et nytt godt gangfelt for de som skal mot sørvest. Dette kan medføre noe villkryssing over Jernbanegata.

Etablering av gatetun i planområdet forutsetter en utforming på de gåendes premisser for å innby til lek og lav fart. Der det er vist gatetun i planen, er det også planlagt en arm i grønn sykkelrute. Gatetun og effektiv sykkelrute er ikke forenlig, og det er derfor potensiale for konflikter mellom gående og syklende. Det er i tillegg helt avgjørende at forholdet mellom antall gående og kjørende er slik at de kjørende føler seg som "gjest". Det er en risiko, spesielt på kort sikt, at dette ikke vil være tilfellet, og det kan medføre konflikter mellom gående og kjørende.

I dagens situasjon krysser kjørende gang- og sykkelveg for å komme til parkeringsplasser nord for «Elverhøypassasjen» der det er planlagt nytt P-hus. Som følge av en tilrettelegging av en ny avkjørsel fra fv. 32 til det nye parkeringshuset, er konflikten mellom kjørende og gående borte.

9.3 Sykkelparkeringsplasser

I planbestemmelsene er det lagt inn følgende krav til sykkelparkeringsplasser for sentrumsformål vest for jernbanen:

- Minimum 2 sykkelparkeringsplasser pr. boenhet med minimum 1 plass under tak med gode låsmuligheter
- Minimum 8 sykkelparkeringsplasser pr. 1000 kvadratmeter forretning og kontor
- Minimum 8 sykkelparkeringsplasser pr. 1000 kvadratmeter offentlig og privat tjenesteyting

Sykkelparkering for sentrumsformål øst for jernbanen skal fastsettes i detaljreguleringsplan. For boligformål er krav til sykkelparkering angitt i kommuneplanens arealdel.

10 Vedlegg

10.1 Vedlegg 1 – Data fra trafikktellinger

10.1.1 Fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 2280 Gimlevegen x kv. 5630 C.E. Berg-Hanssens gate

Dato: 2022-09-29

Tidsrom (15-min intervall)	Arm A									Arm B									Arm C									Arm D								
	Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre		
	AD			AC			AB			BA			BD			BC			CB			CA			CD			DC			DB			DA		
	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot			
0700-0715	1	0	1	0	0	0	1	0	1	10	0	10	157	14	171	0	0	0	1	1	2	1	0	1	2	1	3	0	0	0	96	16	112	9	0	9
0715-0730	2	0	2	1	0	1	3	2	5	9	0	9	120	21	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	113	36	149	13	0	13
0730-0745	6	1	7	0	0	0	4	0	4	28	3	31	145	27	172	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	141	20	161	24	2	26	
0745-0800	7	2	9	2	0	2	6	0	6	43	3	46	132	16	148	0	0	0	1	0	1	2	0	2	2	1	3	4	1	5	98	21	119	25	2	27
0800-0815	6	0	6	2	0	2	2	0	2	24	1	25	120	22	142	0	0	0	2	0	2	2	0	2	6	1	7	3	0	3	97	17	114	19	0	19
0815-0830	5	1	6	1	0	1	4	2	6	14	0	14	112	19	131	0	0	0	2	0	2	1	0	1	1	2	3	2	0	2	117	36	153	11	2	13
0830-0845	4	0	4	0	0	0	3	1	4	19	1	20	122	20	142	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	1	4	3	0	3	99	22	121	23	0	23
0845-0900	6	1	7	0	0	0	1	0	1	11	0	11	128	10	138	0	1	1	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	90	28	118	16	1	17
1500-1515	19	0	19	1	0	1	16	1	17	17	1	18	125	22	147	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	2	2	0	2	143	20	163	15	2	17
1515-1530	22	0	22	1	0	1	26	0	26	16	0	16	132	10	142	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	1	3	5	0	5	190	25	215	10	1	11
1530-1545	24	1	25	1	0	1	19	0	19	32	5	37	115	18	133	1	1	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	7	0	7	187	21	208	13	1	14
1545-1600	28	1	29	1	0	1	31	1	32	47	2	49	107	11	118	0	1	1	1	1	2	2	0	2	6	0	6	6	0	6	178	16	194	19	2	21
1600-1615	28	0	28	1	0	1	31	3	34	31	4	35	160	9	169	1	0	1	4	0	4	2	0	2	3	0	3	2	0	2	178	32	210	14	1	15
1615-1630	22	0	22	1	0	1	24	1	25	31	2	33	140	7	147	0	0	0	3	1	4	1	0	1	2	1	3	3	0	3	173	24	197	16	2	18
1630-1645	20	1	21	4	0	4	16	1	17	15	2	17	134	8	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	0	2	171	16	187	11	0	11
1645-1700	26	1	27	0	0	0	14	1	15	7	0	7	112	4	116	0	0	0	4	0	4	0	0	0	2	0	2	3	0	3	150	14	164	12	2	14
Sum morgen	37	5	42	6	0	6	24	5	29	158	8	166	1036	149	1185	1	1	2	10	1	11	8	0	8	17	7	24	14	2	16	851	196	1047	140	7	147
Sum ettermiddag	189	4	193	10	0	10	177	8	185	196	16	212	1025	89	1114	2	2	4	17	2	19	5	0	5	22	2	24	30	0	30	1370	168	1538	110	11	121
Andel morgen	88 %	12 %		100 %	0 %		83 %	17 %		95 %	5 %		87 %	13 %		50 %	50 %		91 %	9 %		100 %	0 %		71 %	29 %		88 %	13 %		81 %	19 %		95 %	5 %	
Andel ettermiddag	98 %	2 %		100 %	0 %		96 %	4 %		92 %	8 %		92 %	8 %		50 %	50 %		89 %	11 %		100 %	0 %		92 %	8 %		100 %	0 %		89 %	11 %		91 %	9 %	

10.1.2 Fv. 32 Vallermyrvegen x fv. 365 Jernbanegata

Dato: 2022-09-29

Tidsrom (15 min intervall)	Arm A									Arm B									Arm C									Arm D								
	Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre		
	AD			AC			AB			BA			BD			BC			CB			CA			CD			DC			DB			DA		
	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot
0700-0715	52	17	69				9	2	11	33	2	35	125	22	147																					
0715-0730	77	23	100				17	2	19	12	2	14	112	21	133																					
0730-0745	90	22	112				32	2	34	18	2	20	132	31	163																					
0745-0800	107	14	121				29	5	34	20	1	21	120	18	138																					
0800-0815	92	16	108				23	0	23	22	3	25	122	28	150																					
0815-0830	76	17	93				27	0	27	26	5	31	92	16	108																					
0830-0845	66	20	86				21	0	21	27	2	29	106	27	133																					
0845-0900	68	15	83				16	2	18	12	3	15	127	12	139																					
1500-1515	112	19	131				43	2	45	26	1	27	117	25	142																					
1515-1530	98	12	110				40	1	41	28	3	31	121	17	138																					
1530-1545	92	19	111				35	2	37	30	2	32	108	17	125																					
1545-1600	96	15	111				65	0	65	37	2	39	122	12	134																					
1600-1615	90	12	102				37	2	39	42	3	45	145	12	157																					
1615-1630	111	17	128				43	2	45	34	0	34	124	12	136																					
1630-1645	88	9	97				38	1	39	31	2	33	140	14	154																					
1645-1700	61	10	71				27	3	30	41	2	43	95	7	102																					
Sum morgen	628	144	772				174	13	187	170	20	190	936	175	1111																					
Sum ettermiddag	748	113	861				328	13	341	269	15	284	972	116	1088																					
Andel morgen	81 %	19 %					93 %	7 %		89 %	11 %		84 %	16 %																						
Andel ettermiddag	87 %	13 %					96 %	4 %		95 %	5 %		89 %	11 %																						

10.1.3 Fv. 32 Vallermyrvegen x kv. 3280 Langmyrvegen

Dato: 2022-09-29

Tidsrom Kl. (15 min intervall)	Arm A									Arm B									Arm C									Arm D								
	Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre			Høyre			Rett frem			Venstre		
	AD			AC			AB			BA			BD			BC			CB			CA			CD			DC			DB			DA		
	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot	Lett	Tung	Tot
0700-0715	8	0	8	0	0	0	9	0	9	16	3	19	166	40	206	7	1	8	5	0	5	1	0	1	2	0	2	4	0	4	136	35	171	7	1	8
0715-0730	14	1	15	2	0	2	11	3	14	13	2	15	177	50	227	6	2	8	2	0	2	1	0	1	5	1	6	6	0	6	166	52	218	5	0	5
0730-0745	11	0	11	3	0	3	15	0	15	12	4	16	189	43	232	23	0	23	11	1	12	1	0	1	1	0	1	8	0	8	183	36	219	9	0	9
0745-0800	22	1	23	13	1	14	16	3	19	7	1	8	199	36	235	9	2	11	16	0	16	2	0	2	4	0	4	14	0	14	143	33	176	12	2	14
0800-0815	18	0	18	4	0	4	6	2	8	11	2	13	170	43	213	9	1	10	6	1	7	4	1	5	4	0	4	11	0	11	169	29	198	7	1	8
0815-0830	19	1	20	4	0	4	6	0	6	14	1	15	163	41	204	12	0	12	8	2	10	2	0	2	2	0	2	6	1	7	160	51	211	10	0	10
0830-0845	11	1	12	3	0	3	5	0	5	10	3	13	141	40	181	7	0	7	8	2	10	0	0	0	5	0	5	3	1	4	164	31	195	5	0	5
0845-0900	11	3	14	1	0	1	7	2	9	7	1	8	181	29	210	12	0	12	8	2	10	0	0	0	6	0	6	5	2	7	137	47	184	6	3	9
1500-1515	10	0	10	3	0	3	15	1	16	22	5	27	212	31	243	5	0	5	16	1	17	3	0	3	6	0	6	4	0	4	184	37	221	13	1	14
1515-1530	19	0	19	2	0	2	17	1	18	35	0	35	177	21	198	7	0	7	19	0	19	7	0	7	8	0	8	6	0	6	208	36	244	10	1	11
1530-1545	16	0	16	5	0	5	14	0	14	16	2	18	201	31	232	7	1	8	10	2	12	4	0	4	10	0	10	3	1	4	224	29	253	7	1	8
1545-1600	6	0	6	3	0	3	18	1	19	16	2	18	194	25	219	6	0	6	13	1	14	6	0	6	7	0	7	1	1	2	203	34	237	6	1	7
1600-1615	13	1	14	4	0	4	20	0	20	22	0	22	212	21	233	5	0	5	10	0	10	1	0	1	3	0	3	4	0	4	213	42	255	9	0	9
1615-1630	10	0	10	2	0	2	17	1	18	19	3	22	212	23	235	3	0	3	7	0	7	0	0	0	1	0	1	2	0	2	206	40	246	6	1	7
1630-1645	13	0	13	1	0	1	18	2	20	31	0	31	157	26	183	4	0	4	6	0	6	2	0	2	5	0	5	5	0	5	199	21	220	10	0	10
1645-1700	19	0	19	1	0	1	17	5	22	16	0	16	152	17	169	4	0	4	9	0	9	1	0	1	4	0	4	3	0	3	171	26	197	11	1	12
Sum morgen	114	7	121	30	1	31	75	10	85	90	17	107	1386	322	1708	85	6	91	64	8	72	11	1	12	29	1	30	57	4	61	1258	314	1572	61	7	68
Sum ettermiddag	106	1	107	21	0	21	136	11	147	177	12	189	1517	195	1712	41	1	42	90	4	94	24	0	24	44	0	44	28	2	30	1608	265	1873	72	6	78
Andel morgen	94 %	6 %		97 %	3 %		88 %	12 %		84 %	16 %		81 %	19 %		93 %	7 %		89 %	11 %		92 %	8 %		97 %	3 %		93 %	7 %		80 %	20 %		90 %	10 %	
Andel ettermiddag	99 %	1 %		100 %	0 %		93 %	7 %		94 %	6 %		89 %	11 %		98 %	2 %		96 %	4 %		100 %	0 %		100 %	0 %		93 %	7 %		86 %	14 %		92 %	8 %	

10.2 Vedlegg 2 – Beregningsforutsetninger RTM

Befolkningsframskriving

Hovedalternativet til Statistisk sentralbyrås befolkningsframskriving (MMMM) fra 2020 er lagt til grunn i beregningene. Befolkningsframskriving for kommunene i Grenland er vist i Tabell 10-1. Samlet sett innebærer framskriving en befolkningsvekst på overkant av to og seks prosent fra 2019 til henholdsvis 2030 og 2050 i Grenland. Endring i antall bosatte vil være størst for Skien og Porsgrunn kommune. Befolkningsveksten er fordelt på grunnkretser basert på dagens fordeling, det vil si at lokale planer/konkrete utbyggingsplaner er ikke hensyntatt.

