

# Notat

26.06.2023

Projekt nr.: 1021069  
+45 2880 8983  
jrug@arteliagroup.dk

<b>Projekt:</b>	Trafiksikkerhedsprojekter i Ballerup Kommune
<b>Emne:</b>	Trafikal analyse for indsnævring af Ballerup Boulevard mellem Bybjergvej og Mileparken
<b>Notat nr.:</b>	1
<b>Rev.:</b>	0
<b>Bilag:</b>	Skitseforslag tegn IBLP_M70_F6_H1_003, -004, -005 og 006 Anlægsoverslag af 22.06.2023

## 1 Baggrund og formål

Ballerup Kommune har bedt Artemia om at udarbejde en trafikal analyse af mulighederne for hastighedsnedsættelse og indsnævring af Ballerup Boulevard til ét kørespor i hver retning mellem krydsene Bybjergvej/Torvevej og Mileparken/Dyrehegnet (ca. 1,1 km). Formålet med indsnævringen er at nedbringe støjniveauet i boligområderne omkring vejen, samt en forskønnelse af området.

Jf. notatet "Skovlunde Center Nord" Trafikanalyse fra dec. 2018, er trafikmængden på Ballerup Boulevard øst for krydset ved Torvevej faldet med ca. 8% i perioden 2014-2018. Dette vurderes primært at skyldes åbningen af Frederikssundsmotorvejens Etape 2 i 2015, men også en ombygning af Ballerup Boulevard på strækningen mellem Bybuen og Torvevej, hvor vejen blev reduceret fra 4 til 2 kørespor. Efter 2018 er der dog igen observeret en mindre stigning i trafikmængden på strækningen.

Den trafikale analyse omfatter en vurdering af, hvorvidt den nødvendige kapacitet på vejstrækningen kan bibeholdes ved en indsnævring, så serviceniveauet for trafikanterne ikke bliver forringet væsentligt.

Det er planen at indsnævringen skal etableres som et forsøg i første omgang, med henblik på permanent etablering, hvis det bliver en succes. Nærværende projekt omfatter et skitseforslag for den midlertidige indsnævring.

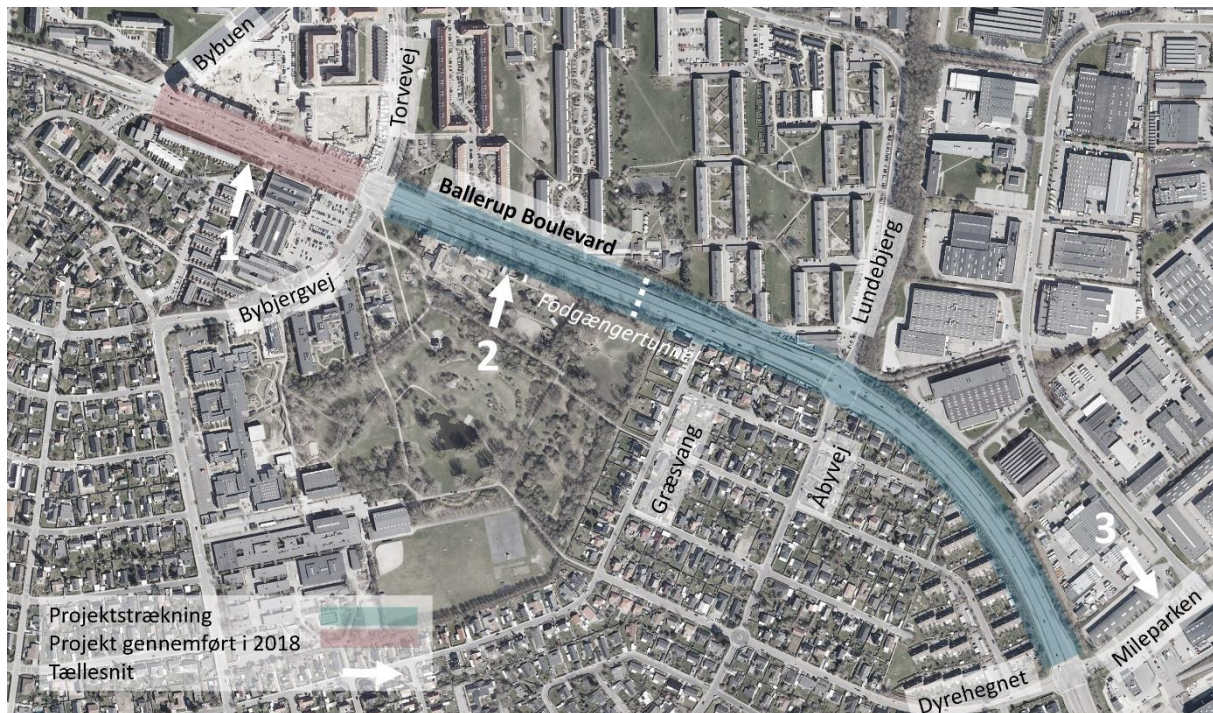
## 2 Eksisterende forhold

### 2.1 Trafikmængder

Ballerup Boulevard er en primær trafikvej i Ballerup Kommune, der afvikler store trafikmængder i spidstimerne. ÅDT på projektstrækningen er talt til knap 16.500 motorkøretøjer.

Ballerup Boulevard blev på strækningen mellem Bybuen og Bybjergvej ombygget fra en 4-sporet vej til en 2-sporet vej i 2017/2018. Det nye vejanlæg blev taget i brug i maj 2018. Ombygningen har naturligt medført en reduktion i kapaciteten på Ballerup Boulevard.

En oversigt over projektstrækningen og ombygningen fra 2018 ses nedenfor.



Figur 1 Oversigt over projektstrækningen (blå) og strækning med lign. udført projekt, indsnævring (rød). Luftfoto: Datafordeler

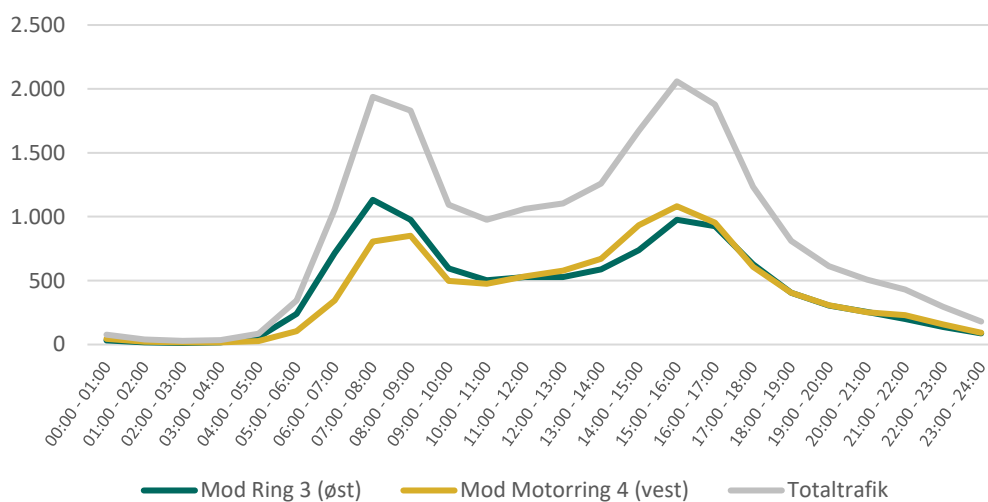
Der er foretaget slangetælling på projektstrækningen i april 2023. Desuden er der foretaget nyere slangetællinger lige vest for projektstrækningen, samt på Mileparken. Placering af tællesnit ses på oversigtskortet, nøgletal fra tællingerne ses nedenfor på Figur 2.

