

FORMAT

NY BYMIDTE I KOKKEDAL

VISSIM-SIMULERING

ADRESSE COWI A/S

Parallelvej 2

2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Sammenfatning og konklusion	2
2	Baggrund og formål	3
3	Trafikalt grundlag	5
3.1	Nuværende trafik	5
3.2	Nygenereret trafik	7
4	Kapacitetsanalyse	14
5	Resultater af kapacitetsanalysen	16
5.1	Rundkørsel ved de vestlige motorvejsramper	17
5.2	Signalreguleret kryds ved de østlige motorvejsramper	19
5.3	Krydset Brønsholm Kongevej / Fredensborg Kongevej / Usseø Kongevej	21
5.4	Signalreguleret kryds Usseø Kongevej / Egedalsvej / Egevangen	24
5.5	Krydset Usseø Kongevej / Christianshusvej	27
5.6	Rundkørslen ved Usseø Kongevej / Ådalsvej	30

PROJEKTNR.

A094285-014

DOKUMENTNR.

A094285-014-001

VERSION

3.2

UDGIVELSESDATO

27.04.2021

BESKRIVELSE

VISSIM

UDARBEJDET

HEK

KONTROLLERET

UKJ

GODKENDT

HEK

1 Sammenfatning og konklusion

FORMAT-projektet på den nuværende Cirkelhusgrund i Kokkedal vil generere en betydelig trafik på det omkringliggende vejnet, som i forvejen er stærkt belastet. For at analysere trafikafviklingen nærmere er der gennemført en trafiksimulering af lokalområdet med særligt fokus på kryds og rundkørsler.

Simuleringen omfatter et vejnet, der strækker sig fra tilslutningsanlægget til Helsingørmotorvejen i nord til rundkørslen ved Ådalsvej i Syd.

Der er gennemført simulering af en eftermiddagsspidstid, som er den time i døgnet, hvor trafikbelastningen er størst.

Adgangsvejen til FORMAT er Christianshusvej, som i dag er tilsluttet til Usserød Kongevej i et vigepligtsreguleret kryds. Når FORMAT er etableret, bliver trafikken på Christianshusvej mere end fordoblet, og krydset skal signalreguleres for at kunne håndtere den øgede trafikmængde.

Simuleringen viser, at en signalregulering af Usserød Kongevej / Christianshusvej, suppleret med forlængede svingbaner, sikrer tilstrækkelig kapacitet til at afvikle trafikken, men at det vil skabe forsinkelser for trafikken på Kongevejen, som risikerer at møde rødt lys ved den nye signalregulering.

I det nærmest liggende krydsningspunkt, Egedalsvej, er der allerede med den nuværende trafik kapacitetsproblemer i spidstimen, og de bliver forværret af den øgede trafik til og fra Cirkelhusgrunden. Kapacitetsproblemerne skyldes bl.a. et stort antal venstresvingende, hvilket optager en betydelig kapacitet. Det kan derfor blive nødvendigt at ændre udformningen af dette kryds.

2 Baggrund og formål

FORMAT-projektet på Cirkelhusgrunden vil generere en betydelig ny trafik i krydset Christianshusvej / Usserød Kongevej og på Usserød Kongevej. Krydset er i dag et vigepligtsreguleret kryds uden svingrestriktioner, men med den nygenererede trafik vil der være behov for at signalregulere krydset.

Dette notat indeholder en vurdering af trafikafviklingen i området. Vurderingen er baseret på trafikken i eftermiddagsspidstimen, som formodes at være det tidspunkt, hvor trafikbelastningen er størst, da udbygningen i høj grad består af butikker, som har størst trafik om eftermiddagen.

Vurderingen er foretaget ud fra beregninger med simuleringsprogrammet VISSIM, og den omfatter et vejnet, der strækker sig fra tilslutningsanlæg 7 ved Helsingørmotorvejen i nord til rundkørslen ved Ådalsvej i syd.



Figur 1: Analyseområdet

Vejnettet omfatter således følgende fire kryds og to rundkørsler:

- > Rundkørsel ved de vestlige ramper i TSA 7
- > Signalreguleret kryds ved de østlige ramper i TSA 7
- > Signalreguleret kryds Fredensborg Kongevej / Usserød Kongevej / Brønsholm Kongevej
- > Signalreguleret kryds Usserød Kongevej / Egevangen / Egedalsvej
- > Nyt signalreguleret kryds Christianshusvej / Usserød Kongevej
- > Rundkørsel Usserød Kongevej / Ådalsvej (i Hørsholm Kommune)

En trafiksikkerhedsvurdering ligger uden for rammerne af denne analyse, og der er ikke indsamlet data om tidligere trafikuheld i området, hvorfor der ikke kan gives en konkret vurdering af trafiksikkerheden.

Som tommelfingerregel kan det imidlertid siges, at en 10 % forøgelse af trafikken alt andet lige vil medføre en stigning i uheldstallet på 8 %. I det aktuelle projekt er der imidlertid flere tiltag, som forbedrer trafiksikkerheden, først og fremmest separate stier for lette trafikanter samt signalregulering af krydset Christianshusvej / Usserød Kongevej.

Ud over den øgede trafikmængde er der ikke konstateret forhold, som potentielt kan forringe sikkerheden.

På den baggrund vurderes det, at projektet ikke vil føre til en stigning i uheldstallet, men snarere det modsatte. Det skal dog understreges, at der skal gennemføres en trafiksikkerhedsrevision af projektet.

3 Trafikalt grundlag

3.1 Nuværende trafik

For den nuværende trafik er der fremskaffet data fra Vejdirektoratets database Mastra, som indeholder snittællinger for de fleste veje i analyseområdet. Desuden har COWI i forbindelse med tidligere analyser i projektet i 2018 gennemført krydstællinger i krydsene ved Egedalsvej og ved Christianshusvej.

Som basisår er valgt 2019 og ikke 2020, da tallene for 2020 ikke kan anses som repræsentative, eftersom trafikken i det meste af året har været præget af corona-pandemien.

Den nuværende biltrafik i en eftermiddagsspidstid fremgår af Figur 2. Det ses, at den største trafik er mellem motorvejen og krydset Usserød Kongevej / Egedalsvej.

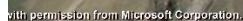
Antallet af lette trafikanter er meget begrænset. På Usserød Kongevej er der ca. 30 cyklister/time i hver retning, og i krydset Usserød Kongevej / Egedalsvej er der under 100 fodgængere/time i hvert af de fire fodgængerfelter. Fodgængere og cyklister påvirker kapaciteten for svingende biler, som skal holde tilbage for de lette trafikanter. I det aktuelle tilfælde er påvirkningen forholdsvis lille, men de lette trafikanter er naturligvis lagt ind i modellen.