Tabell 10-1: Bosatte i avtaleområdet i 2019, 2030 og 2050.

Område	Antall bosatte			Endring i antall fra 2019		%endring fra 2019	
	2019	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Porsgrunn	36 400	37 500	39 300	1 100	2 900	3,1 %	8,0 %
Skien	54 900	56 300	58 600	1 400	3 700	2,5 %	6,7 %
Siljan	2 300	2 500	2 800	200	500	8,5 %	21,7 %
Bamble	14 100	14 100	14 000	0	-100	0,0 %	-0,7 %
Totalt	107 700	110 400	114 600	2 700	6 900	2,5 %	6,4 %

Arbeidsplasser

Transportmodellene er utformet slik at det er befolkningen som først og fremst genererer omfanget av turer i modellen, mens arbeidsplasser i mindre grad påvirker selve reiseomfanget og heller større grad styrer reisemønsteret for de bosatte. Fordi det ikke foreligger offisielle framskrivinger av arbeidsplasser gjøres det en skalering av dagens antall arbeidsplasser. Dagens arbeidsplasser er skalert basert på SSBs befolkningsframskriving (vekstfaktor for bosatte i aldersgruppen 25-64 år) likt for alle næringsgrupper.

Infrastrukturtiltak

I referansenettverket er vedtatte infrastrukturtiltak som var iverksatt eller hadde fått bevilget midler inkludert. Som bundne prosjekter til NTP 2022-2033 regnes igangværende prosjekter, og prosjekter med budsjettbelastning i 2020. For Nye Veier sine prosjekter inkluderes prosjekter med utbyggingsavtale. Prosjekter innenfor DOM Grenland (endring fra 2018/19-situasjon) er listet opp under:

- › E18 Rugtvedt–Dørdal (bomtast lette/elbil/tunge: 36/18/72)
- › E18 Dørdal–Tvedestrand (bomtast, sum 5 lenker, lette/elbil/tunge: 106/53/319)
- › E18 Langangen–Rugtvedt (bomtast lette/elbil/tunge: 43/22/86)
- › Fv. 32 Gimleveggen–Augestadvegen (Lilleelvkrysset) i Porsgrunn
- › Fv. 311 Presterødbakken i Tønsberg

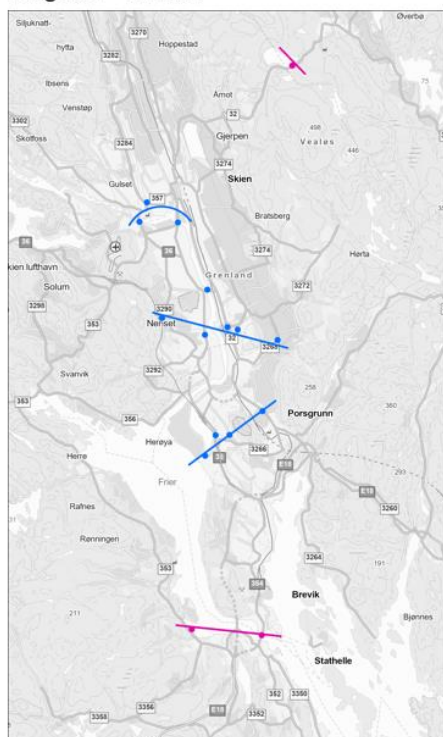
Bompenger

På øvrig vegnett er det i beregningsår 2030 prosjekter med bompenger i dag eller med stortingsvedtak om bompenger lagt inn, mens bomringer rundt byene opprettholdes. Forutsetningene tilsvarer standard forutsetninger fra NTP. I bommene for bypakke Grenland legges inn skiltet takst for lette (fossildrevne kjøretøy og nullutslippskjøretøy) og tunge kjøretøy. I beregninger med ny rv. 36 er det også lagt inn samme takst som bommene i bypakke med formål om å tette snittet i bomringen. Rabatter er håndtert i modellens modellfaktorfil (rabatter som vil gjelde i hele modellområdet).

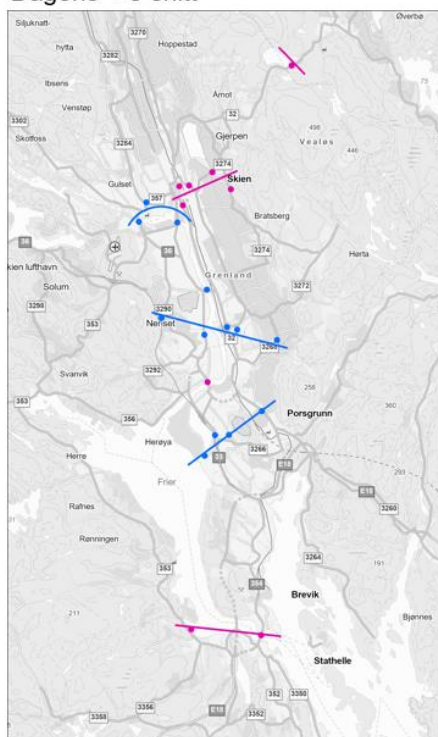
Tabell 10-2: Forutsetninger knyttet til bomtakster for bomringen i Grenland

Bomtast	Lette kjøretøy (nullutslippskjøretøy)		Lette kjøretøy (Fossile)		Tunge kjøretøy	
	Lav	Rush	Lav	Rush	Lav	Rush
Dagens takster 2019	0	0	17	23	27	38
Prisjustert takst (nullalternativ)	0	0	19	26	30	42
Takst i nytt bomsystem	10	13	19	26	38	51

Dagens + 2 snitt



Dagens + 3 snitt



Figur 10-1: Skisse forutsetninger for nytt bomsystem i Grenland. De to bomsystemene som er skissert gir tilnærmet ingen forskjeller i trafikken rundt Porsgrunn jernbanestasjon.

Kollektivtilbud

For tog er rutetilbudet oppdatert av Jernbanedirektoratet. Utover dette er kollektivtilbud i framtidig situasjon som i modellens 2019-situasjon. Busstilbudet er i utgangspunktet hentet fra Entur, men med noe forenklet som følge av aggregering av kollektivruter som gir noe avvik sammenlignet med det reelle tilbudet. Det er ikke lagt til grunn endringer i kollektivtilbud som følge av ny rv. 36.

Kjøretøypark /Andel nullutslippskjøretøy

Det er forutsatt en økning i andeler nullutslippskjøretøy og hybridbiler i framtidig situasjon. Økende elbilandel gjør at kilometerkostnadene ved bilkjøring blir lavere og medfører dermed økt etterspørsel etter bilreiser.

Beregningene baserer seg på Nasjonalbudsjettet 2021 (NB2021) som innebærer noe raskere innfasing av nullutslippskjøretøy. I NB2021-prognosen ligger andelen nullutslippskjøretøy på rundt 56 prosent i Grenland i 2030 og 93 prosent i 2050. Til sammenligning gir NB2019-prognosen fremskrevet andel nullutslippskjøretøy for Telemark på rundt 38 og 74 prosent i 2030 og 2050. Den endrede forutsetningen gir høyere trafikkvekst.

Faste matriser

Godsmatrisen er kalibrert mot modellområdet og framskrives til framtidig situasjon basert på NTPs grunnprognoser for person- og godstransport. Dette gir en total vekst i tungtrafikken på om lag 26 og 53 prosent fra 2019 til hhv. 2030 og 2050. Det er forutsatt ingen endring i tilbringerturer til flyplass og holdes likt i 2030 som i 2019.

Modelloppsett

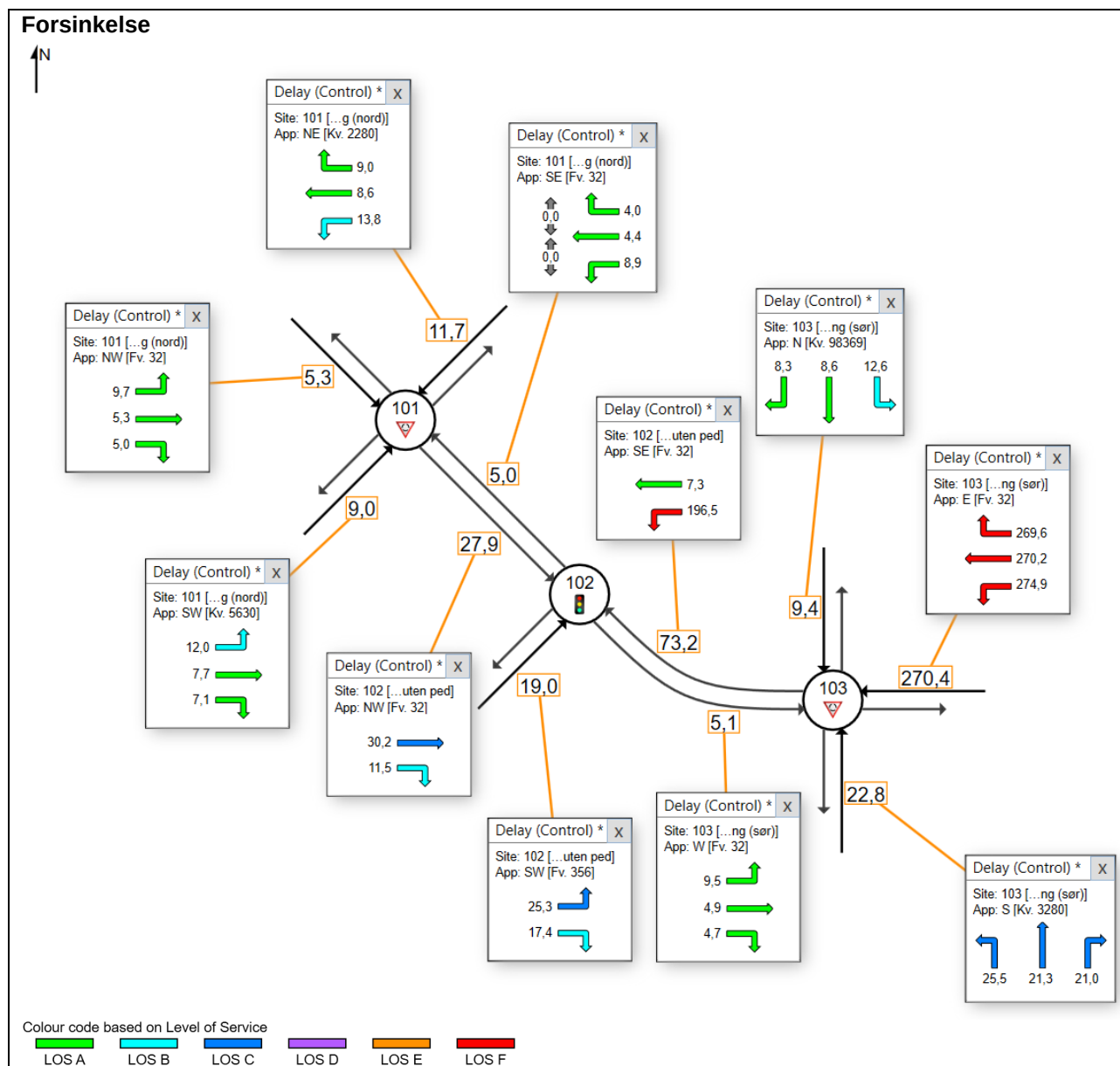
Beregningsforutsetninger knyttet til modelloppsettet er vist i Tabell 10-3.

Tabell 10-3: Modelloppsett og versjoner brukt i transportmodellberegningene.