Tællesnit	1	2	3
	Ballerup Boulevard V	Ballerup Boulevard Ø	Mileparken
	Okt. 2019	Apr. 2023	Dec. 2021
ÅDT	12.934	16.481	9.977
ÅDT – cykler	-	1.038 (2018)	265
Største time (ktj.)	1.702	2.200	1.253
Tilladt hastighed (km/t)	50	70	50
Gnsn. Hastighed (km/t)	45,9	62,1	35,0
85%-fraktil (km/t)	53,9	70,7	43,9
Lastbilandel (%)	5,2	2,8	10,6

Figur 2 Nøgletal fra slangetællinger på, og omkring projektstrækningen. Kilde: kMastra

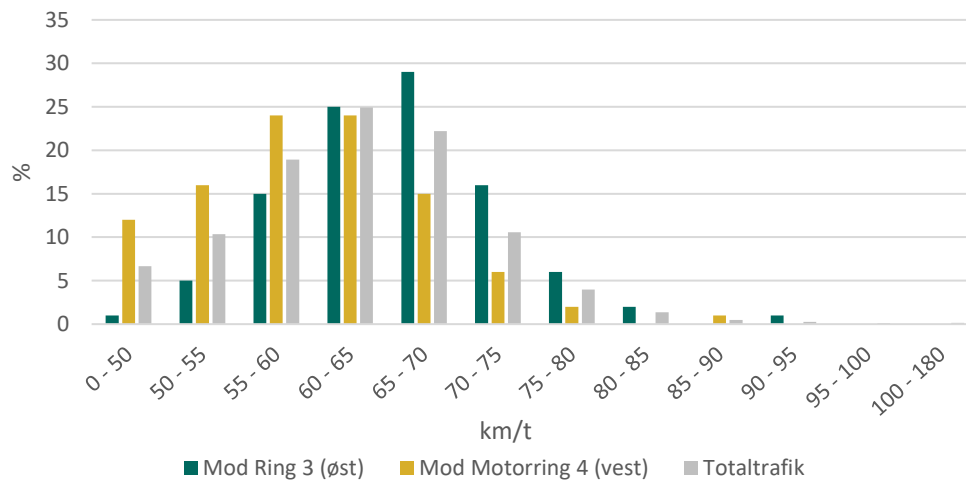
Mileparken er den sidevej der afvikler den største trafikmængde på projektstrækningen. Ballerup Kommune har modtaget borgerhenvendelser om problemer med trafikafviklingen i netop krydset ved Mileparken, hvor en stor mængde venstre- og højresvingende har givet anledning til en opdatering af signalprogrammet i krydset i maj 2023. Trafikmængderne på Mileparken er steget særligt de seneste år hvor omfattende anlægsarbejder ifm. Hovedstadens Letbane skaber trængsel på Ring 3. Netop kapaciteten i krydset med Mileparken skal derfor nøje undersøges ifm. vurdering af en kapacitetsnedsættelse på Ballerup Boulevard.

Som det ses af retningsfordelingen for tællesnit 2 (Figur 3), er trafikken om morgenen primært orienteret mod øst, mens det modsatte er tilfældet om eftermiddagen. Den samlede trafikmængde er ca. 6% større i eftermiddagsspidsstimen (15-16) sammenlignet med morgenspidstimen (7-8).



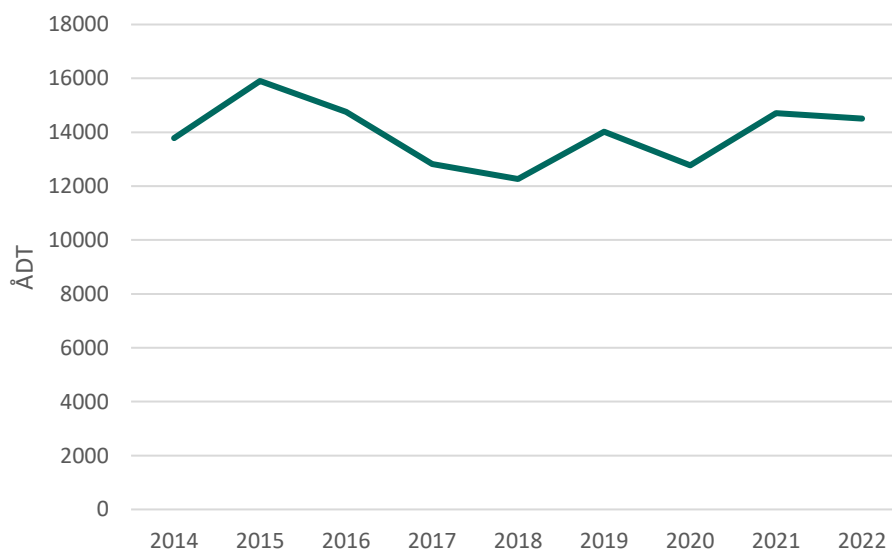
Figur 3 Retningsfordeling af motorkøretøjer pr. time i tællesnit 2. Kilde: kMastra

Hastighedsfordelingen er vist på Figur 4. Det er værd at bemærke at bilisterne i tællesnittet kører væsentligt hurtigere i retning mod øst. Her kører ca. 25 % af bilisterne højere end den tilladte hastighedsbegrænsning på 70 km/t. Dette kan muligvis skyldes, at de her kommer fra den ét-sporede strækning vest for Bybjergvej og så accelererer væk fra krydset på to spor. Udvidelsen af vejens tværprofil, kan således betyde at nogle bilister ikke lægger mærke til, at de kører hurtigere end tilladt. Trafik i retning mod vest kører frem mod signalregulering og indsnævring af vejen. Dette vil derfor give den modsatte effekt.



Figur 4 Hastighedsfordeling i tællesnit 2. Kilde: kMastra

Til fremskrivning af trafiktallene senere anvendt i kapacitetsberegningerne er trafikudviklingen på Ballerup Blvd. taget i betragtning. Trafikudviklingen er vist på figur 5 og er et udtræk fra en kMastra-tælling vest for tællesnit 1 inklusiv Bybuen. Udviklingen over en otteårig periode viser at trafikken faldt efter 2015, hvor Frederikssundsmotorvejens Etape 2 blev taget i brug og at faldet fortsatte frem til 2018, hvor det 2-sporede vejanlæg mellem Bybuen og Torvevej blev taget i brug. Fra 2018 og frem, har der dog været en tendens til en forøgelse af trafikmængden uden at den er kommet op på samme niveau som før 2015. Trafikmængden har været rimelig ens i 2021 og 2022. Fra 2014 til 2022 ses årsdøgnstrafikken overordnet at være steget fra ca. 13.800 køretøjer til ca. 14.500 køretøjer, hvilket svarer til en stigning på ca. 5% over hele perioden. Dette svarer til en gennemsnitlig stigning på ca. 0,7% pr. år.