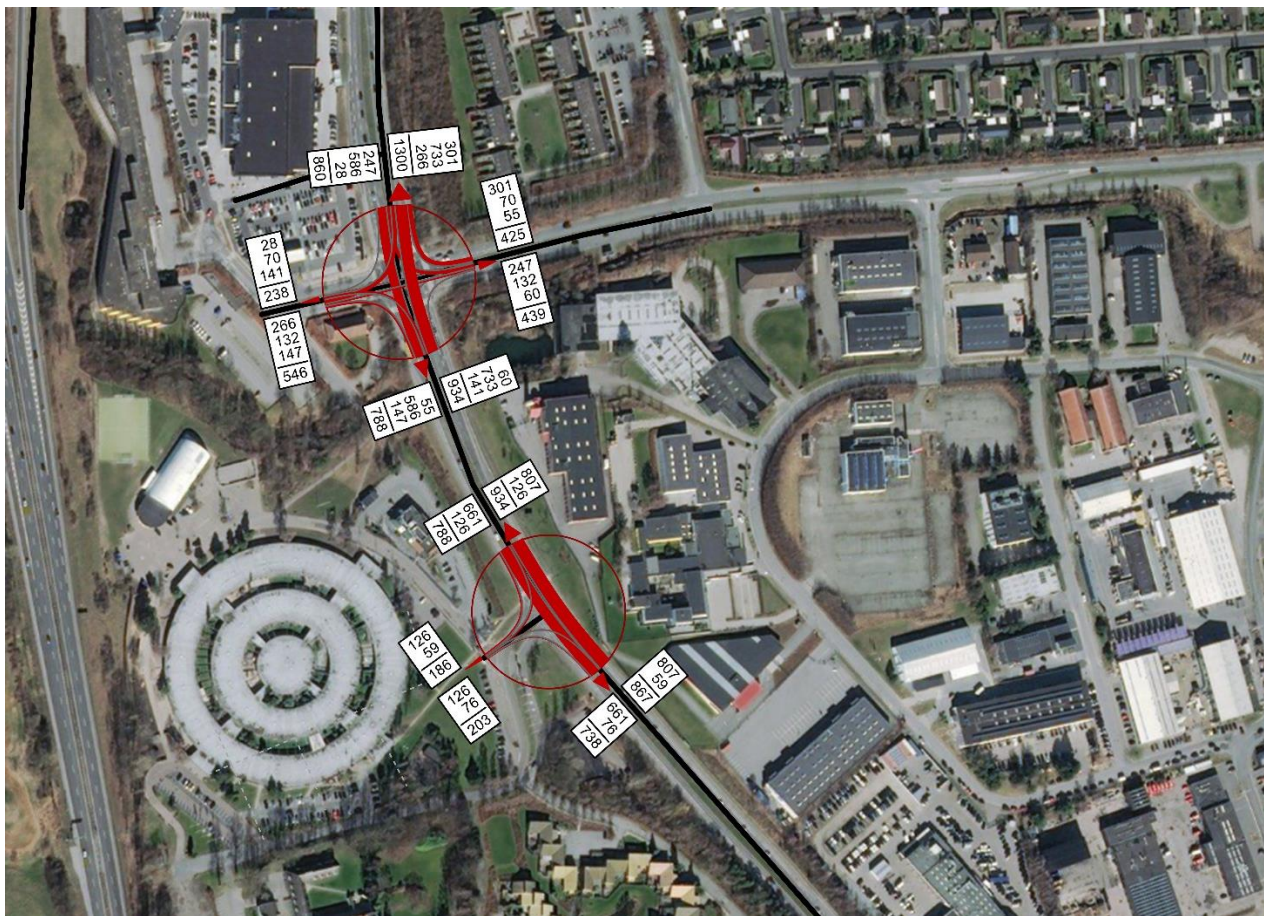
Figur 2: Nuværende spidstimetrafik (biler/time i én retning) i analyseområdet i en eftermiddagsspidstid i 2019

Før rundkørslen ved Ådalsvej foreligger ikke nogen krydstælling, men den indgår i Hørsholm Kommunes trafikmodel, og der er derfor foretaget en særskilt vurdering af rundkørslen ved hjælp af en særkørsel af trafikmodellen, foretaget af Rambøll. Dette er beskrevet nærmere i afsnit 5.6.

På basis af tællinger og vurderinger er der beregnet svingbevægelser i krydsene som vist i Figur 3 og Figur 4



Figur 3: Svingbevægelser i krydsene i den nordlige del af analyseområdet. I hver boks er angivet antallet af biler/time i de forskellige retninger (venstre/li-geud/højre) samt summen, dvs. det totale antal biler i vejbenet. Tallene gælder en eftermiddagsspidsstime i 2019.



Figur 4: Svingbevægelser i den sydlige del af området. I hver boks er angivet antallet af biler/time i de forskellige retninger (venstre/ligeud/højre) samt summen, dvs. det totale antal biler i vejbenet. Tallene gælder en eftermiddagsspidstid i 2019.

3.2 Nygenereret trafik

Planerne for byudvikling i Cirkelhusområdet indeholder to scenarier, der hver har et samlet etageareal på lidt over 50.000 m². Det ene består overvejende af boliger, mens der i det andet er afsat mere etageareal til butikker.

Det forventede antal bilture pr. døgn kan beregnes ud fra Miljøstyrelsens tur-rater¹, som er erfaringstal for antallet af ture til og fra forskellige funktioner. Tur-rater angiver antallet af ture pr. 100 m² etageareal i begge retninger tilsammen, dvs. både ind og ud af området.

¹ <http://www2.mst.dk/common/Udgiv-ramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1999/87-7909-182-2/html/kap06.htm>

Tabel 1: Antal genererede bilture pr. døgn

Funktion	Etageareal		Turrate (ture pr. 100 m ²)	Antal nye bilture pr. døgn	
	Scen. 1	Scen. 2		Scen. 1	Scen. 2
Skole	2.900	2.900	4,3	125	125
Boliger	21.700	13.300	2,5	543	333
Kultur og sundhed	9.300	9.300	5,8	539	539
Erhverv	1.250	1.250	4,6	58	58
Butikker	16.000	25.900	28	4.480	7.252
I alt	51.150	52.650		5.745	8.307

Området genererer således umiddelbart mellem 5.800 og 8.300 bilture pr. dag i begge retninger tilsammen. Hertil skal lægges trafikken til og fra den eksisterende McDonald's, hvilket formentlig er på ca. 1.000 biler/døgn i begge retninger tilsammen, baseret på turrater for fastfoodrestauranter.

Det skal bemærkes, at de 1.250 m² erhverv endnu ikke er præcist fastlagt, og at turproduktionen afhænger af, hvilken type erhverv, der etableres i området. Der vil muligvis blive etableret en Burger King, hvilket i så fald vil generere en trafik svarende til McDonald's, dvs. ca. 1.000 biler/døgn i begge retninger tilsammen.