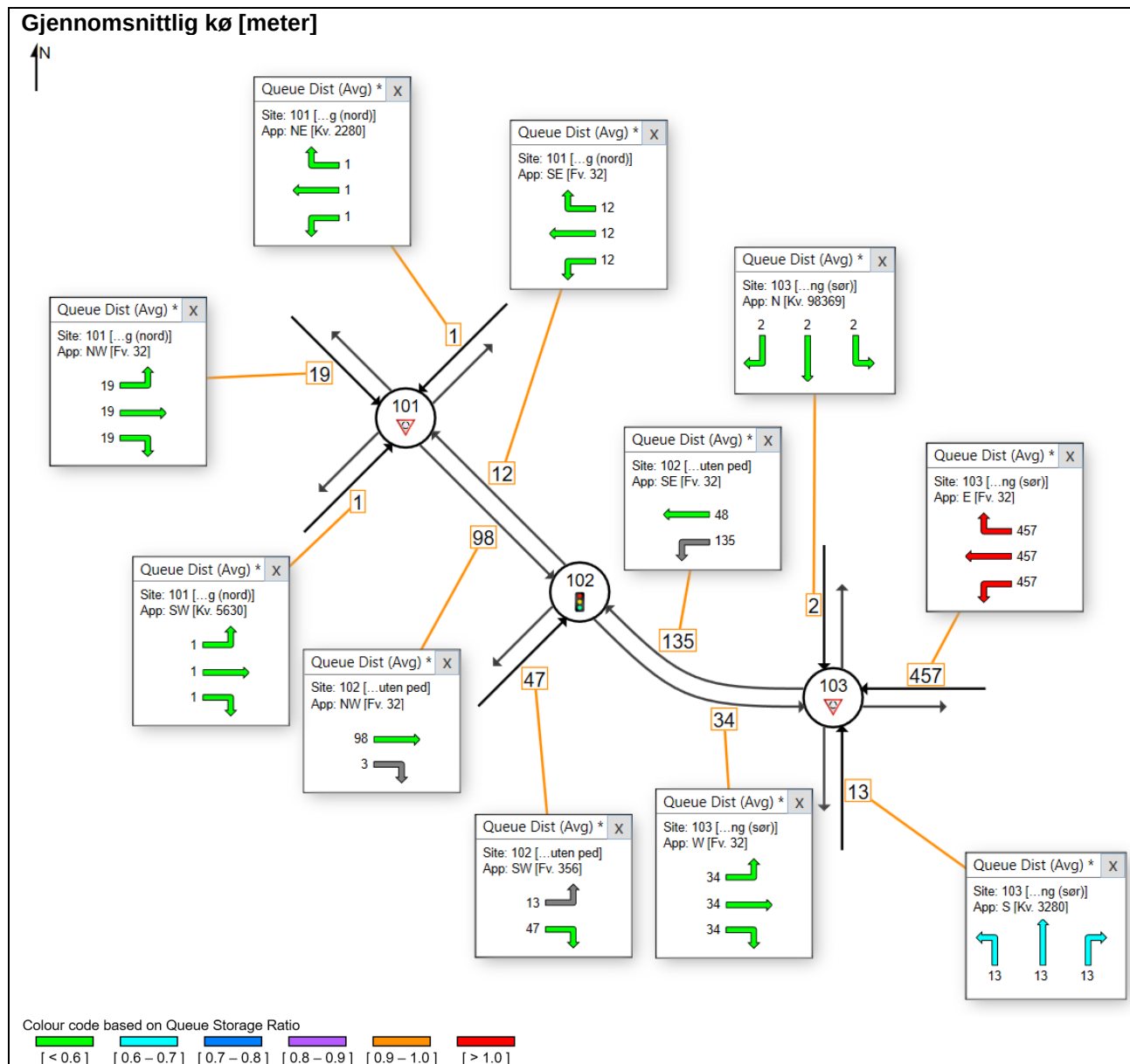
Modelloppsett og versjoner	
Antall tidsperioder	4
Inndeling av resultat	Timetrafikk
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data	Separat beregning av kostnad i tur og retur
Antall timer i hver rush-periode	3
Antall iterasjoner over etterspørselsmodellen	7
Antall iterasjoner i nettfordeling av rushtimer	10
Utviklingsbane kjøretøypark	NB2021
Fartsmodell lette kjøretøy	Arnesen-Hjelkrem (2017)
Fartsmodell tunge kjøretøy	Tørset et al, (2011)
Fartsmodell for sykkel	Regresjonsmodell (TØI)
Kollektivtakst	Kollektivtakstdefinisjoner utarbeidet for modellene i region sør
Modellfaktorfil for Tramod	TB2_Modellfaktorer_v4_3.txt
Parameterfilsett	Dom_grenland_leg2_ff_lik_01_it0.json
✓	Beregne turmatriser for elbil
✓	Buffermatriser
✓	Benytter bomtakster for elbil
✓	Benytter fergetakster for elbil
Cube versjon	6.4.5
RTM versjon	4.3.2
TNExt versjon	2.91

10.3 Vedlegg 3 – Detaljerte beregningsresultater

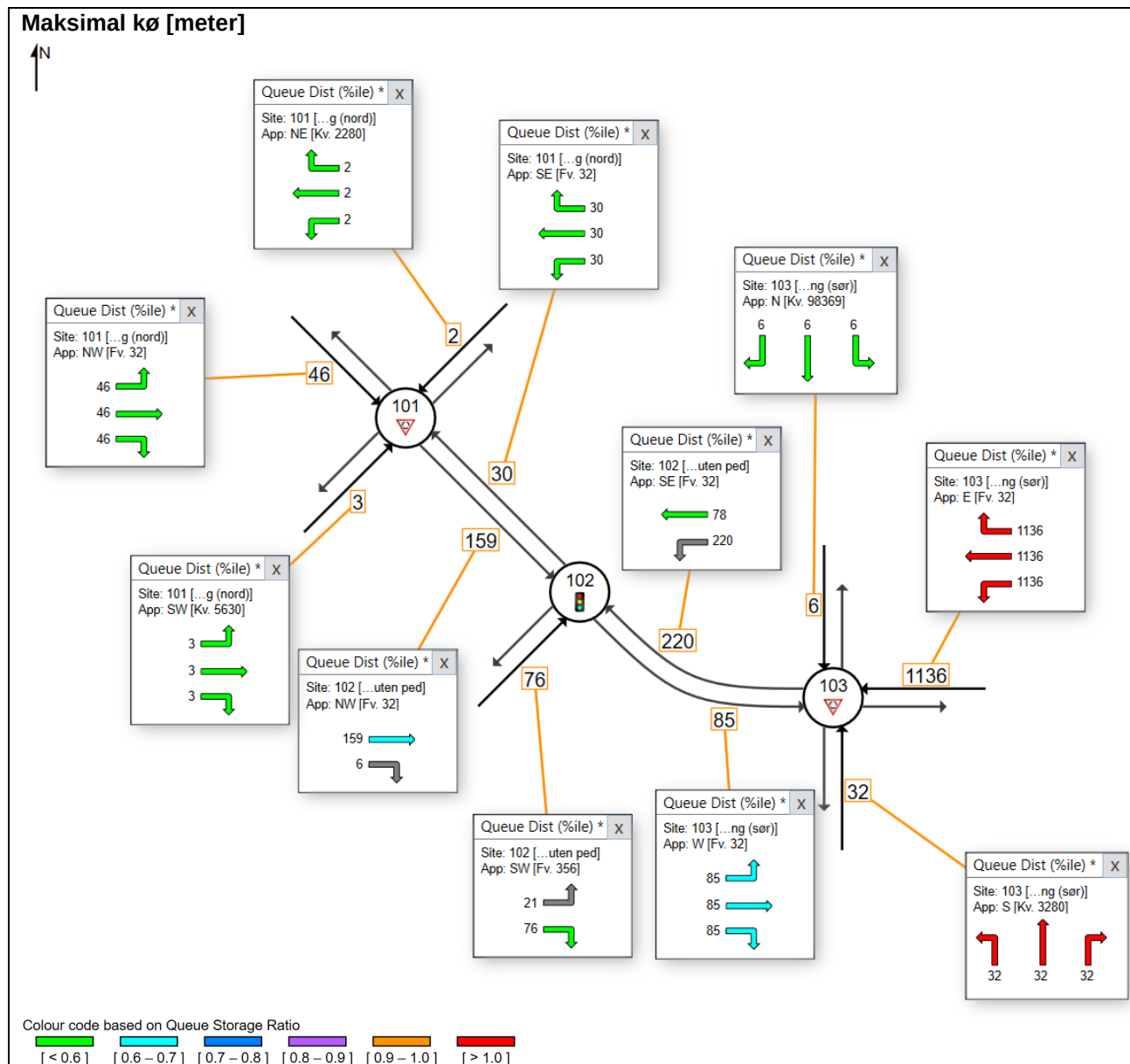
10.3.1 Dagens situasjon – kapasitetsberegninger



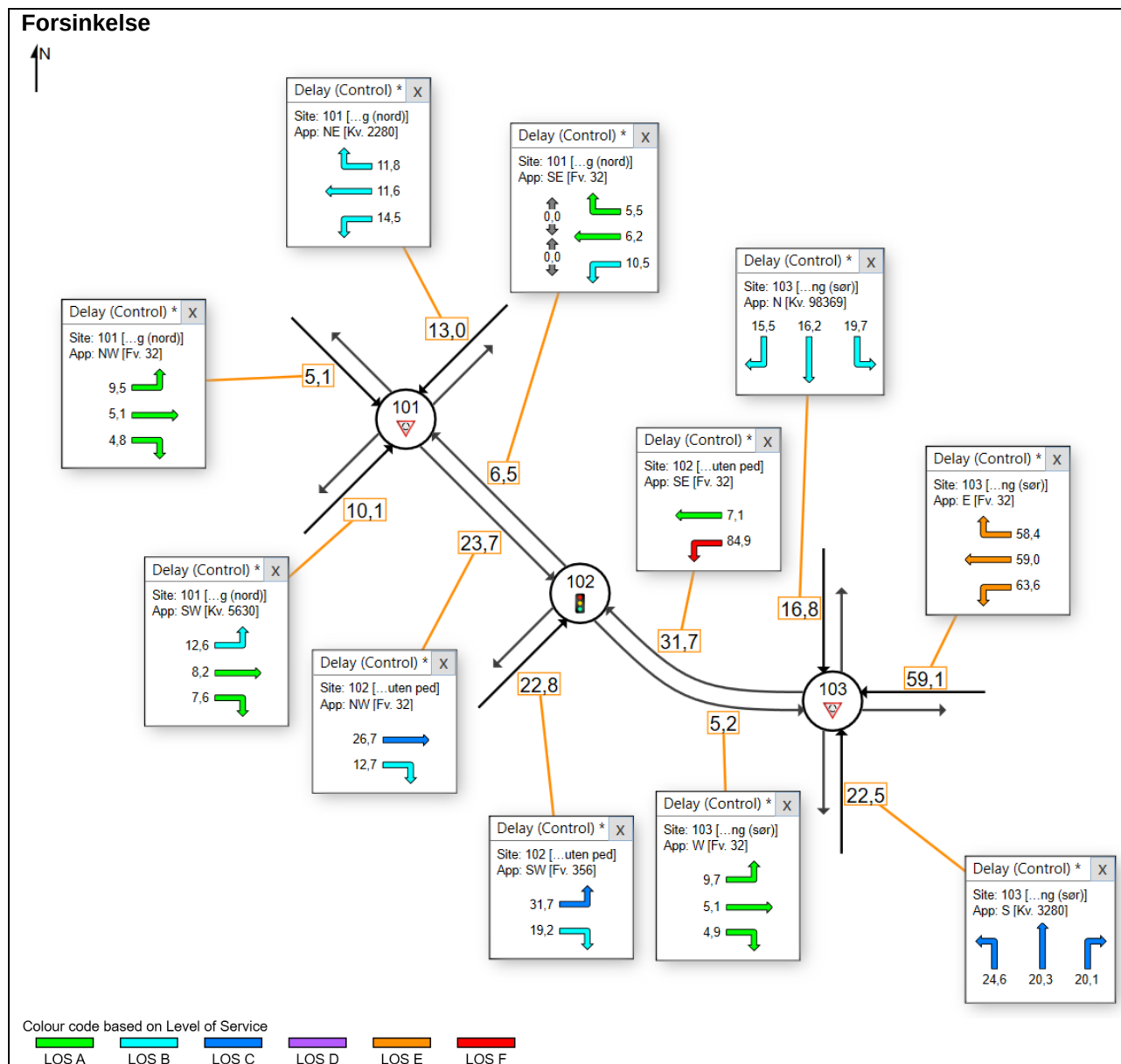
Figur 10-2: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, forsinkelse i morgenmakstimen.