Figur 5 Trafikudvikling Ballerup Blvd. vest for Bybuen. Kilde: kMastra

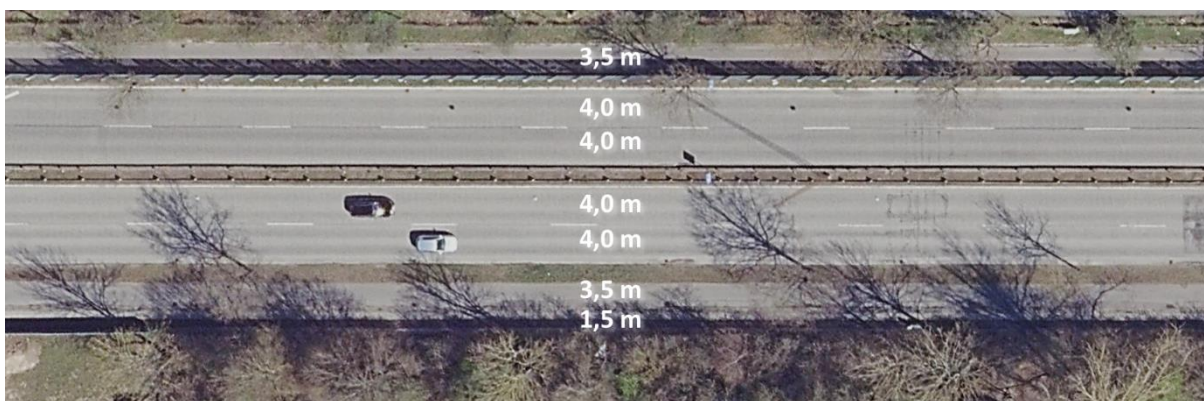


## 2.2 Strækningens forløb

Hele projektstrækningen er indrettet med 4 kørespor, Cykelsti og fortov i sydsiden samt cykelsti i nordsiden. I Nordsiden er der også en gangsti, men den er beliggende bag ved beplantningsbæltet parallelt med vejen langs med de tilstødende boliger. Desuden er vejarealet indrettet med midterrabat med autoværn, samt skillerabat mellem kørebanen og cykelsti. Skillerabat i nordsiden har støjskærm, hvor sydsiden har vejtræer.

Tværmål og indretning af strækningen ses nedenfor på Figur 6.

Det fremgår at køresporerne er udlagt bredere end normalbredden for den tilladte hastighed (3,25-3,5 m). Køresporernes bredde såvel som den visuelle og fysiske adskillelse fra cyklister og modkørende medførere ofte høje hastigheder, og det formodes at disse ses i endnu højere grad midt på strækningen mellem krydsene. Vejens bredde udgør i alt mere end 30 m hvorfor den opleves som en tydelig barriere i gadebilledet.



Figur 6 Tværmål og indretning af projektstrækningen. Luftfoto: Datafordeler

Ud over det store vejareal er der også meget få forbindelser på tværs af projektstrækningen, blot ét signalreguleret kryds (Åbyvej/Lundebjerg) og én fodgængerforbindelse (tunnel mellem Skovlunde bypark og Lundebjerggårdsvej).

Indretningen af de tre signalregulerede kryds på strækningen ses nedenfor på Figur 7.



Figur 7 Indretning af de tre kryds på strækningen. Luftfoto: Datafordeler

## 2.3 Besigtigelse og registrering af eksisterende forhold

Der er foretaget besigtigelser af lokaliteten i spidstimerne på hverdage. Besigtigelserne er foretaget hverdage i uge 13 og 21.

I morgenspidstimerne på hverdage er der observeret betydelige kapacitetsudfordringer i krydsene, med kø på særligt Torvevej (venstresving) og frafartsspor, samt på Ballerup Boulevard ved venstre- og højresving ind til Mileparken. Der blev ikke observeret u hensigtsmæssige kødannelser i ligeudsporene på Ballerup Boulevard generelt.

I eftermiddagsspidstimerne på hverdage var kødannelserne på Torvevej mindre, dog med kødannelser på Bybjergvej i stedet for. Ligeledes var kødannelserne ved Mileparken primært i retning ud på Ballerup Boulevard.

Der blev derudover ikke observeret egentlige konflikter, mellem bilister eller mellem bilister og lette trafikanter.

### 2.3.1 Videoregistrering

Der er foretaget videoregistrering af de tre kryds på projektstrækningen.

#### 2.3.1.1 Bybjergvej/Torvevej

Registreringen er foretaget torsdag d. 23. marts 2023 kl. 7.00-9.00 og kl. 14.45-16.00.

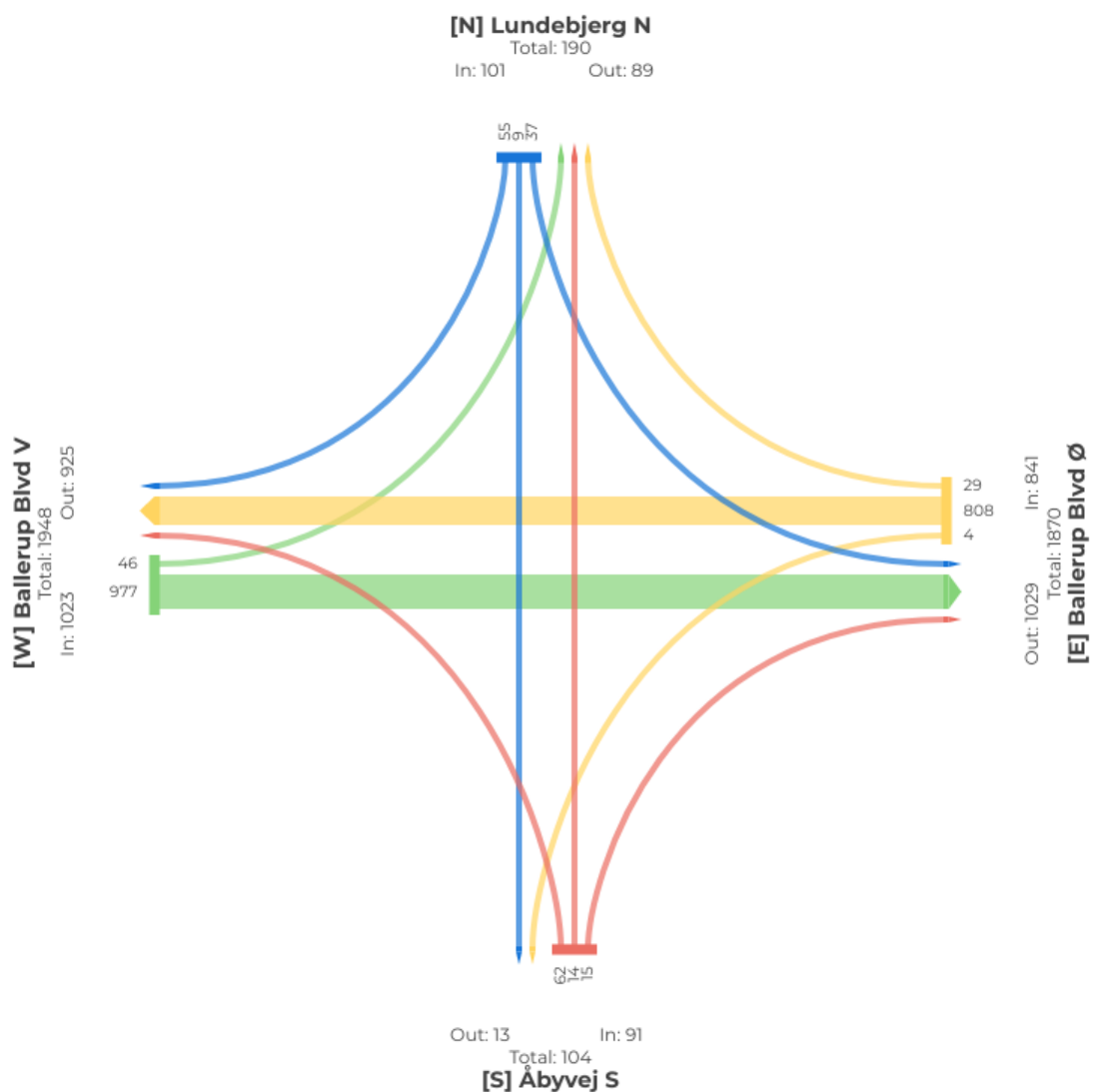
Fokus med registreringen har været at kortlægge hvor mange cyklister der kører direkte til og fra Løberen fra krydsområdet, da dette generelt kan øge risikoen for uheld. Der foreligger en krydstælling fra 2018 som er benyttet til at vurdere kapaciteten

Torvevej/Bybjergvej er allerede ombygget med ét tilfartsspor på Ballerup Blvd. fra vest, der på trods af betydelig kødannelse på Torvevej vurderes at kunne afvikle trafikken i dag. Det antages ikke, at en indsnævring af den aktuelle strækning, vil have betydelige indflydelse på kapaciteten i dette kryds, hvorfor kapacitetsberegningerne herfra ikke er medtaget.