De to fastfoodrestauranter (McDonald's og Burger King) vil dermed tilsammen generere 2.000 bilture/døgn, og den samlede trafik til og fra området summerer dermed umiddelbart til mellem 7.700 og 10.300 biler/døgn i begge retninger tilsammen. Erfaringer fra andre projekter indikerer imidlertid, at når der er flere forskellige funktioner ved siden af hinanden, sker der et vist overlap, så man ikke blot kan lægge de enkelte tal sammen. Det betyder, at nogle bilister udnytter flere funktioner på én tur – f.eks. kan man besøge flere butikker eller kombinere et biografbesøg med et besøg på café, således at besøgene tilsammen kun genererer én biltur ind i området og én biltur ud.

Endvidere gælder for butikker, at en del af bilturene er bilister, som i forvejen kører forbi området – i dette tilfælde på Usserød Kongevej - og som vil benytte de nye butikker.

På baggrund af ovenstående antages det, at den beregnede trafik til butikker, fastfood og kulturelle formål kan reduceres med ca. 25 %, og at området

dermed vil generere mellem 5.900 og 7.800 nye bilture pr. døgn, dvs. 2.950-3.900 nye ture ind i området og 2.950-3.900 ture ud af området.

Trafikken i spidstimen (døgnets travleste time) udgør normalt 10-15 % af døgntrafikken, afhængigt af typen af trafik. På Cirkelhusgrunden udgøres trafikken primært af butiksrelateret kørsel, som erfaringsmæssigt har en markant spidstime med ca. 15 % af døgntrafikken sidst på eftermiddagen.

For fastfoodrestauranter er spidstimen mindre markant med cirka 12 % af døgntrafikken, og den ligger lidt senere end spidstimen for butikker. I butikkernes spidstimeperiode, som typisk er mellem kl. 16 og 17, har fastfoodrestauranter ca. 10 % af deres døgntrafik.

Fordelingen mellem de to retninger – ind og ud af området – er nogenlunde ligelig, da der er tale om butikskunder, der kun holder kortvarigt i området.

På baggrund af disse vurderinger antages trafikken i eftermiddagsspidstimen i scenario 2 at udgøre ca. 1.050 ture pr. time, fordelt med 535 indkørende og 515 udkørende.

Det er antaget, at trafikken fordeler sig på det omkringliggende vejnet efter samme mønster som den nuværende trafik fra til og fra Christianshusvej, og Cirkelhusgrunden antages derfor at generere en trafik på vejnettet som vist i Figur 5 og Figur 7.



Figur 5: Nygenereret personbiltrafik i eftermiddagsspidstimen (biler/time) til og fra Cirkelhusgrunden efter udbygning i scenario 2

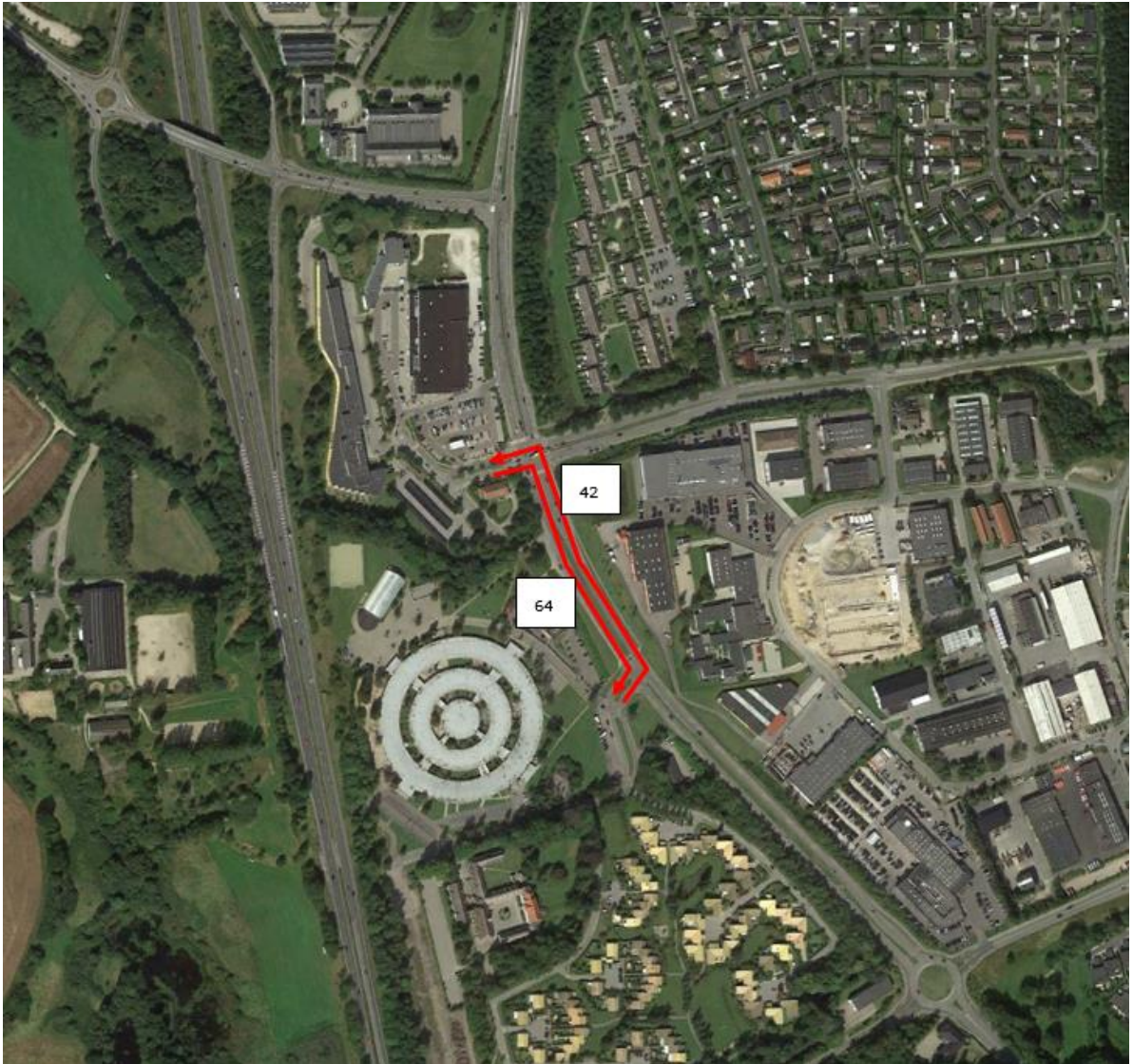
Det ses af figuren, at der i spidstimen er 503 personbiler, som kører ud fra Christianshusvej. Heraf svinger 226 biler til højre ad Kongevejen, og 277 svinger til venstre. I Egedalsvej-krydset fordeler de 277 biler sig således, at 218 fortsætter ligeud ad Kongevejen, 16 svinger til højre ad Egedalsvej og 42 svinger til venstre ad Egevangen.