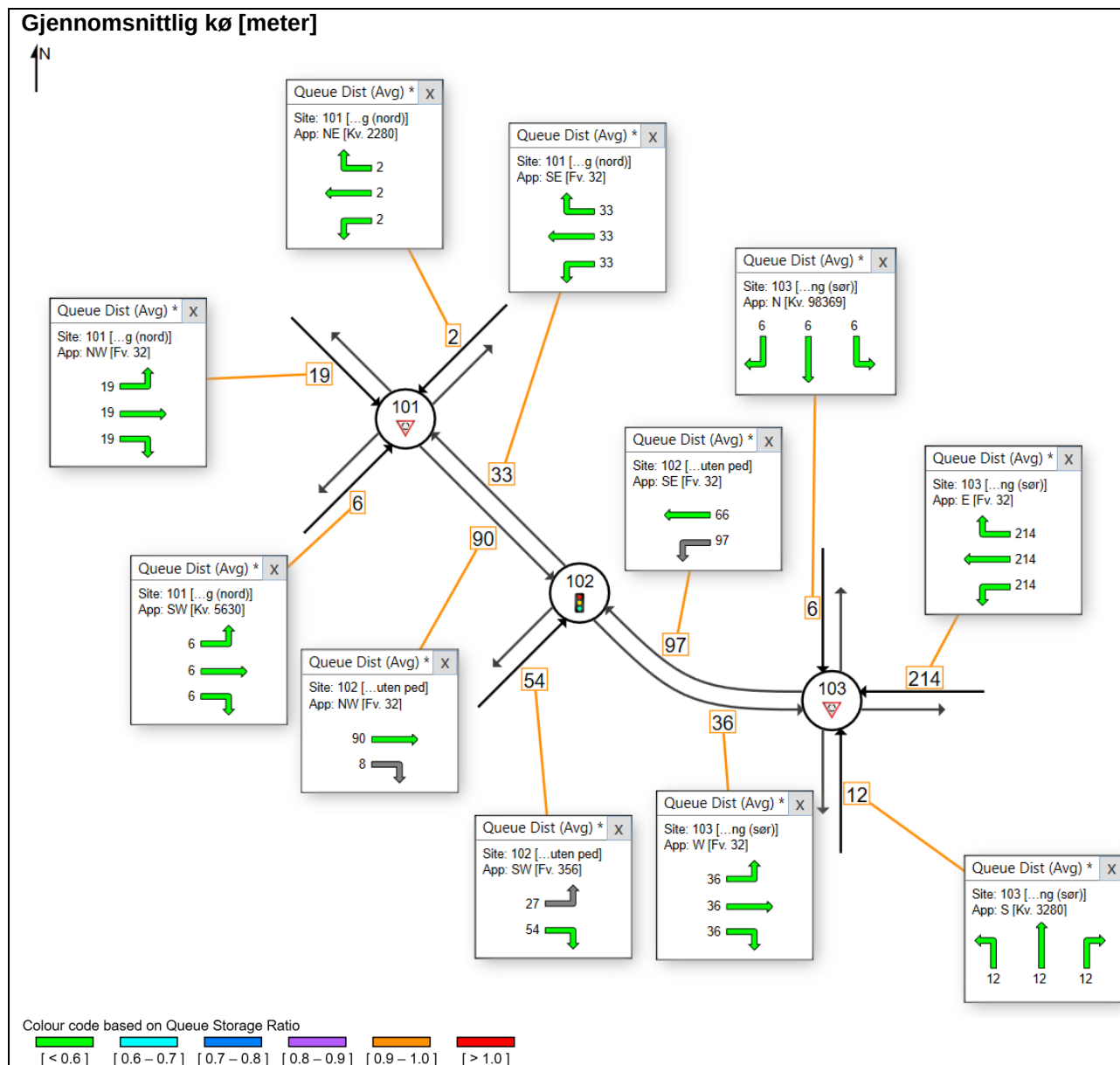
Figur 10-3: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, gjennomsnittlig kø i morgenmakstimen.



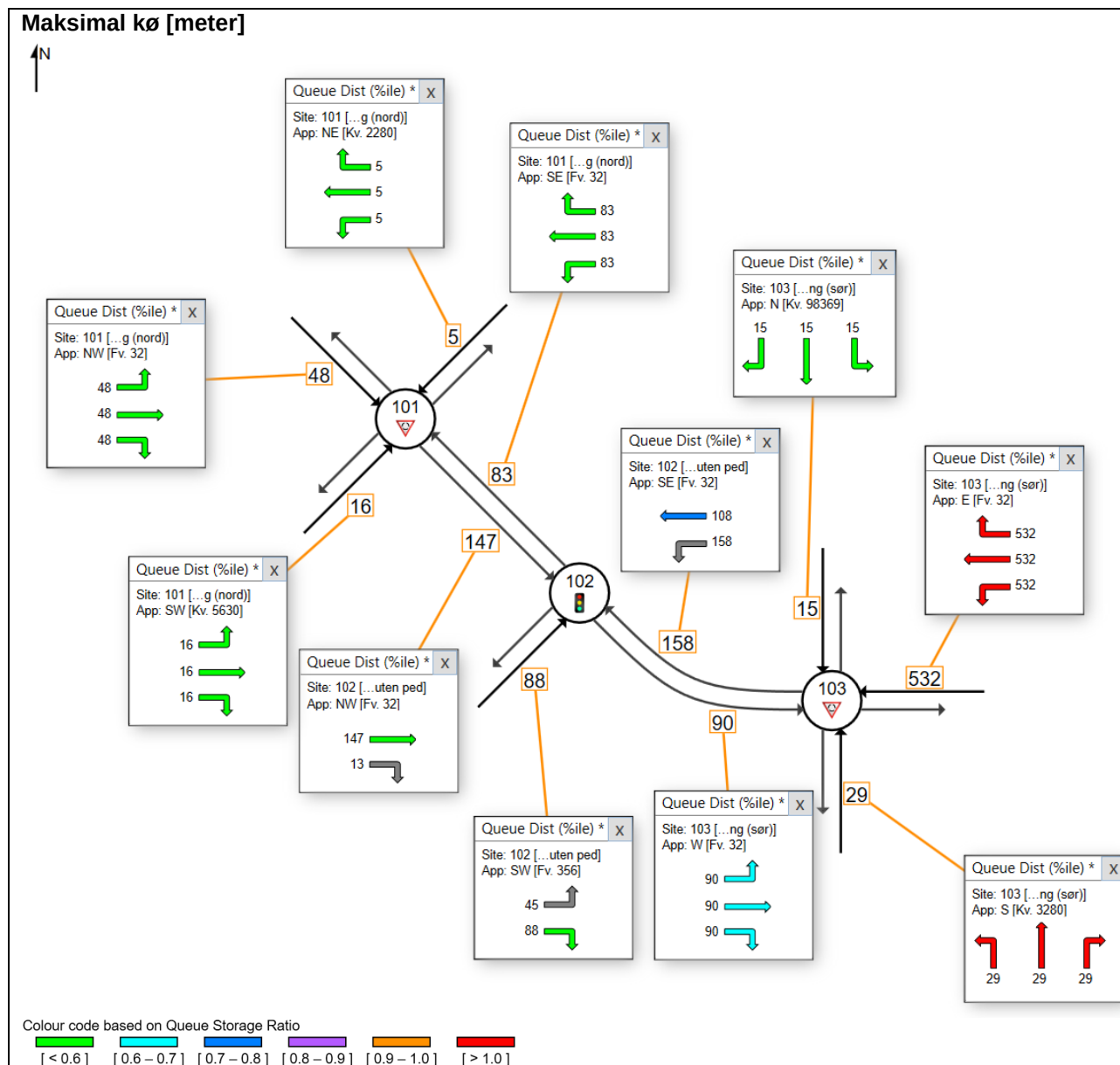
Figur 10-4: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, maksimal kø i morgenmakstimen.



Figur 10-5: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, forsinkelse i ettermiddagsmakstimen.

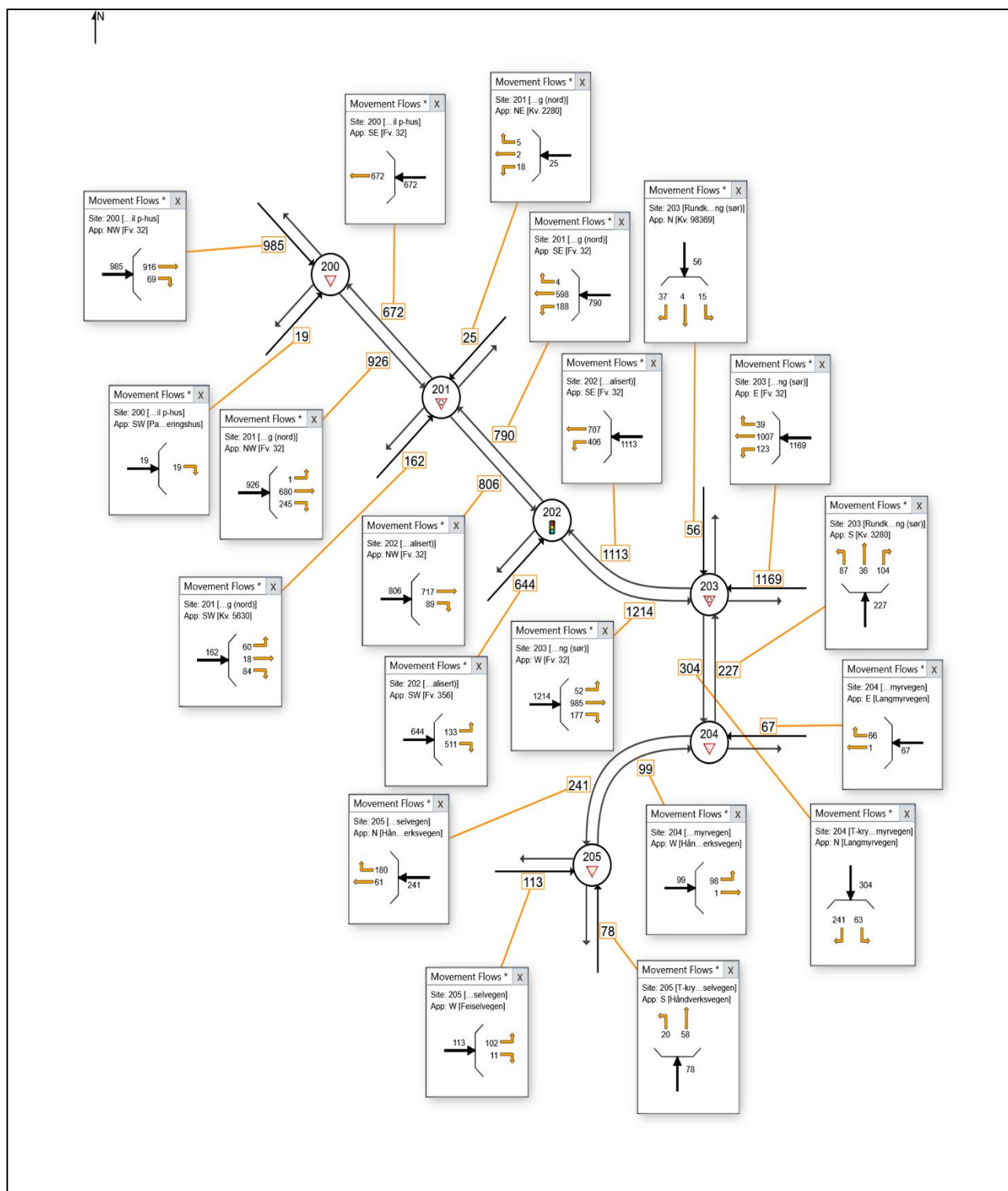


Figur 10-6: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, gjennomsnittlig kø i ettermiddagsmakstimen.