### 2.3.1.2 Åbyvej/Lundebjerg

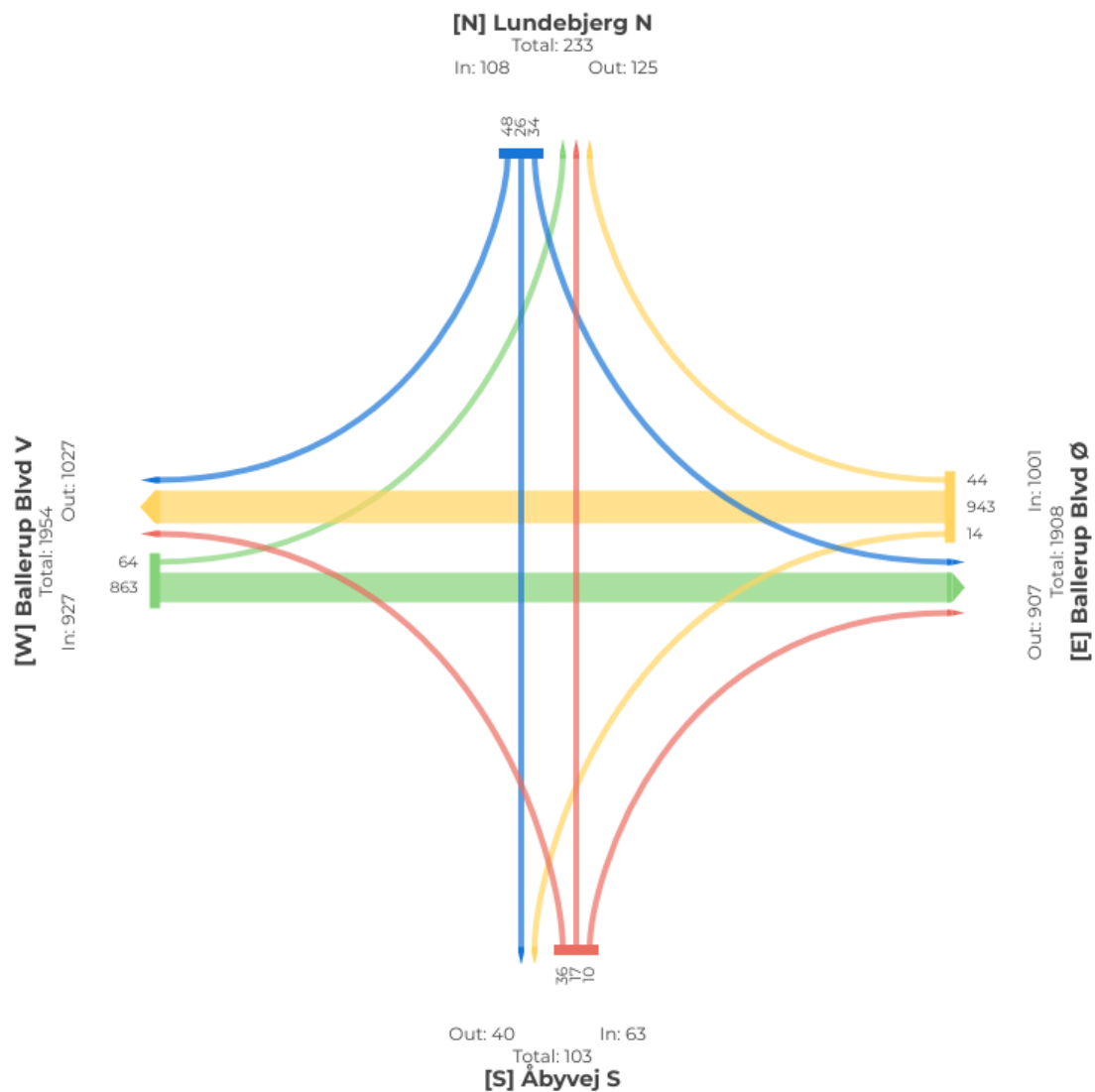
Registreringen er foretaget torsdag d. 25. maj 2023 kl. 7.00-9.00 og kl. 15.00-17.00 og er konverteret til en krydstælling.

Registreringen viser umiddelbart ingen afviklingsproblemer i krydset, hverken i morgen- eller eftermiddagstimerne. De største trafikmængder ses at være i hovedretningen på Ballerup Blvd. med begrænset trafik ind/ud af Lundebjerg og Åbyvej.



Figur 8 Flowdiagram Åbyvej/Lundebjerg, pe (morgen)

I morgenperioden fra 7.00-9.00 ses spidsbelastningen at være fra 7.30-8.30, hvor 2.050 køretøjer passerer igennem krydset.



Figur 9 Flowdiagram Åbyvej/Lundebjerg, pe – (eftermiddag)

I eftermiddagsperioden fra 15.00-17.00 ses spidsbelastningen at være fra 15.20-16.20, hvor 2.114 køretøjer passerer igennem krydset.