I den modsatte retning er der 344 biler, som kommer fra Kongevejen Nord og svinger til højre ad Christianshusvej. Af de 344 kommer 64 fra Egevangen, 260 fra Kongevejen nord for Egevangen, og 19 kommer fra Egedalsvej.

Spidstimetrafikken mellem de to bycentre – Cirkelhusgrunden og Egevangen – udgør dermed

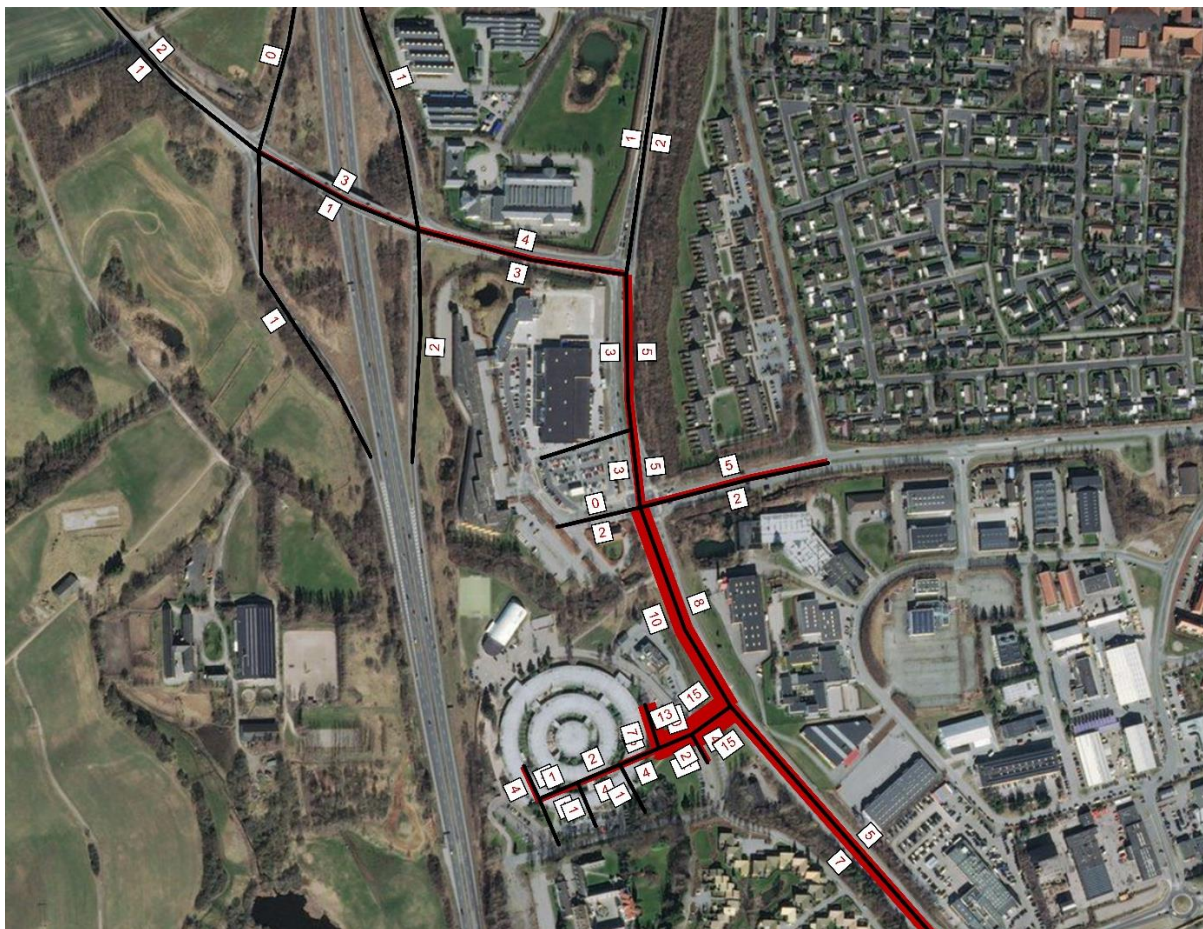
- > 42 biler/time fra Cirkelhusgrunden til Egevangen
- > 64 biler/time fra Egevangen til Cirkelhusgrunden

Dette er illustreret grafisk i Figur 6.



Figur 6: Nygenereret trafik i eftermiddagsspidstimen mellem Cirkelhusgrunden og Egevangen (biler pr. time)

Denne vurdering er som nævnt baseret på, hvordan den eksisterende trafik fordeles sig i krydset ved Egedalsvej, og der er ikke foretaget nærmere vurderinger af, hvorvidt trafik til og fra Cirkelhusgrunden eventuelt adskiller sig fra det generelle billede.



Figur 7: Nygenereret lastbiltrafik i eftermiddagsspidstimen (biler/time) til og fra Cirkelhusgrunden efter udbygning i scenario 2

I dag er der i spidstimen 203 udkørende og 186 indkørende biler ved Christianshusvej, jf. Figur 2. Efter udbygningen er der, som det ses af Figur 5 og Figur 7 i alt 518 udkørende og 536 indkørende, dvs. mere end en fordobling af trafikken.

Når stigningen lægges til den eksisterende trafik, fås en fremtidig spidstimetrafik på vejnettet som vist i Figur 8.



Figur 8: Spidstimetrafik (biler/time) efter udbygning af Cirkelhusgrunden
 Trafikstigningen i udvalgte snit er vist i Tabel 2.

Tabel 2: Trafikændring i eftermiddagsspidstimen i udvalgte snit (trafiktallene gælder begge retninger tilsammen)

Sted	Nuværende trafik (biler/time)	Trafik efter udbygning (biler/time)	Ændring (biler/time)	Ændring i %
Kongevejen s.f. Egedalsvej	1.722	2.107	385	22 %
Kongevejen n.f. Egedalsvej	2.421	2.715	294	12 %
Kongevejen n.f. Ådalsvej	1.605	1.885	280	17 %
Fr. Kongevej ø.f. motorvej	2.029	2.241	212	10 %
Fr. Kongevej v.f. motorvej	1.191	1.264	73	6 %
Brønsholm Kongevej	924	1.005	81	9 %
MV frakørsel fra syd	1.021	1.098	77	8 %
MV tilkørsel mod syd	657	684	27	4 %
MV frakørsel fra nord	174	191	17	10 %
MV tilkørsel mod nord	259	277	18	7 %
Egedalsvej	864	890	26	3 %

Som det ses, sker de største stigninger på Kongevejen, tæt på krydset ved Christianshusvej, mens stigningerne i det øvrige vejnet er mindre.

4 Kapacitetsanalyse

De trafikale konsekvenser i vejnettet er komplekse, og de er derfor analyseret nærmere ved hjælp af en simuleringsmodel.

Simuleringsmodellen er udarbejdet i programmet VISSIM (**V**erkehr **I**n **S**tädten – **S**IMulationsmodell", dvs. simulering af bytrafik), som er et specialprogram til analyser af bytrafik på mikroniveau, dvs. til simulering af svingbevægelser, trafikafvikling osv.