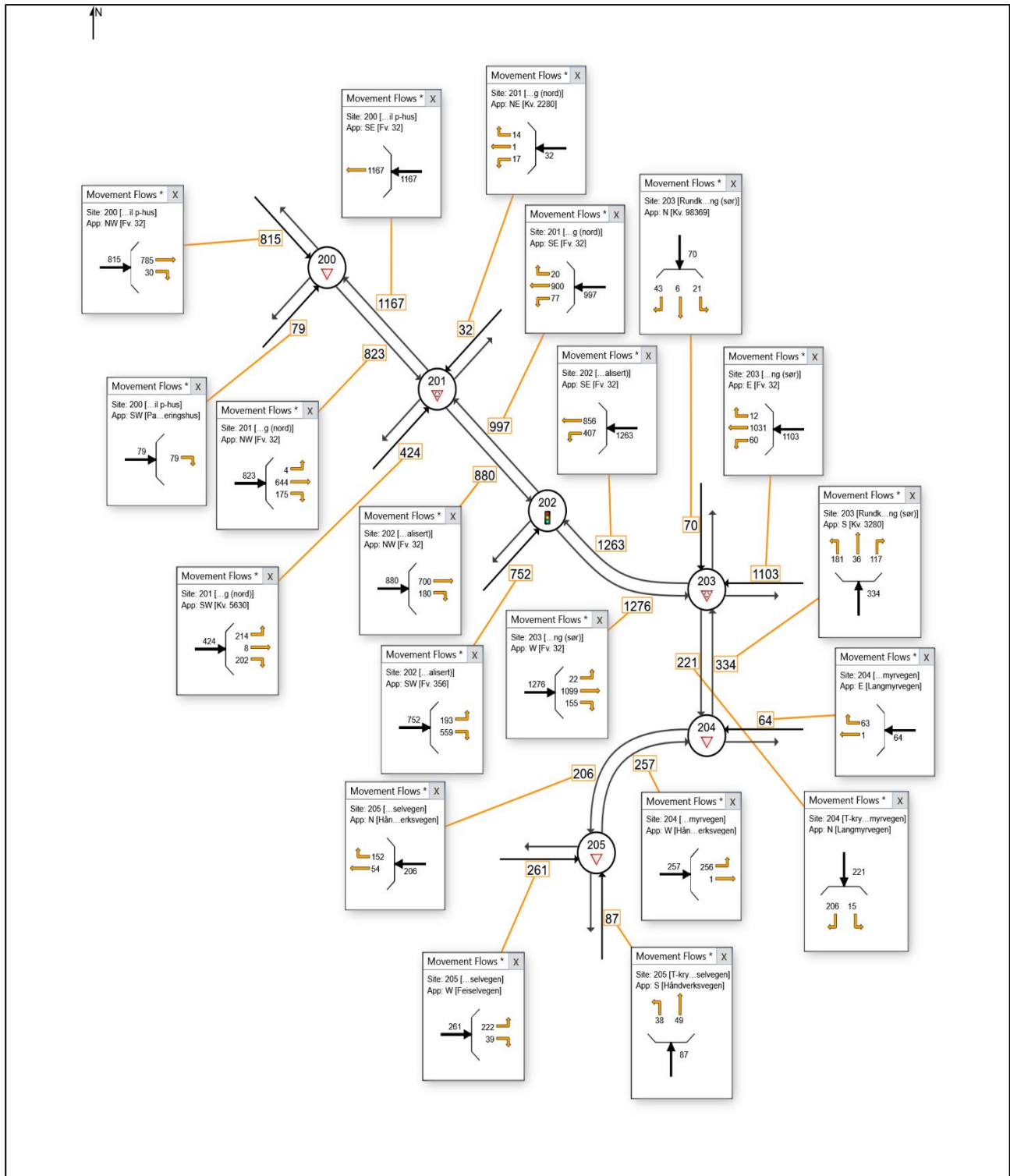


Figur 10-7: Beregnet trafikkavvikling i dagens nettverk, maksimal kø i ettermiddagsmakstimen.

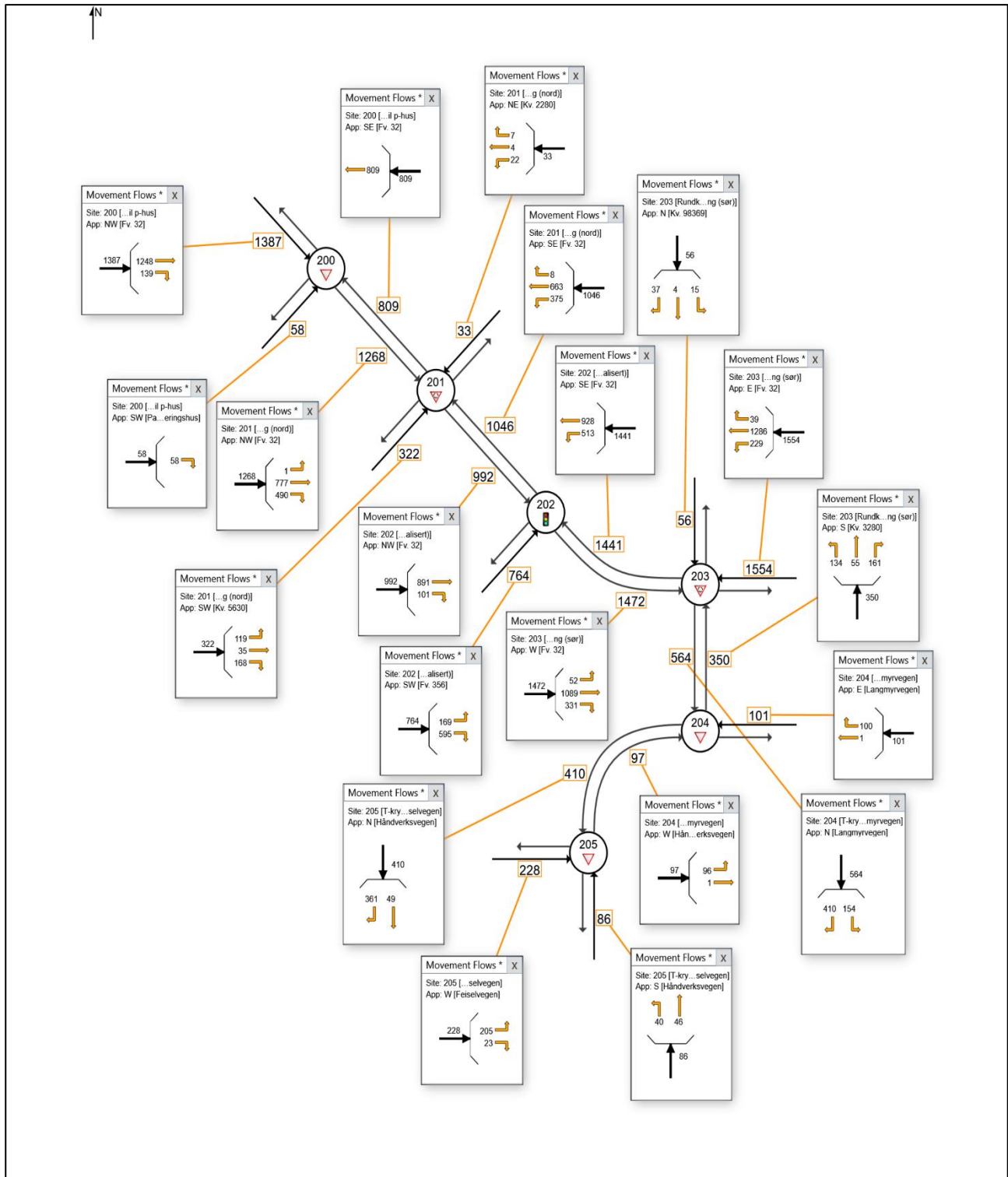
10.3.2 Fremtidig situasjon – makstimetrafikk



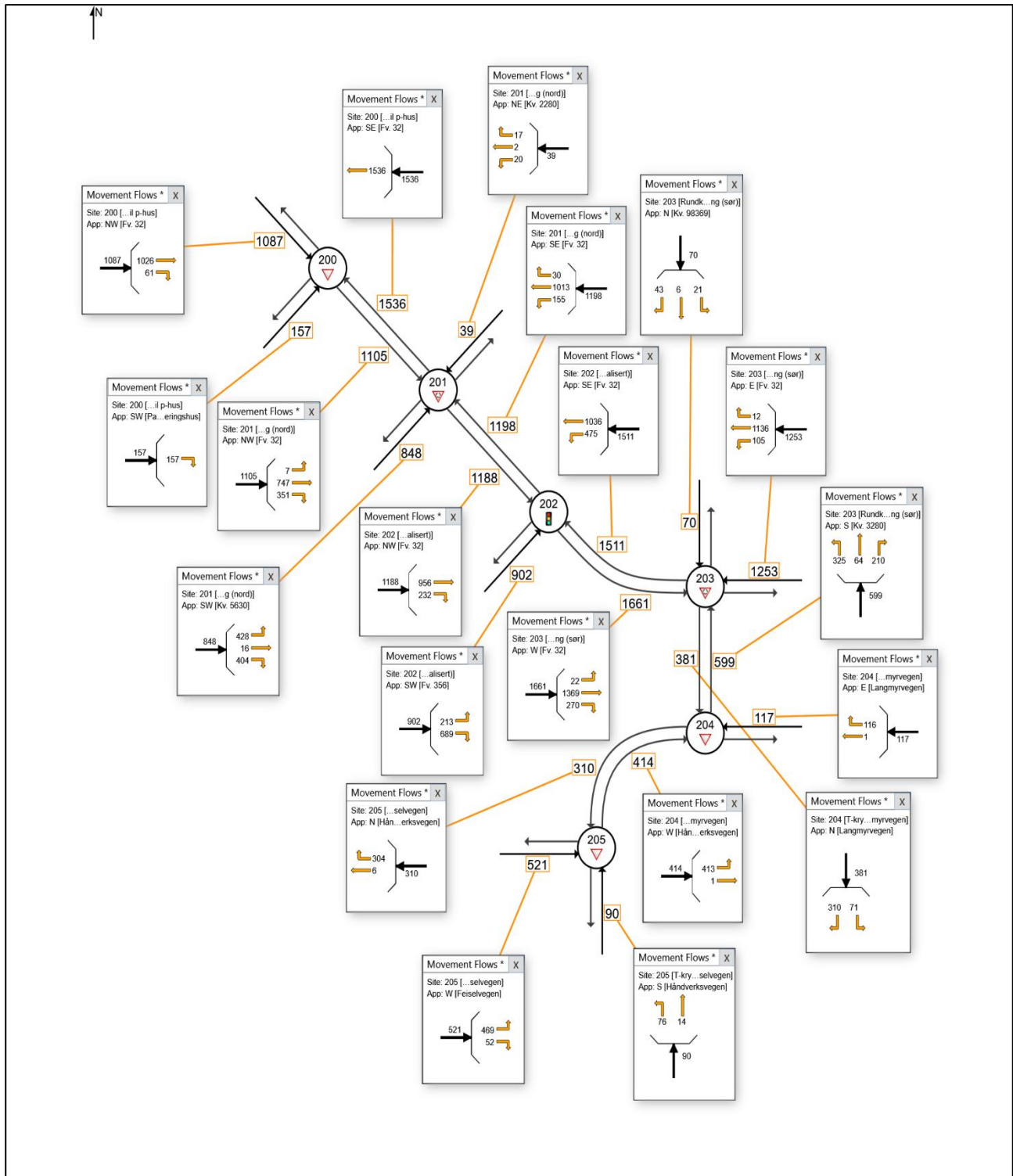
Figur 10-8: Samlet trafikkmengde, morgenmakstimen 2030.



Figur 10-9: Samlet trafikkmengde, ettermiddagsmakstimen 2030.

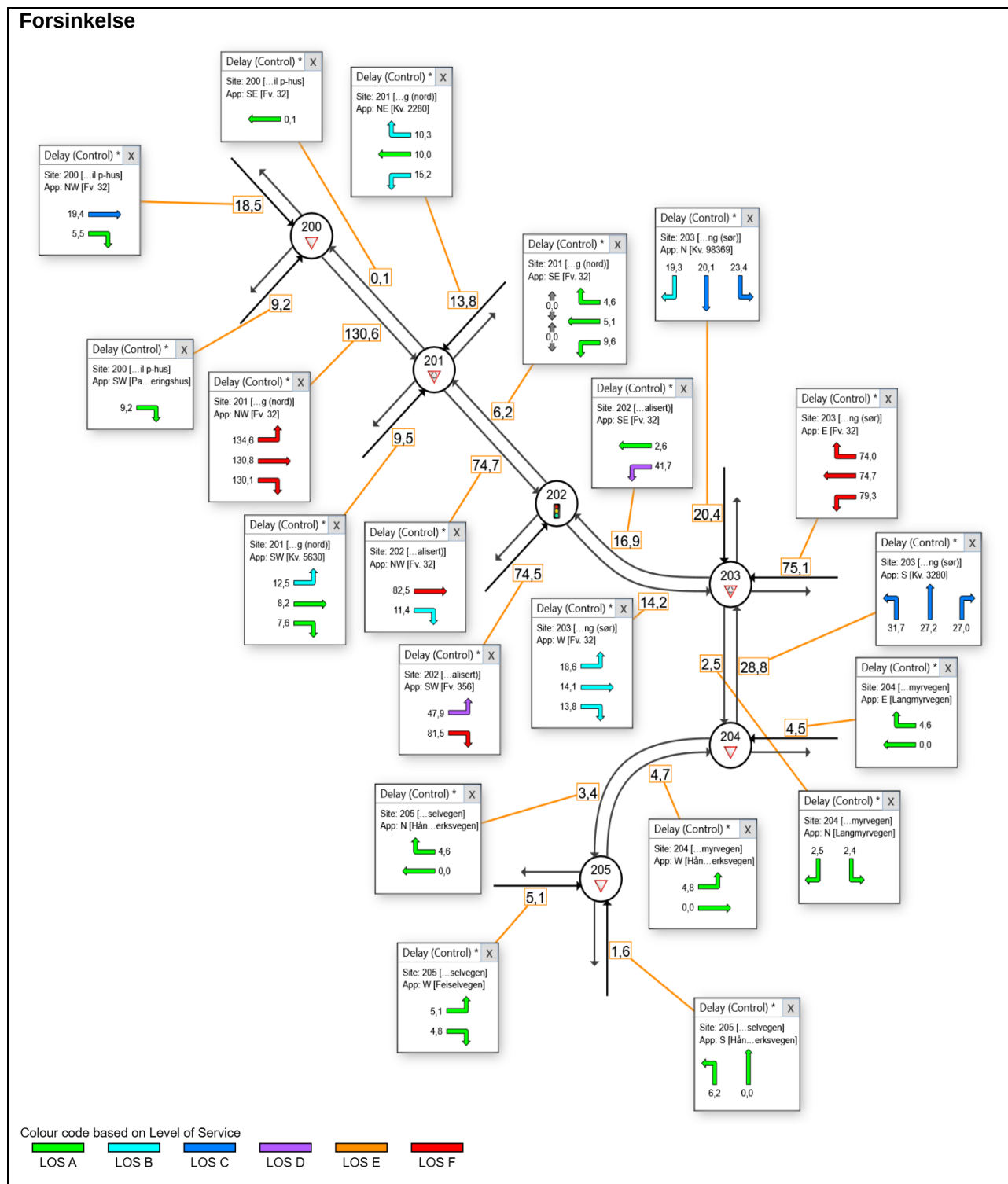


Figur 10-10: Samlet trafikkmengde, morgenmakstimen 2050.