### 2.3.1.3 Mileparken/Dyrehegnet

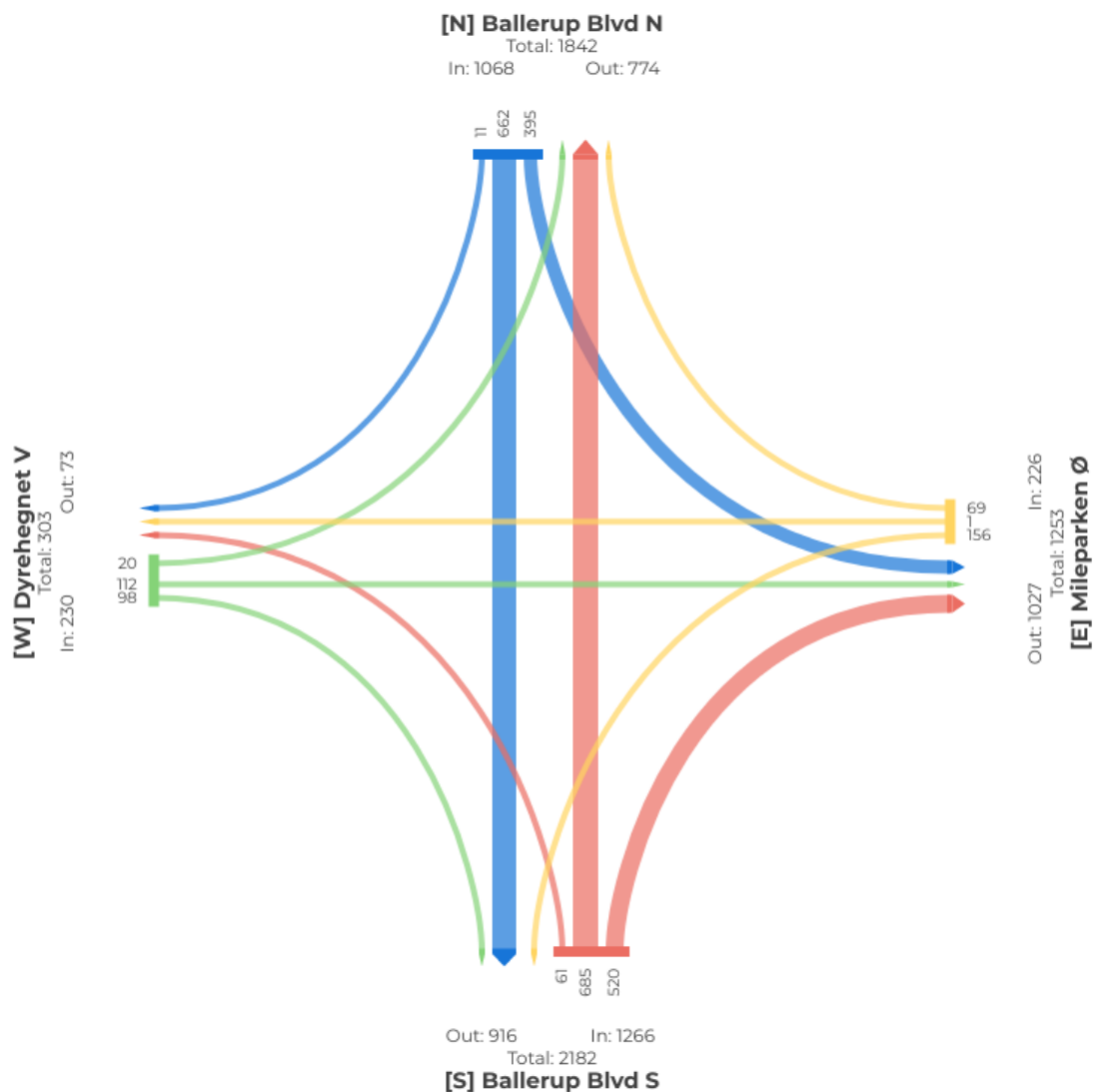
Registreringen er foretaget tirsdag d. 23. maj 2023 kl. 7.00-9.00 og kl. 15.00-17.00 og er konverteret til en krydstælling.



Registreringen viser markante trafikafviklingsproblemer til Mileparken om morgenen og fra Mileparken om eftermiddagen. Om morgenen tilbagestoves den venstresvingende trafik fra Ballerup Blvd. mod Mileparken. På trods af grøn-pil i forlængelse af primærfasen ses det, at ikke alle køretøjer kommer igennem krydset. Det samme er tilfældet for den højresvingende trafik mod Mileparken.

Om eftermiddagen bliver den venstresvingende trafik fra Mileparken mod Ballerup Blvd. Ikke afviklet effektivt nok. Dette resulterer i at bilisterne holder i kø frem mod krydset og ikke kommer igennem i første omløb. Dette på trods af den nye signalstyring, der understøtter Mileparkens afvikling.

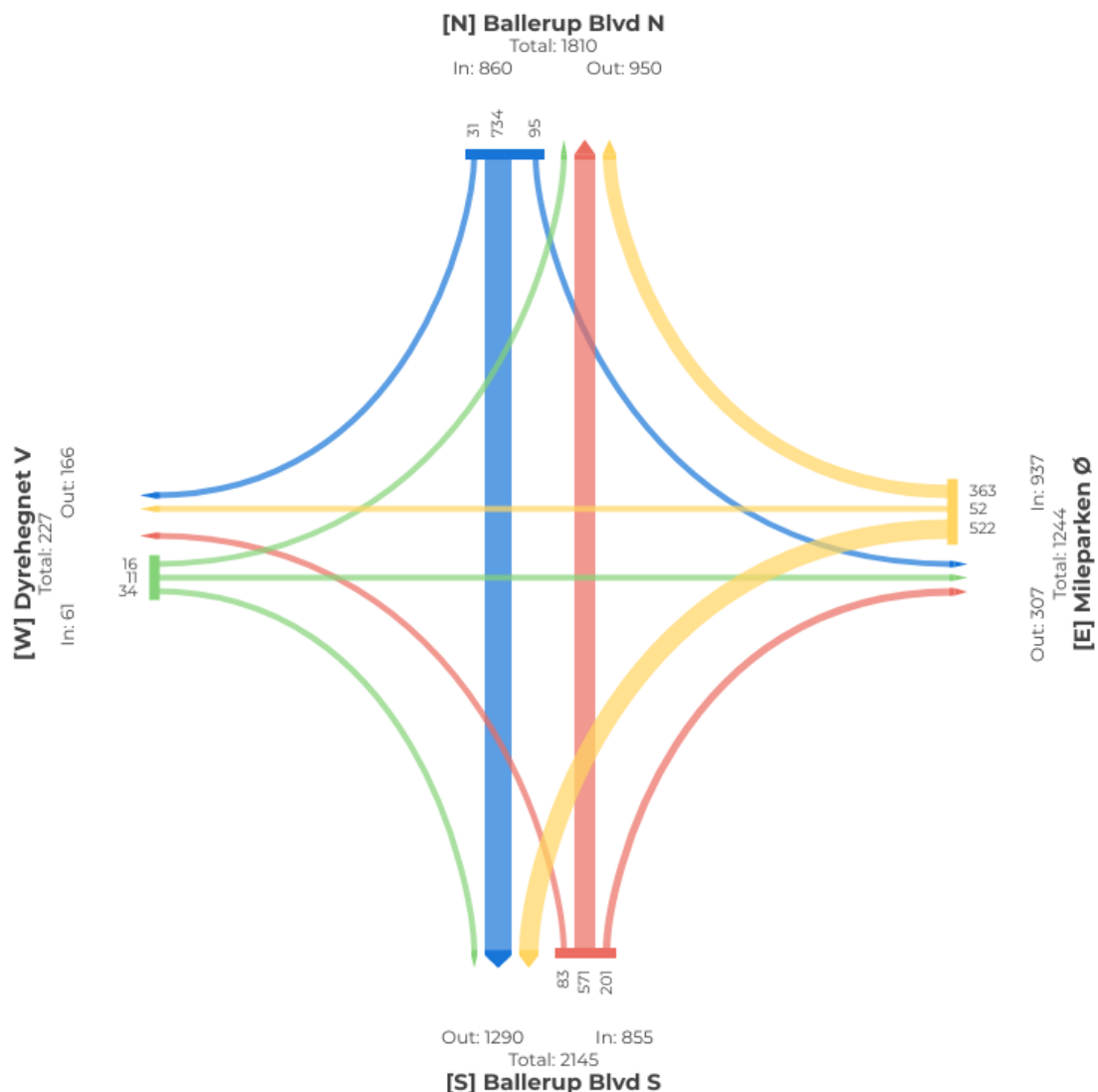
Der ses umiddelbart ingen øvrige afviklingsproblemer i krydset for de andre retninger. De største trafikmængder ses at være på Ballerup Blvd. og Mileparken med begrænset trafik ind/ud af Dyrehegnet.



Figur 10 Flowdiagram Mileparken/Dyrehegnet, pe (morgen)

I morgenperioden fra 7.00-9.00 ses spidsbelastningen at være fra 7.15-8.15, hvor 2.805 køretøjer passerer igennem krydset.