De eksisterende kryds og rundkørsler er lagt ind i modellen med deres nuværende geometri (antal svingbaner mv.) og signalprogrammer, dvs. rød- og grøntider i de forskellige retninger.

Krydset Christianshusvej – Usserød Kongevej er i dag vigepligtsreguleret, men skal signalreguleres i forbindelse med udbygningen. Vi har derfor indsat det i

modellen som et signalreguleret kryds. På Christianshusvej er der i modellen indlagt separate højre- og venstresvingsbaner.

De to signalregulerede kryds på Usserød Kongevej er trafikstyrede, og de forskellige retninger indkobles således kun ved anmeldelse. Krydsene er lagt ind i simuleringsmodellen efter gældende signaldokumentation modtaget fra kommunen.

Det signalregulerede kryds ved motorvejsramperne administreres af Vejdirektoratet, da motorvejen er en statsvej, og der er indhentet signaldokumentation fra Vejdirektoratet.

For det nye signalregulerede kryds ved Christianshusvej er der i forbindelse med simuleringen defineret en omløbsplan, hvor det er tilstræbt at minimere forsinkelserne for den ligeudkørende trafik på Kongevejen. Det vil sige, at signalet har samme omløbstid (90 sekunder), som krydset ved Egedalsvej. Trafik fra Christianshusvej kobles ind ved anmeldelse med en grøntid på op til 24 sekunder pr. omløb.

Rundkørslen ved Ådalsvej er analyseret i en særskilt kørsel med Hørsholm Kommunes trafikmodel, da der ikke foreligger tællinger for den nuværende trafik i rundkørslen.

5 Resultater af kapacitetsanalysen

Der er foretaget kapacitetsberegninger for hvert enkelt kryds i simuleringssmodellens vejnet. Beregninger er foretaget for en eftermiddagsspidstime med en udbygning svarende til scenario 2.

I kapacitetsberegningerne er beregnet den gennemsnitlige forsinkelse i sekunder for hvert køretøj i de enkelte svingbevægelser. Forsinkelsen er også beregnet for hvert ben i krydset og samlet for hele krydset.

Ud fra den gennemsnitlige forsinkelse er der angivet et serviceniveau (LoS, "Level of Service") for hver svingbevægelse og samlet for hhv. hvert ben i krydset og for hele krydset. Definitionerne af serviceniveau A-F fremgår af Tabel 3.

Tabel 3: Beskrivelse af serviceniveau (LoS), (kilde: vejreglen "Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller")

Serviceniveau (LoS)	Beskrivelse	Middelforsinkelse [sek.] Signalkryds	Middelforsinkelse [sek.] Vigepligtskryds
A	Næsten ingen forsinkelse	0 – 10	0 – 10
B	Begyndende forsinkelse	11 – 20	11 – 15
C	Ringe forsinkelse	21 – 35	16 – 25
D	Nogen forsinkelse	36 – 60	26 – 50
E	Stor forsinkelse	61 – 100	51 – 70
F	Meget stor forsinkelse	> 100	> 70

Under normale omstændigheder i bytrafik anses LoS A og B som uproblematisk. Niveau C og D kan i de fleste tilfælde betragtes som acceptable i spidstimer. Niveau E er kritisk, mens niveau F er tegn på egentligt sammenbrud i trafikken med meget lange kødannelser.

Der er desuden beregnet gennemsnitlige og maksimale kølængder i de enkelte tilfarter, og det er kontrolleret, at der ikke er risiko for tilbagestuvning til det næste kryds. Den "maksimale" kølængde er 95 %-fraktilen, dvs. den kølængde, som overskrides i 5 % af tiden, svarende til 3 minutter i spidstimen.

I det følgende er resultaterne for krydsene beskrevet for eftermiddagsspidstimen, som både i krydstællinger og Mastra-tællinger er registreret til at ligge i perioden mellem kl. 15.30 og 16.30.

Eftermiddagsspidstimen er vurderet at være mere kritisk end morgenspidstimen, fordi en stor andel af trafikken i området er relateret til butikker, som har den største trafik om eftermiddagen.

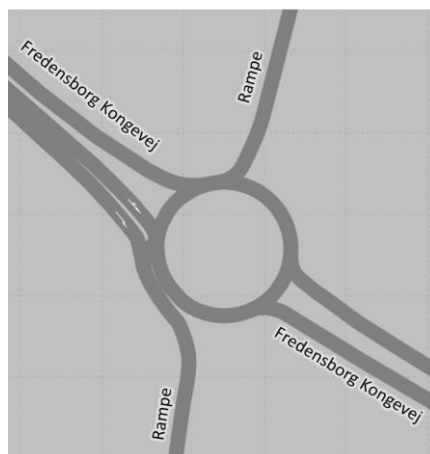
5.1 Rundkørsel ved de vestlige motorvejsramper

Rundkørslen ligger i den nordlige del af analyseområdet, se Figur 9.



Figur 9: Rundkørsel ved de vestlige motorvejsramper.

Udformningen af rundkørslen i modellen fremgår af Figur 10.



Figur 10 Oversigt over rundkørslen ved motorvejsramperne i simuleringsmodellen.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse fremgår af Tabel 4.

Tabel 4: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for rundkørslen ved de vestlige motorvejsramper i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Fredensborg Kongevej fra vest	Ligeud	260	15	B	291	20	C
	Højre	196	6	A	196	7	A
	Vejben	455	11	B	486	15	B
Fredensborg Kongevej fra øst	Venstre	459	6	A	486	6	A
	Ligeud	720	6	A	763	6	A
	Vejben	1.179	6	A	1.249	6	A
Motorvejen fra nord	Venstre	156	106	F	175	128	F
	Højre	16	108	F	16	130	F
	Vejben	172	107	F	191	128	F
Totalt, hele rundkørslen		1.806	17	C	1.926	20	C

Som det ses, er der i eftermiddagsspidstimen god kapacitet i rundkørslen, hvad angår trafik på Kongevejen, som er den primære trafikstrøm. Det bevirker dog, at trafikken fra motorvejsrampen oplever en betydelig forsinkelse.

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 5.

Tabel 5: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktil) i meter for rundkørslen ved de vestlige motorvejsramper i eftermiddagsspidstimen

		Basis		Efter udbygning	
		Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Fredensborg Kongevej fra vest	Ligeud	6	32	10	48
	Højre	1	5	1	5
Fredensborg Kongevej fra øst	Venstre/ligeud	1	1	1	1
Motorvejen fra nord	Venstre/højre	34	107	47	145

Som det ses, kan der opstå betydelige kølængder, men ikke i et omfang, der giver tilbagestuvning ned på motorvejen. Rampen er over 250 meter lang og med gode oversigtsforhold, så der er ikke væsentlig risiko i forbindelse med tilbagestuvning.