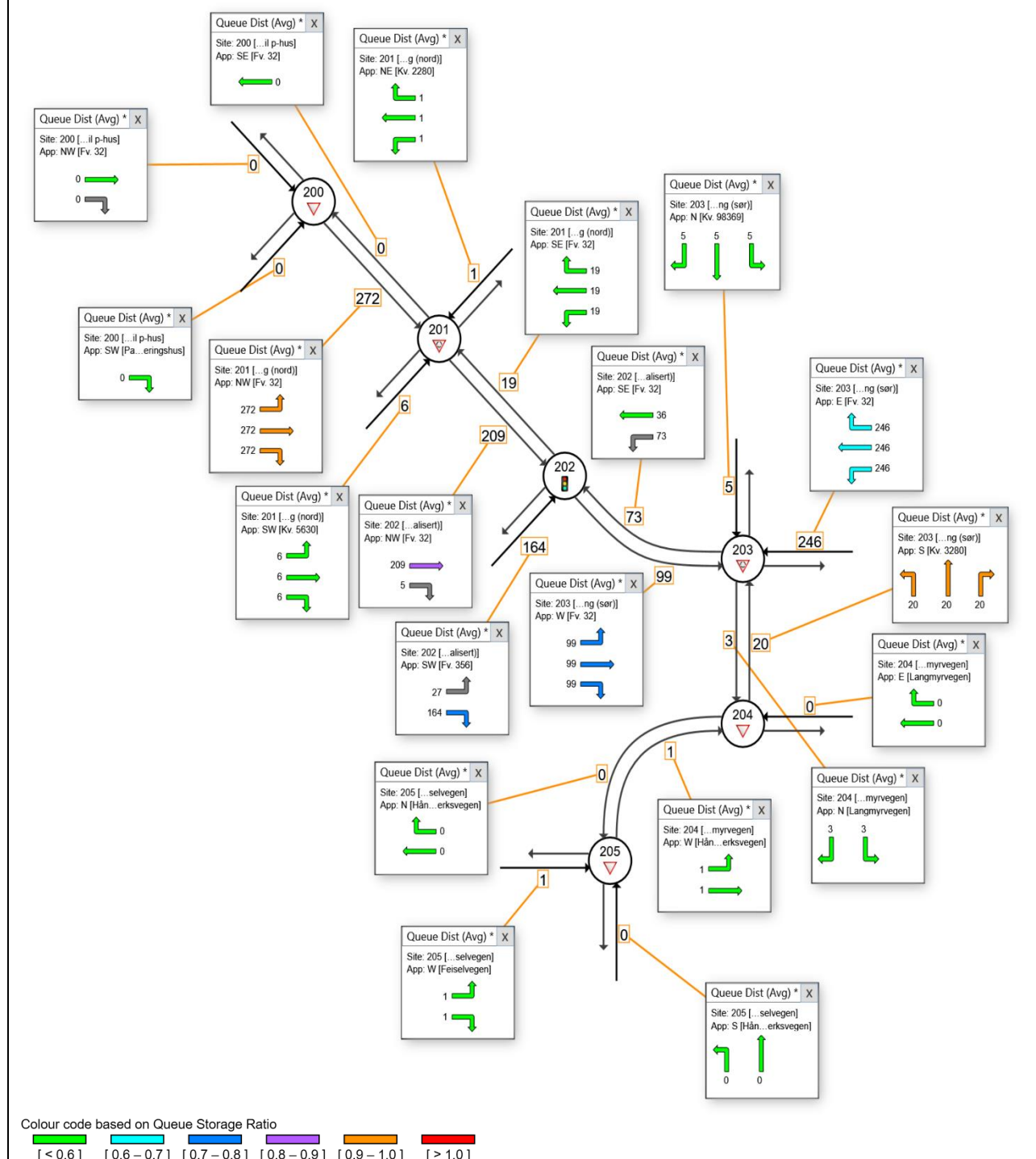
Figur 10-11: Samlet trafikkmengde, ettermiddagsmakstimen 2050.

10.3.3 Fremtidig situasjon – kapasitetsberegninger

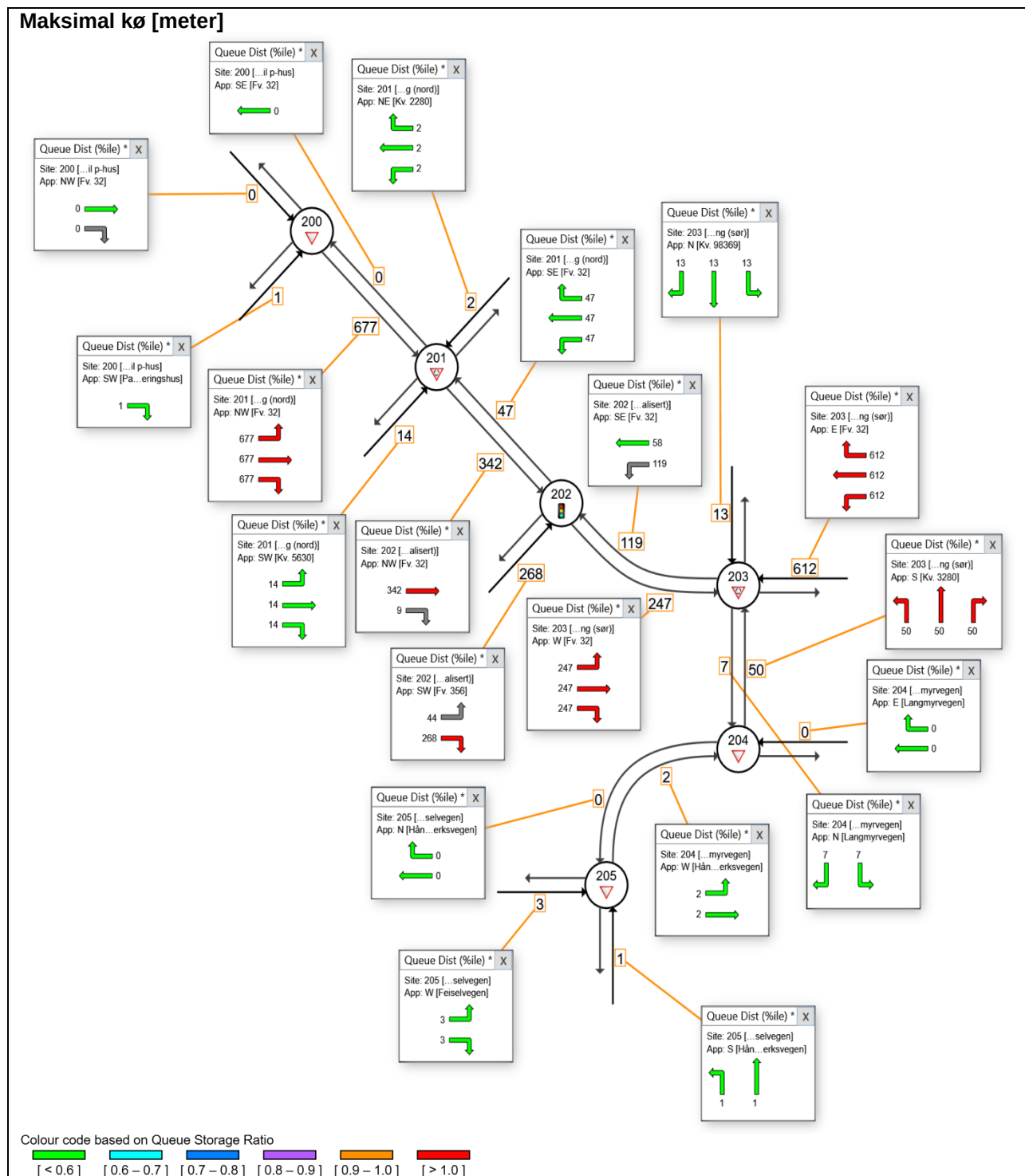


Figur 10-12: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, forsinkelse i morgenmakstimen.

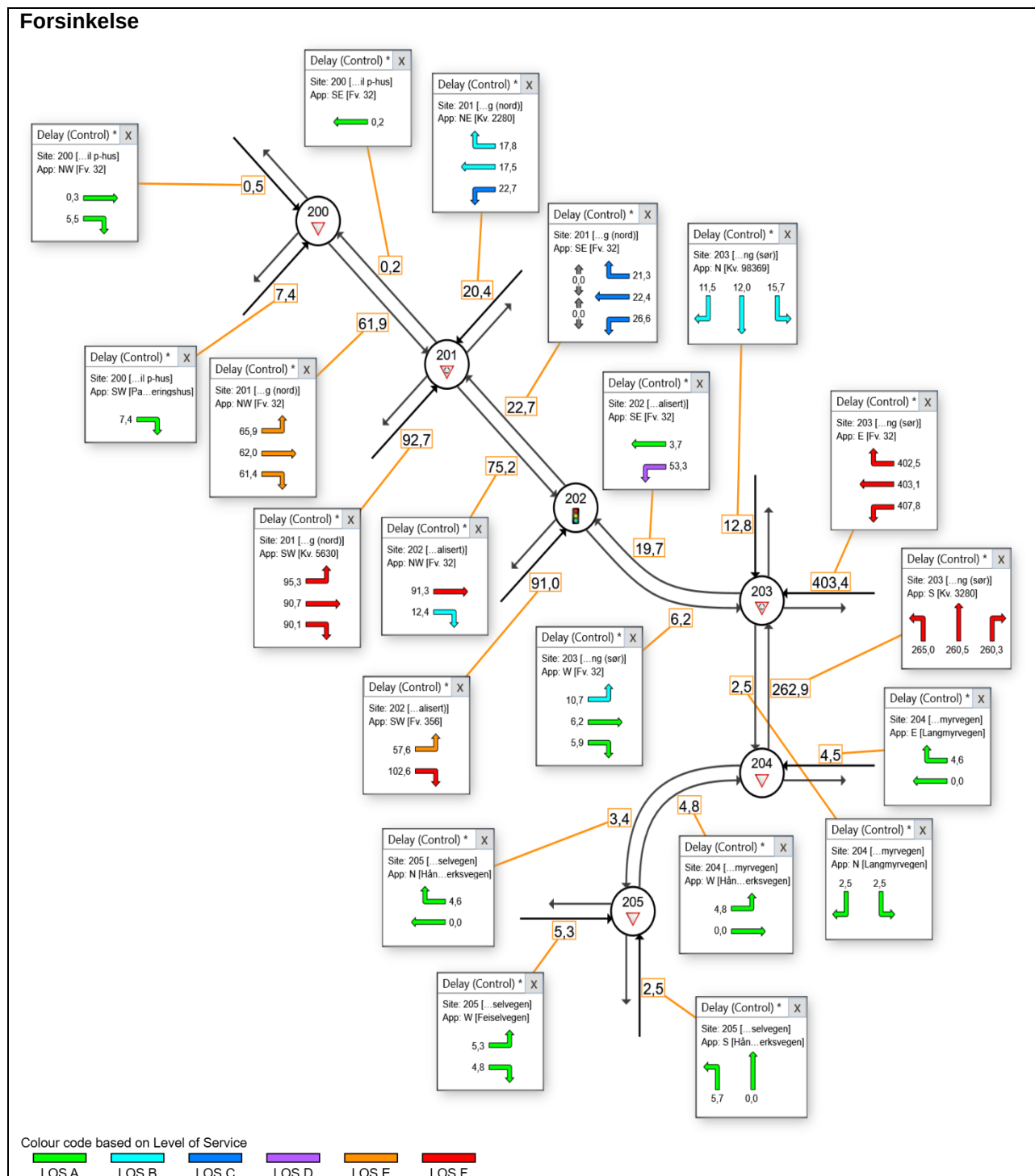
Gjennomsnittlig kø [meter]



Figur 10-13: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, gjennomsnittlig kø i morgenmakstimen.