Der har før været registreret problemer med u-vendinger på Dyrehegnet, som blev forårsaget af at svingbevægelser fra Ballerup Boulevard mod Mileparken medfører forsinkelser for bilisterne, men under de udførte observationer blev det ikke registreret som et problem. Det tyder på, at det nye signalprogram i krydset har haft positiv indflydelse på dette problem.



Figur 11 Flowdiagram Mileparken/Dyrehegnet, pe (eftermiddag)

I eftermiddagsperioden fra 15.00-17.00 ses spidsbelastningen at være fra 15.05-16.05, hvor 2718 køretøjer passerer igennem krydset.

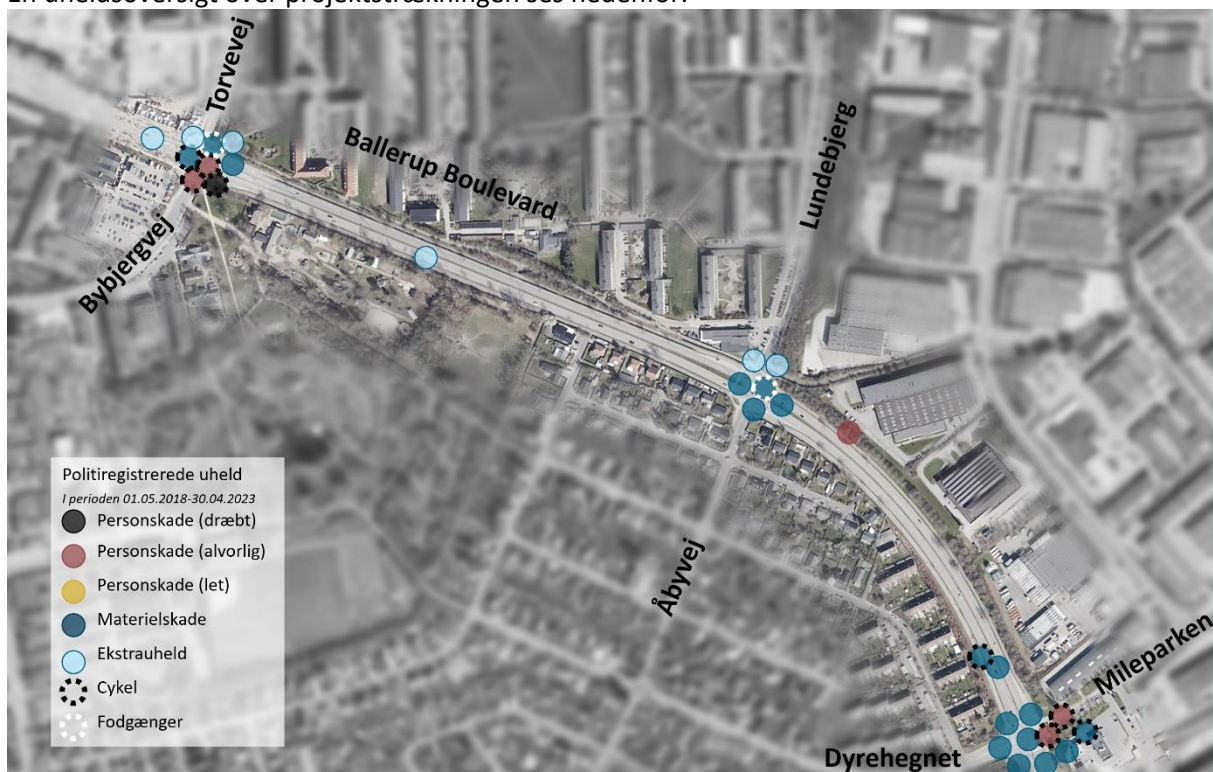
## 2.4 Uheld

Der er foretaget et udtræk af registrerede uheld på strækningen i perioden 01.05.2018-30.04.2023, dvs. over en 5-årig periode. I denne periode er der registreret følgende uheld.

	Materielskade- uheld	Personskade- uheld	Ekstrauheld	I alt
Antal	16	6	7	29

	Dræbte	Alvorligt	Let	I alt
Tilskadekomne	1	5	0	6

En uheldsoversigt over projektstrækningen ses nedenfor.



Figur 12 Oversigt over politiregistrerede uheld på projektstrækningen i perioden 01.05.2018-30.04.2023.

Kilde: Vejman. Luftfoto: datafordeler

I Krydset ved Bybjergvej/Torvevej er der registreret en del uheld, herunder et dødsuheld. Ballerup Kommune har planer om at ombygge dette kryds i forbindelse med et sideløbende projekt, for at forbedre trafikikkerheden i krydset.

Fire af uheldene er sket på fri strækning, hvor hele 25 af uheldene er sket ifm. et af de 3 store kryds på strækningen.

For de fire uheld der er sket på fri strækning, er tre af dem enueheld og det sidste er påkørsel mellem to cykler. En nedsættelse af hastigheden og indsnævring til ét kørespor i hver retning, vurderes at kunne reducere risikoen for enueheld på fri strækning.

I forhold til de registrerede uheld i krydsene, vurderes de aktuelle tiltag at kunne have en betydelig positiv effekt på risikoen for uheld og alvorlighedsgraden. En hastighedsdæmpning vil reducere risikoen for alvorlige personskader på strækningen og i krydsene.

### **3 Fremtidige forhold - Skovlunde Bymidte Nord**

Nord for krydset Torvevej/Bybjergvej planlægges der ny bebyggelse i form af nye etageejendomme, rækkehuse og erhverv, hvilket forventes at generere større trafikmængder til og fra området. Det forventes at en andel af trafikken afvikles via Ballerup Blvd., hvilket kan påvirke kapaciteten i de signalregulerede kryds langs projektstrækningen.

I fremtiden forventes der at være opført i alt 559 boliger i området, hvoraf 14 er rækkehuse ud mod Torvevej. 207 boliger er allerede taget i brug, hvorfor den tilhørende trafik allerede indgår i trafiktællingerne. 352 boliger er ikke taget i brug og medtages derfor i beregning af den fremtidige trafik.

Der forventes desuden at blive etableret erhverv i udvalgte ejendomme i form af detail og andet erhverv, svarende til ca. 5000 m<sup>2</sup>. Det antages at andet erhverv udelukkende består af kontorejendomme.

#### **3.1 Genereret trafik**

På baggrund af den forventede bebyggelse undersøges det hvor stor en trafikmængde området forventes at generere ved fuld udbygning. Til fastlæggelse af turrater er håndbogen "Katalog for turrater"<sup>1</sup> fra september 2020 anvendt.

Turrater for etageboliger, der udgør den største andel af byggeriet er estimeret til at være mellem 2,7 og 3,4 ture pr. bolig. I denne beregning ses der på "worst case", hvorfor der tages udgangspunkt i 3,4 bilture pr. etagebolig.

Ud fra den generelle morgen- og eftermiddagsspidstimeandel ligger morgenspidstimen typisk i intervallet 7-10% af årsdøgnstrafikken (ÅDT), mens eftermiddagsspidstimen typisk ligger i intervallet 10-13 % af ÅDT. På baggrund af dette forudsættes det, at morgenspidstimen svarer til 10 % og eftermiddagsspidstimen på 13 % af ÅDT.

Udregning af genereret trafik for etageboliger fremgår i tabel 1 herunder.