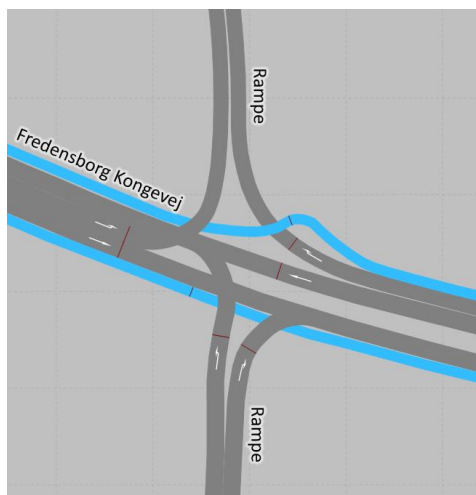
5.2 Signalreguleret kryds ved de østlige motorvejsramper

Krydset ligger i den nordlige del af analyseområdet, se Figur 11.



Figur 11: Signalreguleret kryds ved de østlige motorvejsramper.

Udformningen af krydset i modellen fremgår af Figur 12.



Figur 12 Oversigt over krydset ved motorvejsramperne i simuleringsmodellen.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse fremgår af Tabel 6.

Tabel 6: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for krydset ved de østlige motorvejsramper i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Fredensborg Kongevej fra vest	Venstre	42	54	D	42	56	D
	Ligeud	374	29	C	421	34	C
	Vejben	416	32	C	463	36	D
Fredensborg Kongevej fra øst	Ligeud	798	20	B	869	22	C
	Højre	216	3	A	234	3	A
	Vejben	1.014	16	B	1.103	18	B
Motorvejen fra syd	Venstre	381	36	D	381	40	D
	Højre	640	16	B	717	18	B
	Vejben	1.021	23	C	1.098	26	C
Total, hele krydset		2.451	24	C	2.664	24	C

Signalomløbet prioriterer trafik fra motorvejsrampen for at undgå kødannelser ned ad rampen, og derfor er der et acceptabelt niveau på rampen. Til gengæld er der forsinkelser for ligeudkørende trafik fra øst på Kongevejen og venstre-svingende trafik fra vest. Disse to strømme er i konflikt med hinanden og kan dermed ikke have grønt samtidig, hvilket bevirker forsinkelser i begge strømme.

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 7.

Tabel 7: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktil) i meter for krydset ved de østlige motorvejsramper i eftermiddagsspidstimen

		Basis		Efter udbygning	
		Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Fredensborg Kongevej fra vest	Venstre	3	13	3	13
	Ligeud	18	64	24	81
Fredensborg Kongevej fra øst	Ligeud	24	115	32	133
	Højre	0	0	0	6
Motorvejen fra syd	Venstre	23	71	26	82
	Højre	15	64	21	84

De primære trafikstrømme i eftermiddagsspidstimen er trafik fra øst samt fra motorvejen, hvilket bevirker, at der opstår kødannelser i nogle af strømmene, men ikke i et omfang, der giver tilbagestuvning til de øvrige kryds.

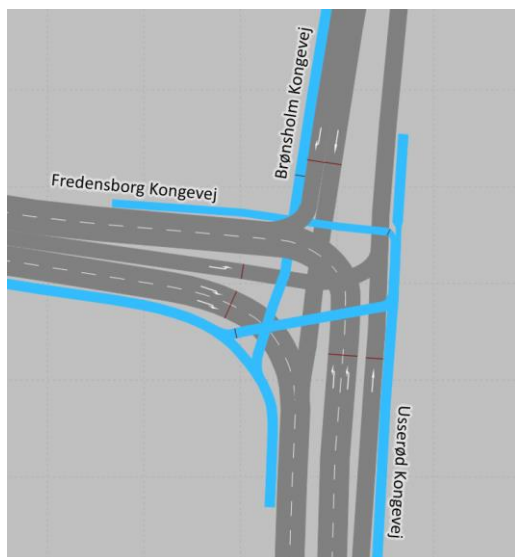
5.3 Krydset Brønsholm Kongevej / Fredensborg Kongevej / Usserød Kongevej

Krydset ligger i den nordlige del af analyseområdet, se Figur 13.



Figur 13: Signalreguleret kryds Brønsholm Kongevej / Fredensborg Kongevej / Usse-rød Kongevej

Udformningen af krydset i modellen fremgår af Figur 14.



Figur 14 Oversigt over kongevejskrydset i simuleringsmodellen.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse fremgår af Tabel 8.

Tabel 8: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for krydset Brønsholm Kongevej / Fredensborg Kongevej / Usserød Kongevej i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Brønsholm Kongevej fra nord	Ligeud	275	30	C	320	41	D
	Højre	97	16	B	97	17	B
	Vejben	373	26	C	417	35	C
Fredensborg Kongevej fra vest	Venstre	168	41	D	168	41	D
	Højre	846	12	B	970	13	B
	Vejben	1.014	17	B	1.138	17	B
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	917	27	C	1.005	28	C
	Ligeud	383	6	A	420	7	A
	Vejben	1.300	21	C	1.425	22	C
Total, hele krydset		2.687	20	B	2.980	22	C

De største trafikstrømme i eftermiddagsspidstimen går mellem Fredensborg Kongevej og Usserød Kongevej og er dermed svingende trafik. Der er to svingbaner i hver retning, og den svingende trafik har separate faser i signalomløbet, hvilket sikrer en effektiv afvikling, og eftermiddagsspidstimen afvikles på et acceptabelt serviceniveau.

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 9.

Tabel 9: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktile) i meter i eftermiddagsspidstimen

		Basis		Efter udbygning	
		Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Brønsholm Kongevej fra nord	Ligeud	13	44	22	66
	Højre	2	12	2	12
Fredensborg Kongevej fra vest	Venstre	11	36	11	37
	Højre	9	37	12	45
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	18	54	23	68
	Ligeud	2	12	3	19

Kølængderne medfører ikke tilbagestuvning til øvrige kryds.

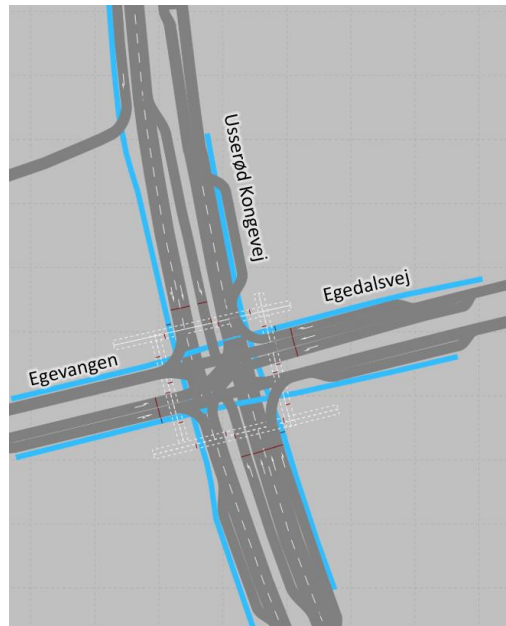
5.4 Signalreguleret kryds Usserød Kongevej / Egedalsvej / Egevangen

Krydset ligger centralt i analyseområdet, se Figur 15.