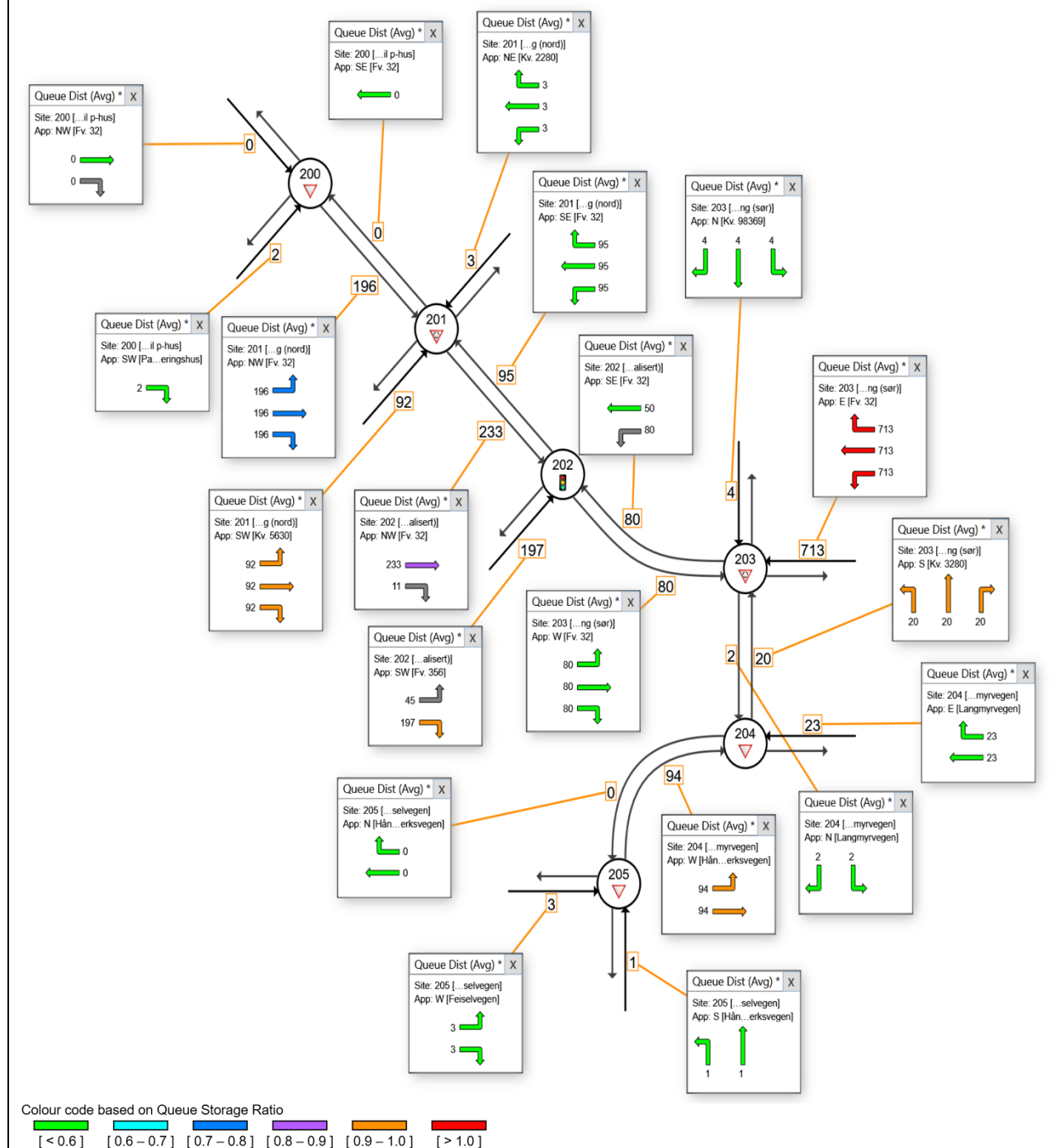


Figur 10-14: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, maksimal kø i morgenmakstimen.



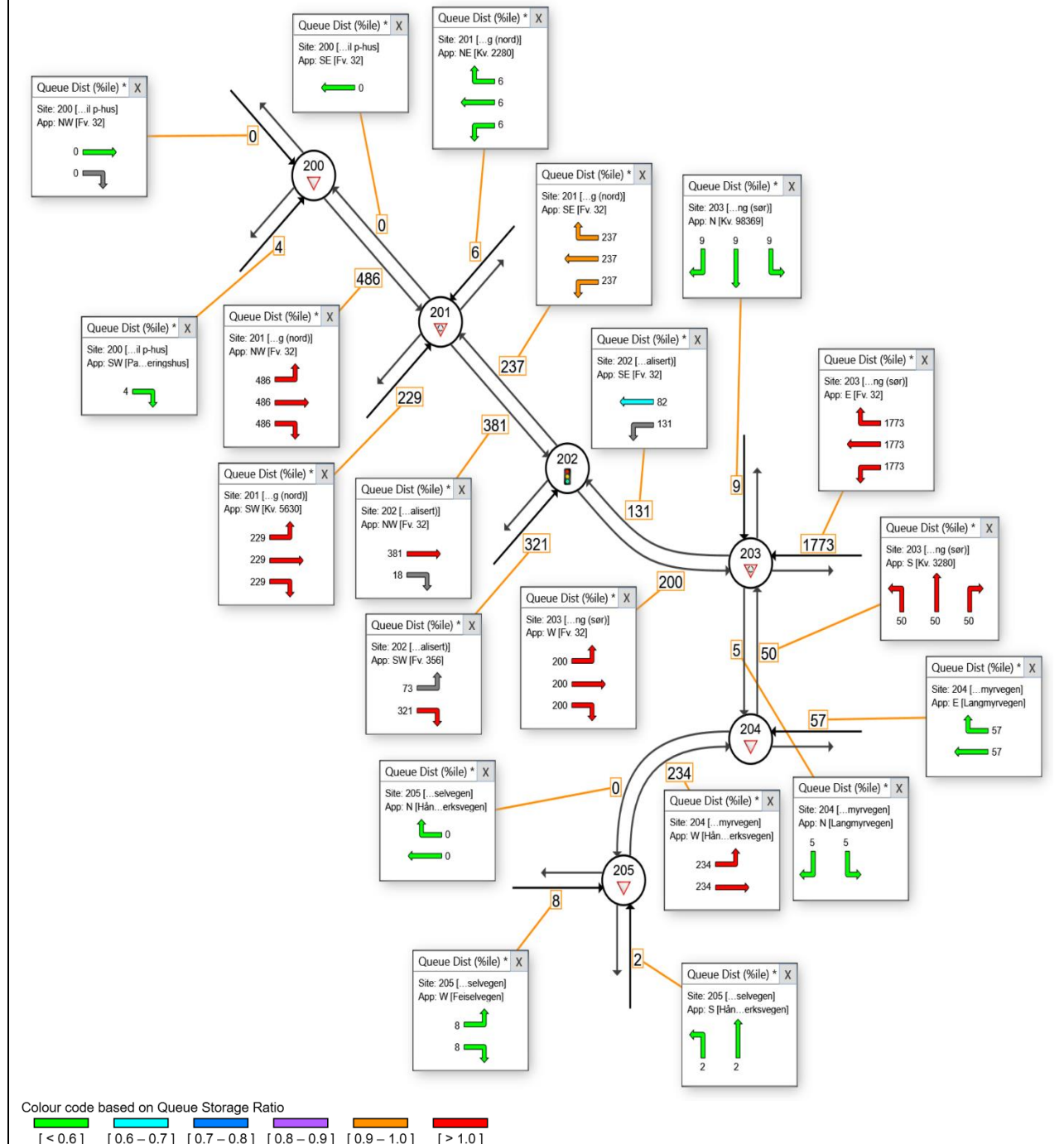
Figur 10-15: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, forsinkelse i ettermiddagsmakstimen.

Gjennomsnittlig kø [meter]

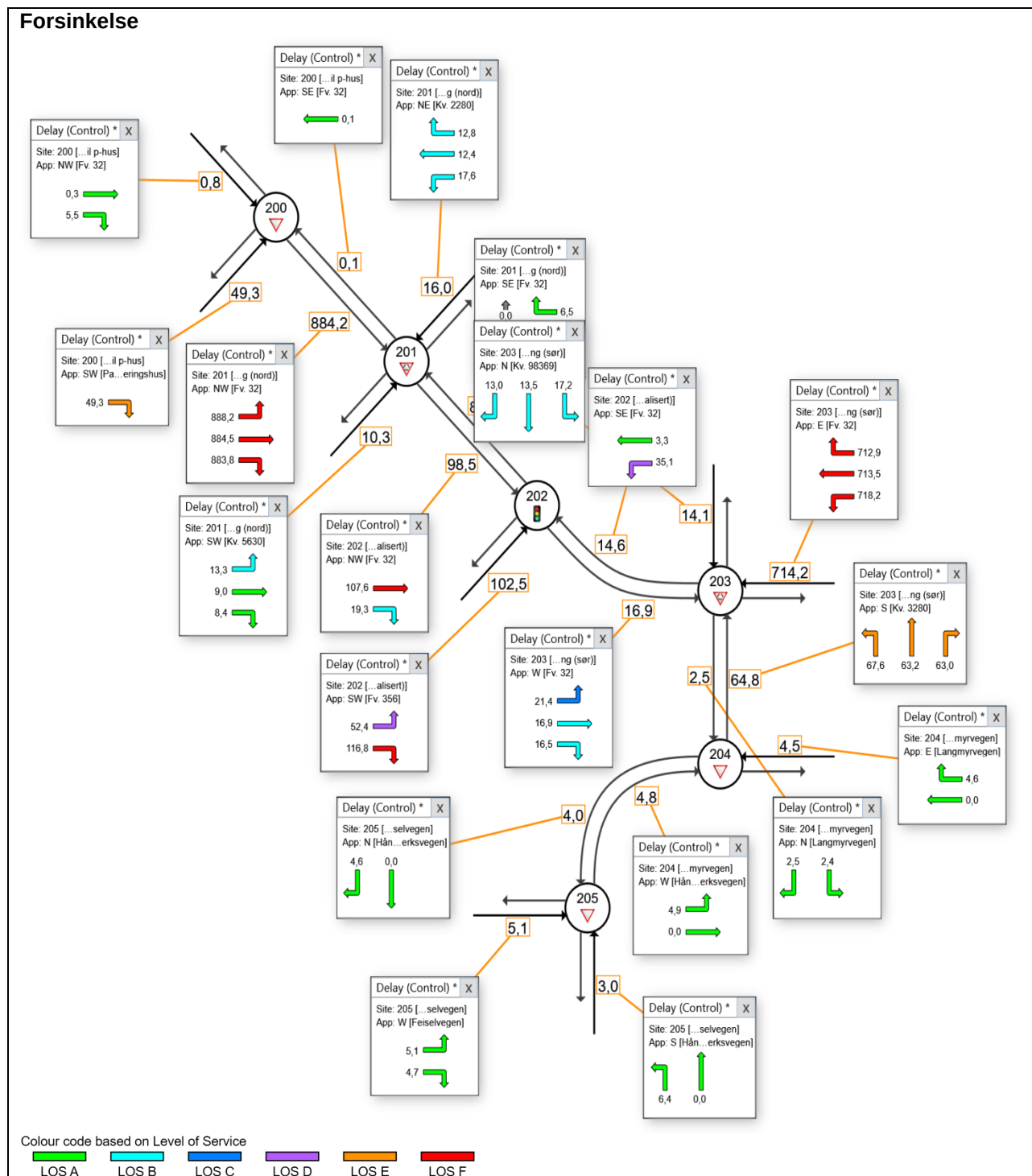


Figur 10-16: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, gjennomsnittlig kø i ettermiddagsmakstimen.