---

<sup>1</sup> <https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/3e6eebc5ff8a4fb595f4af566e51b688?showExact=true>

	Planlagt byggeri Antal	Turrate Ture pr. bolig	Ture pr. døgn	Morgenspids- time	Eftermiddags- spidstimer
<b>Etageboliger</b>	352	3,4	1.197	120	156

Tabel 1: Forventede genererede trafikmængder for etageboliger.

For erhvervsbyggerierne, der udgør en mindre andel af den samlede bebyggelse, er turraterne for dagligvarebutikker estimeret til at være mellem 90-215 bilture pr. 100 m<sup>2</sup>.

For erhverv ses der ligeledes på en "worst case", hvorfor der tages udgangspunkt i 215 bilture pr. 100 m<sup>2</sup> dagligvare og 9,0 bilture pr. 100 m<sup>2</sup> kontor.

Spidstimen for mindre dagligvarebutikker er typisk om eftermiddagen og ligger på ca. 14% af ÅDT.

For kontorbebyggelse er turraterne estimeret til at være mellem 7,8-9,0 bilture pr. 100 m<sup>2</sup>.

For kontorejendomme ligger andelen af trafik i morgenspidstimen typisk i intervallet 8-15% af ÅDT, hvor eftermiddagsspidstimen typisk ligger i intervallet 8-14% af ÅDT. På baggrund af dette forudsættes det for kontorejendomme, at morgenspidstimen svarer til 15 % og eftermiddagsspidstimen svarer til 14 % af ÅDT.

Udregning af genereret trafik for erhvervsejendommene fremgår i tabel 2 herunder.

	Planlagt byggeri Areal [m <sup>2</sup> ]	Turrate Ture pr. 100 m <sup>2</sup>	Ture pr. døgn	Morgenspids- time	Eftermiddags- spidstimer
Detail	1.100	90-215	1.540	-	216
Kontor	3.800	9,0	342	51	48

Tabel 2: Forventede genererede trafikmængder for erhvervsejendomme.

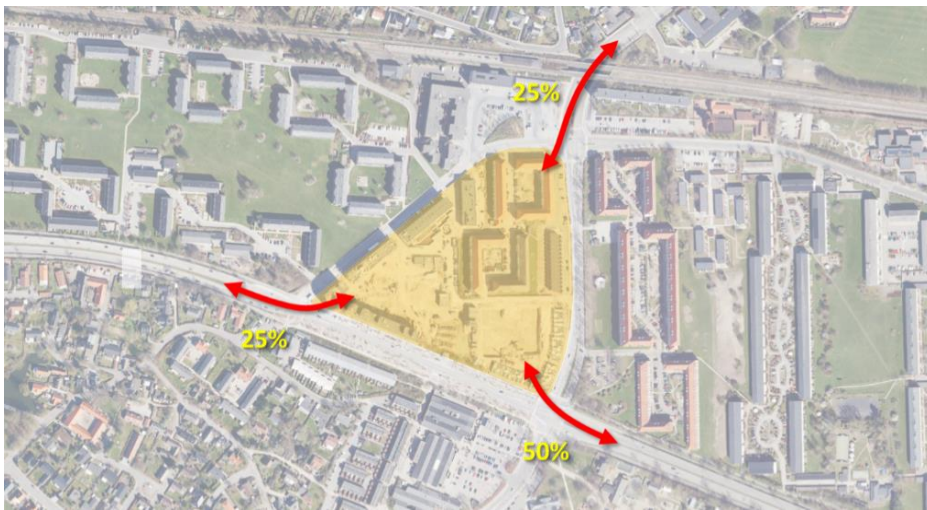
Da området bliver udbygget primært med boliger, antages det erfaringsmæssigt, at der i morgenspidstimen er 80% der kører ud af området, svarende til **137 biler**, og 20 % forventes at køre ind til området, svarende til **34 biler**.

I eftermiddagsspidstimer forventes 20 % at køre ud af området, svarende til **84 biler**, og 80 % forventes at køre ind til området, svarende til **336 biler**.

### 3.2 Trafikkens fordeling

På baggrund af forholdet mellem spidstimetrafikken på hhv. Ballerup Blvd. og Torvevej, er trafikens fordeling for området estimeret jf. nedenstående figur.



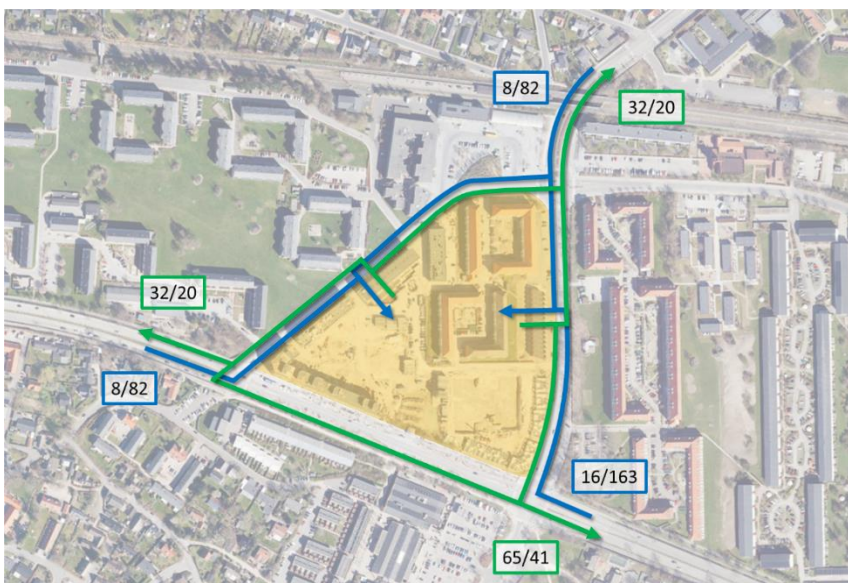


Figur 13: Fremtidig trafikfordeling til og fra Skovlunde Bymidte

- 50 % af den samlede persontrafik til/fra området kommer via Ballerup Blvd. øst.
- 25 % af den samlede persontrafik til/fra området kommer via Ballerup Blvd. vest.
- 25 % af den samlede persontrafik til/fra området kommer via Torvevej nord.

Fordelingen adskiller sig fra den fordelingsnøgle som er angivet i notatet "Skovlunde Center Nord" Trafikanalyse fra de. 2018, hvor den største trafikmængde var orienteret mod vest. Det vurderes dog, at baseret på de nyeste trafiktællinger og det faktum, at centret er den største bidragsyder til den øgede trafikmængde, vurderes det mere realistisk at denne trafik primært er orienteret mod øst hvor der er flest boliger og arbejdspladser.

På baggrund af den beregnede trafik der generes for området, fås nedenstående spidstimetrafik.



Figur 14: Fremtidig trafikfordeling til og fra Skovlunde Bymidte (morgen/eftermiddag)

Den genererede spidstimetrafik indgår i kapacitetsberegningerne for krydsene på strækningen.

#### 4 Kapacitetsberegninger

Kapacitetsberegningerne i dette notat er udført med kapacitetsberegningsprogrammet, DanKap, efter vejreglernes anvisninger.

I kapacitetsberegningerne tages der ikke hensyn til lette trafikanter, da disse trafiktællinger ikke er medtaget i beregningsforudsætningerne.

Ved beregninger i DanKap er der generelt flere usikkerhedsfaktorer. I programmet udregnes der bl.a. kun et kryds ad gangen, hvilket betyder, at der ikke kan tages højde for deres individuelle påvirkning på hinanden. I tilfælde af tilbagestuvning fra nabokrydsene vil dette ikke kunne ses i Dankap.