Figur 15: Signalreguleret kryds Usserød Kongevej / Egedalsvej / Egevangen

Udformningen af krydset i modellen fremgår af Figur 16.



Figur 16 Oversigt over krydset ved Egedalsvej i simuleringsmodellen.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse og samlet for krydset fremgår af Tabel 10.

Tabel 10: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for krydset Usserød Kongevej / Egedalsvej / Egevangen i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Usserød Kongevej fra nord	Venstre	247	60	D	247	61	E
	Ligeud	586	16	B	754	19	B
	Højre	28	16	B	28	19	B
	Vejben	861	29	C	1.029	29	C
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	171	47	D	195	69	E
	Ligeud	733	28	C	828	32	C
	Højre	60	25	C	69	29	C
	Vejben	964	31	C	1.092	37	D
Egevangen fra vest	Venstre	266	37	D	266	42	D
	Ligeud	132	29	C	132	34	C
	Højre	147	30	C	189	34	C
	Vejben	545	33	C	588	37	D
Egedalsvej fra øst	Venstre	55	52	D	72	55	D
	Ligeud	70	31	C	70	31	C
	Højre	301	23	C	301	27	C
	Vejben	426	28	C	442	32	C
Totalt, hele krydset		2.796	30	C	3.151	34	C

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 11.

Tabel 11: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktil) i meter i eftermiddagsspidstimen

		Basis		Efter udbygning	
		Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Usserød Kongevej fra nord	Venstre	16	60	20	70
	Ligeud/højre	12	43	13	50
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	6	25	11	39
	Ligeud	18	53	22	59
	Højre	3	15	4	19
Egevangen fra vest	Venstre	14	56	16	57
	Ligeud/højre	14	52	19	64
Egedalsvej fra øst	Venstre	5	24	7	30
	Ligeud	3	17	3	17
	Højre	9	36	12	46

De beregnede kølængder giver ikke tilbagestuvning til de øvrige kryds.

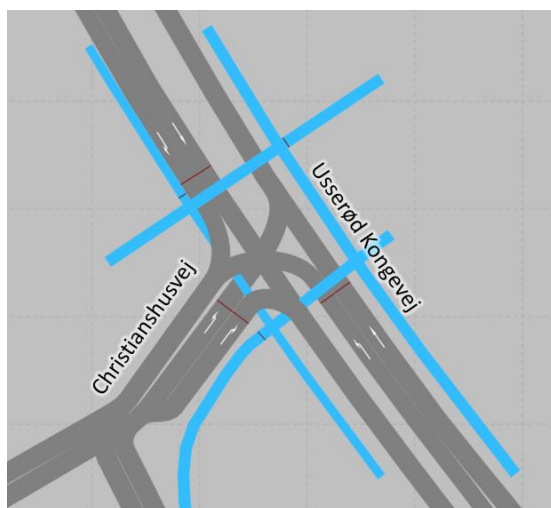
5.5 Krydset Usserød Kongevej / Christianshusvej

Krydset ligger centralt i analyseområdet, se Figur 17.



Figur 17: Krydset Christianshusvej / Usseørd Kongevej

Krydset er i dag vigepligtsreguleret, men tidligere analyser har vist, at en signalregulering er nødvendig. Krydset er derfor lagt i modellen med vigepligtsregulering med signalregulering, og højresvingbanen på Kongevejen fra nord er forlænget fra de nuværende 24 meter til 50 meter. Udformningen af krydset i modellen fremgår af Figur 18.



Figur 18 Oversigt over krydset ved Christianshusvej i simuleringsmodellen.

I modellen har krydset en omløbstid på 90 sekunder, svarende til omløbstiden i krydset ved Egedalsvej. Trafik fra Christianshusvej kobles ind ved anmeldelse med en grøntid på op til 24 sekunder pr. omløb.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse fremgår af Tabel 12.

Tabel 12: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for krydset Usserød Kongevej / Christianshusvej i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Usserød Kongevej fra nord	Ligeud	661	4	A	661	30	C
	Højre	126	4	A	354	24	C
	Vejben	787	4	A	1.015	28	C
Christianshusvej fra vest	Venstre	126	42	D	285	58	D
	Højre	76	10	A	233	35	C
	Vejben	202	30	D	518	44	D
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	59	8	A	183	49	D
	Ligeud	807	2	A	807	17	B
	Vejben	866	2	A	990	22	C
Total, hele krydset		1.855	6	A	2.523	30	C

Teoretisk set har krydset allerede i dag utilstrækkelig kapacitet, fordi venstresvingende trafik fra Christianshusvej ikke kan afvikles. I praksis afvikles trafikken dog, fordi de venstresvingende biler krydser Kongevejen i to tempi: Først krydser bilen det sydgående spor på Kongevejen, og derefter kan bilen vente i midterrabatten, indtil der er fri bane i det nordgående spor. Dette er ikke hensigtsmæssigt, og det indikerer, at der allerede med den nuværende trafik er behov for en signalregulering.

I den fremtidige situation med signalregulering afvikles trafikken på et acceptabelt niveau, om end signalreguleringen skaber forsinkelser for den ligeudkørende trafik på Kongevejen.

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 13.

Tabel 13: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktil) i meter i eftermiddagsspidstimen

		Basis		Efter udbygning	
		Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Usserød Kongevej fra nord	Ligeud	0	0	38	144
	Højre	0	0	14	57
Christianshusvej fra vest	Venstre	8	35	13	66
	Højre	1	5	8	54
Usserød Kongevej fra syd	Venstre	0	5	7	30
	Ligeud	0	0	19	77

På Christianshusvej bliver køerne lejlighedsvis så lange, at de stuver tilbage til strækningen før udfletningen til svingbaner. Dermed risikeres at højre- og venstresvingende holder i samme bane og blokerer for hinanden, og det anbefales derfor, at de separate svingbaner er mindst 50 meter lange.

5.6 Rundkørslen ved Usserød Kongevej / Ådalsvej

Rundkørslen ligger i Hørsholm Kommune i den sydlige del af analyseområdet, se Figur 19.



Figur 19: Rundkørsel ved Usserød Kongevej / Ådalsvej.

Rundkørslen ligger i Hørsholm Kommune, og det har ikke været muligt at fremskaffe tal for den nuværende trafik i rundkørslen. Hørsholm Kommune har stillet krav om, at modelberegninger skal foretages med kommunens egen trafikmodel, og der er derfor bestilt en særkørsel hos Rambøll, som står for modellen.

Rambøll har baseret kørslen på de trafiktal, som er indeholdt i modellen, hvilket også omfatter den planlagte byudvikling ved Kokkedal Station. Der er i marts 2021 åbnet et Plantorama-havecenter på Ådalsvej. Trafikken til og fra dette er ikke medtaget i modelkørslen, men COWI har foretaget en særskilt vurdering af dette, hvilket er beskrevet i slutningen af dette kapitel.