Maksimal kø [meter]

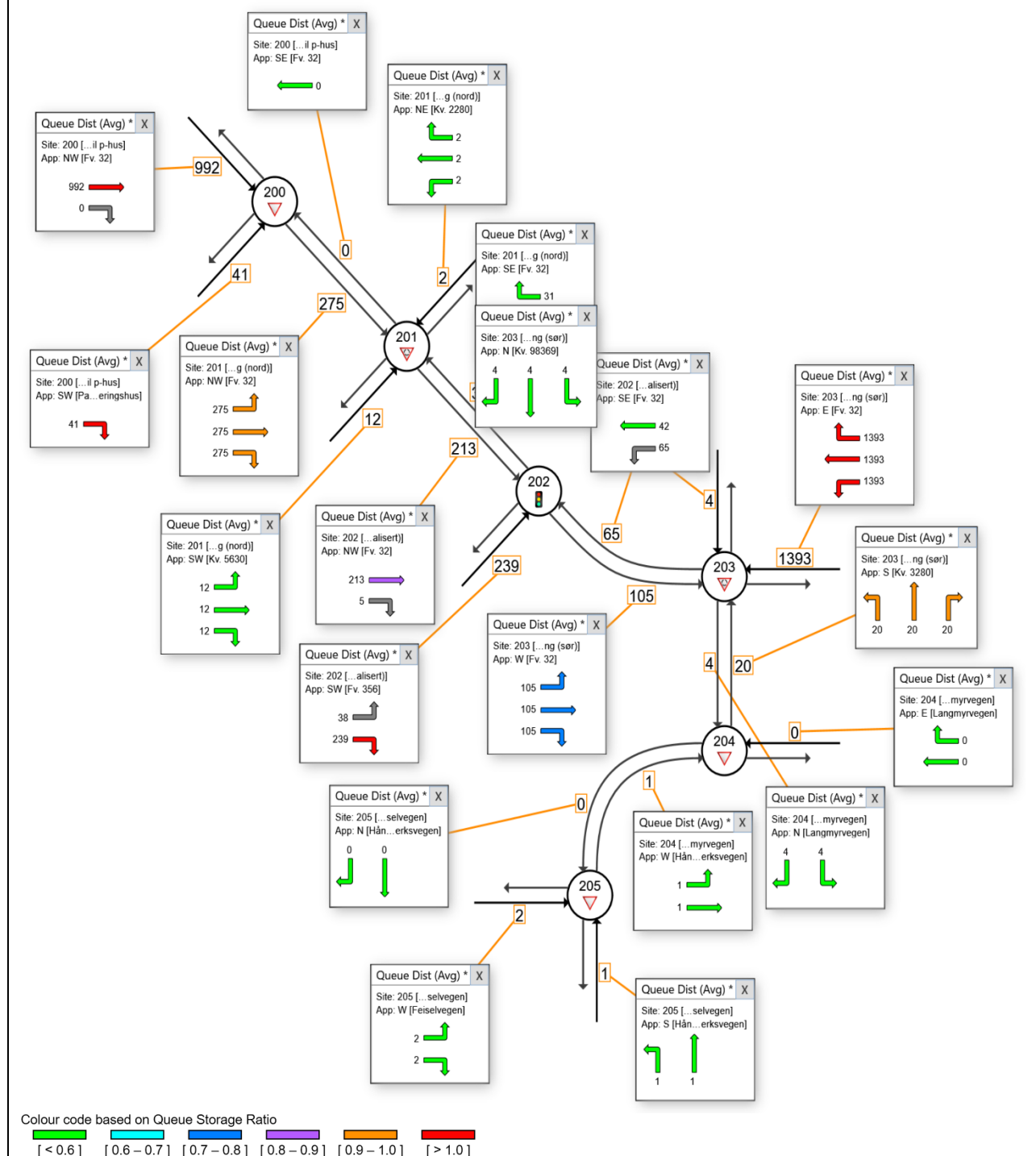


Figur 10-17: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2030, maksimal kø i ettermiddagsmakstimen.



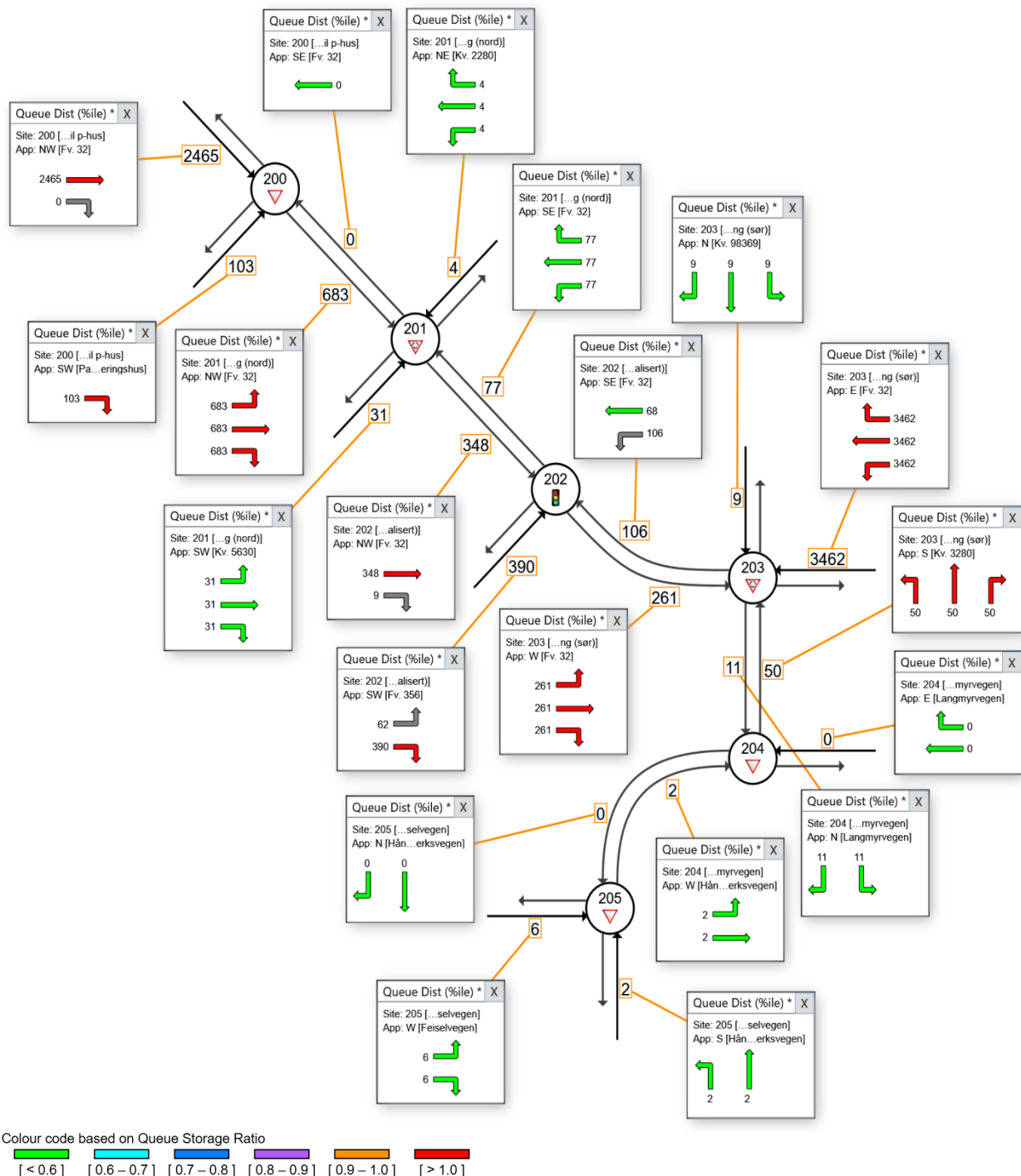
Figur 10-18: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, forsinkelse i morgenmakstimen.

Gjennomsnittlig kø [meter]



Figur 10-19: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, gjennomsnittlig kø i morgenmakstimen.

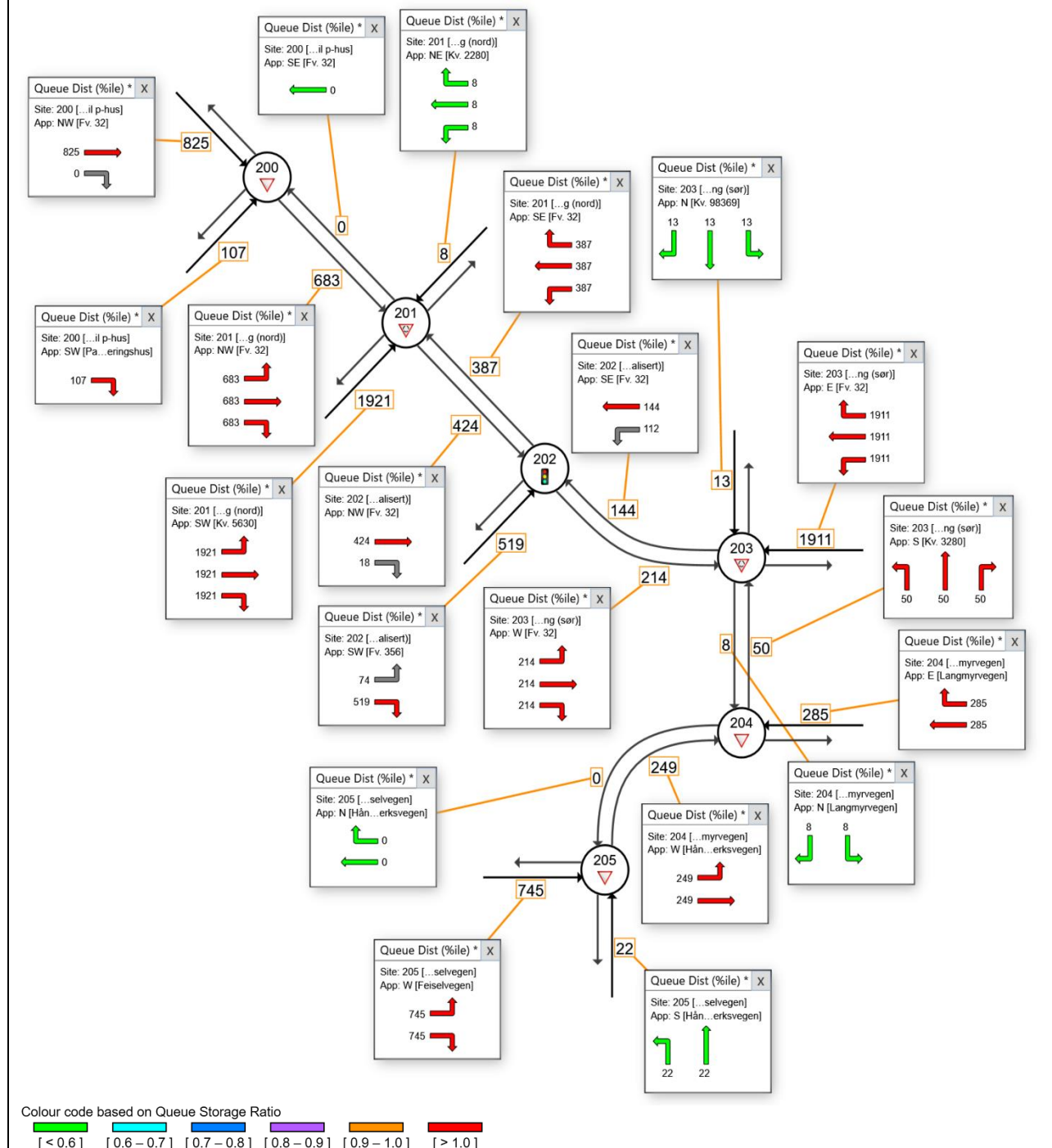
Maksimal kø [meter]



Figur 10-20: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, maksimal kø i morgenmakstimen.



Maksimal kø [meter]



Figur 10-23: Beregnet trafikkavvikling i fremtidig nettverk, 2050, maksimal kø i ettermiddagsmakstimen.



**PORSGRUNN
KOMMUNE**

Servicesenteret

35 54 70 00

Besøksadresse

Storgata 153

3915 Porsgrunn

Postadresse

Postboks 128

3901 Porsgrunn

www.porsgrunn.kommune.no