Den beregnede trafik på Ådalsvej, Usserød Kongevej og Kokkedal Industripark i en eftermiddagsspidstid efter etableringen af Format er vist i Figur 20.



Figur 20: Beregnet trafik på Ådalsvej, Usseø Kongevej og Kokkedal Industripark i en eftermiddagsspidstid. Kilde: Rambøll

Kapaciteten af en rundkørsel er meget afhængig af svingbevægelserne, og de beregnede svingbevægelser i rundkørslen ved Kongevejen er vist i Figur 21.



Figur 21 Svingbevægelser i rundkørslen Kongevej / Ådalsvej efter etableringen af Format. Kilde: Rambøll.

Der er lavet en særskilt VISSIM-simulering, som omfatter rundkørslen Ådalsvej / Usseø Kongevej samt rundkørslen lidt længere mod øst ved Ådalsvej / Kokkedal Industripark.



Figur 22. Rundkørslen ved Ådalsvej / Usserød Kongevej i simuleringsmodellen.
Kilde: Rambøll

Generelt er trafikken i modellen simuleret i henhold til de gældende vejregler for mikrosimulering, så der dermed sikres at modellen efterligner virkeligheden bedst muligt. I rundkørslerne er trafikantadfærden særdeles vigtig og central for en korrekt gengivelse af kapaciteten.

Der er derfor i simuleringsmodellen lagt vægt på kalibrering af trafikanternes adfærd i rundkørslen. Følgende centrale forhold er implementeret:

- > Biler der skal fra Ådalsvej øst mod nord, anvender kun i højre vognbane.
- > Biler der skal fra Ådalsvej til vest eller syd, kører direkte ind i venstre vognbane i rundkørslen.
- > Ved til- og frafarterne, hvor der er to vognbaner, kan bilerne ikke skifte vognbane.
- > Lastbiler har øgede krav til gap times, før de kører ind i rundkørslen.

Med ovenstående elementer implementeret vurderes det, at rundkørslerne i simuleringsmodellen afvikler trafikken realistisk med de korrekte kødannelser og forsinkelser.

Antallet af biler pr. time og serviceniveauet for hver enkelt svingbevægelse fremgår af Tabel 14.

Tabel 14: Beregnede forsinkelser og serviceniveauer for rundkørslen Usserød Kongevej / Ådalsvej i eftermiddagsspidstimen

		Basis			Efter udbygning		
		Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS	Antal biler/ time	Gns. forsink. [sek]	LoS
Kongevej N	Vejben	710	2	A	870	0	A
Kongevej S	Vejben	720	3	A	800	4	A
Ådalsvej V	Vejben	40	2	A	40	3	A
Ådalsvej Ø	Vejben	470	6	A	510	12	B
Total, hele rundkørslen		1.940	3	A	2.220	4	A

Som det ses, er der meget små forsinkelser i rundkørslen, både før og efter udbygningen.

Den gennemsnitlige og den maksimale kølængde (95 %-fraktilen) i meter er vist i Tabel 15.

Tabel 15: Gennemsnitlig og maksimal kølængde (95 %-fraktil) i meter i eftermiddagsspidstimen

	Basis		Efter udbygning	
	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]	Gns. kølængde [meter]	Maksimal kølængde [meter]
Usserød Kongevej fra nord	1	1	1	1
Usserød Kongevej fra syd	1	1	2	3
Ådalsvej fra vest	0	0	0	0
Ådalsvej fra øst	4	5	12	20

Også her er der tale om meget små værdier. Merbelastningen som følge af Format-projektet vil ifølge simuleringerne ikke give anledning til mærkbare ændringer i trafikafviklingen i de to rundkørsler på Ådalsvej, idet kødannelse og forsinkelse fortsat vil være på et lavt niveau. Den enkelte trafikant vil således ikke opleve nogle mærkbare ændringer.

Realiseringen af FORMAT-projektet vurderes på den baggrund ikke at have nogen nævneværdig negativ påvirkning af trafikafviklingen i de undersøgte rundkørsler.

5.6.1 Restkapacitet

Som det fremgår af tabellerne, er der meget lille belastning i rundkørslen, og der er dermed også en betydelig restkapacitet, hvilket betyder, at rundkørslen kan håndtere mere trafik, uden at forsinkelserne bliver væsentligt større.

Som nævnt er der i marts 2021 åbnet et Plantorama-havecenter på Ådalsvej. Den faktiske trafik til og fra dette kan endnu ikke bestemmes ved tællinger, dels fordi det er helt nyåbnet, dels fordi trafikken og indkøbsmønstre er atypisk i foråret 2021 på grund af corona-pandemien.

I stedet er der foretaget et skøn, baseret på havecenterets omfang og data fra andre havecentre.

Det nye havecenter er 8.800 m² med 70 ansatte og har 223 p-pladser.

Erfaringer fra Plantoramas øvrige butikker viser, at det i høj grad er et weekend-mål, da lørdage og søndage har dobbelt så høje besøgstal som hverdage. På hverdage er der – i modsætning til f.eks. supermarkeder – ikke markante spidstimer, men kunderne kommer jævnt fordelt over hele dagen med undtagelse af ydertimerne før kl. 10 og efter kl. 18.

I denne trafikredegørelse fokuseres på en hverdagsspidsstid om eftermiddagen. På baggrund af ovenstående vurderes det, at der højst er 25-35 % belægning på Plantoramas p-plads, dvs. 50-70 biler, i eftermiddagsspidsstimen. Hvis kunderne opholder sig på stedet i en time, er der således 50-70 indkørende og 50-70 udkørende i spidsstimen. Heraf vil en del være lokaltrafik fra Kokkedal/Hørsholm, som kommer ad Ådalsvej fra øst. Der vil også være trafik på den vestlige del af Ådalsvej mod rundkørslen, hvor nogle kører mod nord ad Kongevejen. Hvis det skønnes, at halvdelen af kunderne kører på den vestlige del af Ådalsvej, vil det således generere en ekstra trafik på ca. 30 biler i hver retning i spidsstimen. Til sammenligning er der i forvejen en trafik på over 500 biler i hver retning, jf. Figur 21, så der er tale om en stigning i størrelsesordenen 5-6 %.

På Kongevejen mod nord antages Plantorama at generere en trafik på 10-20 biler i hver retning i spidsstimen, svarende til en stigning på 1-2 %.

Disse ændringer er så små, at de vurderes at ligge inden for den almindelige usikkerhed og variation i trafikmængden, og at den derfor ikke vil påvirke resultaterne væsentligt.

Det skal bemærkes, at bilister fra f.eks. Fredensborg og andre steder kan køre til anden (og større) Plantorama i Hillerød, hvilket begrænser den nye Plantoramas nordlige opland.