Resultaterne vil blive præsenteret ud fra følgende parametre:

- **B**, belastningsgraden: Forholdet mellem trafikintensiteten, altså den indkørende trafikmængde, og vejens kapacitet pr. kørespor. Belastningsgraden vurderes kritisk, når værdien er større end 0,8. Overstiger værdien 1 betyder det sammenbrud i trafiksystemet
- **t**, Middelforsinkelsen: Gennemsnitlig forsinkelse på grund af vigepligt i forbindelse med deceleration eller standsning med efterfølgende acceleration pr. kørespor. (Opgøres i sekunder pr. motorkøretøj)
- **n5%**, Køtlængden: Gennemsnitligt antal motorkøretøjer i kø, der overstiger 5% af spidstimen, svarende til 3 minutter. Bruges oftest til dimensionering af svingbaner. Der regnes i gennemsnit med 6 m pr. motorkøretøj.

Til at formidle resultaterne af kapacitetsudnyttelsen af krydsene anvendes serviceniveauet for den afledte forsinkelse til at beskrive belastningsgraden af en svingstrøm. Til fastlæggelse af serviceniveauet er håndbogen "Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller" fra maj 2019 anvendt. Kategorierne for serviceniveauerne fremgår i nedenstående tabel.

Serviceniveau	Middelforsinkelse i sekunder pr. køretøj [sek]	
	Kryds med vigepligt	Signalreguleret kryds
A	<10	<10
B	10-15	10-20
C	15-25	20-35
D	25-50	35-60
E	50-70	60-100
F	>70	>100

Tabel 15 Vejregelhåndbogen, Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller, Vejdirektoratet, 2019<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/5d1e1b0b0c4d46d7becc1e8b6e93324c?showExact=true>

Der tilstræbes et serviceniveau i kategori **A-E** som værende en acceptabel middelforsinkelse. Et serviceniveau i kategori **F** vurderes ikke at være acceptabelt for afvikling af trafikken.

#### 4.1 Kapacitetsberegning med 2038 trafik – Et ligeudspor i tilfarten

Trafikken er baseret på trafikbelastningerne der fremgår af flowdiagrammerne jfr. afsnit 2.3.1. Trafikvæksten er sat til en gennemsnitlig vækst på 0,7% pr. år (se afsnit 2.3, figur 5), hvor trafikken fremskrives 15 år frem til 2038. Den genererede trafik for de planlagte byggerier i Skovlunde Bymidte er desuden fordelt på krydsende for hhv. morgen- og eftermiddagsspidsstimen.

##### 4.1.1 Åbyvej/Lundebjerg – ét ligeudspor

Nedstående figurer viser den fremtidige beregnede trafikbelastning i morgen- og i eftermiddagsspidsstimen for krydset Åbyvej/Lundebjerg med et ligeudspor i tilfarterne på Ballerup Blvd.

Vejgren	Kørespør	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartsspor		
		B	t s/Kt	n <sub>5%</sub> Kt
[V] Balerup Blvd.	V	0.36	41	4
[V] Balerup Blvd.	L	1.10	210	138
[V] Balerup Blvd.	H	0.03	9	1
[Ø] Balerup Blvd.	V	0.04	41	1
[Ø] Balerup Blvd.	L	0.87	27	26
[Ø] Balerup Blvd.	H	0.04	9	1
[S] Åbyvej	VL	0.24	28	4
[S] Åbyvej	LH	0.06	22	1
[N] Lundebjerg	VL	0.10	23	1
[N] Lundebjerg	LH	0.15	24	1

Vejgren	Kørespør	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartsspor		
		B	t s/Kt	n <sub>5%</sub> Kt
[V] Balerup Blvd.	V	0.89	163	6
[V] Balerup Blvd.	L	0.87	25	31
[V] Balerup Blvd.	H	0.06	8	1
[Ø] Balerup Blvd.	V	0.11	36	1
[Ø] Balerup Blvd.	L	1.05	137	102
[Ø] Balerup Blvd.	H	0.06	8	1
[S] Åbyvej	VL	0.09	30	1
[S] Åbyvej	LH	0.08	27	1
[N] Lundebjerg	VL	0.13	28	4
[N] Lundebjerg	LH	0.17	29	1

Figur 16: 2038 trafik i krydset Åbyvej/Lundebjerg, et ligeudspor, om morgenen – Figur 17: 2038 trafik i krydset Åbyvej/Lundebjerg, et ligeudspor, om eftermiddagen

Der ses at være en høj belastning på Ballerup Boulevards vestlige ben (V) for både venstresvingende (0,89) og ligeudkørende (1,10).

På Ballerup Boulevards østlige ben ses tilsvarende høj belastning (1,05), men kun for den ligeudkørende trafik.

Dette vurderes at være belastningsgrader der svarer til sammenbrud.

Af kølængden ses, at der i en periode svarerende til 5% af spidsstimen, vil kunne opstå en gennemsnitlig kø på 138 køretøjer med en forsinkelse på op til 210 sekunder pr. køretøj.

For de belastede kørselsretninger ( $B > 0,8$ ) ses middelforsinkelsen at være i det kritiske serviceniveau (F) og vurderes ikke at være acceptable for en hensigtsmæssig afvikling af trafikken.

Det vurderes at ligeudkørende trafik på Ballerup Blvd. ikke kan afvikles med et enkelt spor i krydset Åbyvej/Lundebjerg.

#### 4.1.2 Mileparken Dyrehegnet – ét ligeudspor

Nedstående figurer viser den fremtidige beregnede trafikbelastning i morgen- og i eftermiddags-spiddstimen for krydset Mileparken/Dyrehegnet med et ligeudspor i tilfarterne på Ballerup Blvd.

Vejgren	Kørespør	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n <sub>5%</sub> Kt
[V] Dyrehegnet	V	0.10	49	1
[V] Dyrehegnet	L	0.34	47	8
[V] Dyrehegnet	H	0.40	49	7
[Ø] Mileparken	V	1.10	321	27
[Ø] Mileparken	L	0.00	42	1
[Ø] Mileparken	H	0.31	47	6
[S] Ballerup Blvd.	V	1.18	530	16
[S] Ballerup Blvd.	L	1.04	157	71
[S] Ballerup Blvd.	H	1.06	187	61
[N] Ballerup Blvd.	V	0.78	49	21
[N] Ballerup Blvd.	L	0.58	11	22
[N] Ballerup Blvd.	H	0.01	6	1

Vejgren	Kørespør	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n <sub>5%</sub> Kt
[V] Dyrehegnet	V	0.09	35	1
[V] Dyrehegnet	L	0.01	15	1
[V] Dyrehegnet	H	0.06	16	1
[Ø] Mileparken	V	1.08	202	78
[Ø] Mileparken	L	0.08	16	3
[Ø] Mileparken	H	0.71	29	17
[S] Ballerup Blvd.	V	1.28	646	26
[S] Ballerup Blvd.	L	1.00	91	32
[S] Ballerup Blvd.	H	0.39	23	9
[N] Ballerup Blvd.	V	1.53	1082	44
[N] Ballerup Blvd.	L	1.06	164	81
[N] Ballerup Blvd.	H	0.06	18	1

Figur 18: 2038 trafik i krydset Mileparken/Dyrehegnet, et ligeudspor, om morgenen – Figur 19: 2038 trafik i krydset Mileparken/Dyrehegnet, et ligeudspor, om eftermiddagen

Der ses at være en høj belastning på Ballerup Boulevards nordlige (N) og sydlige (S) ben, særligt for venstresvingende (1,53) og ligeudkørende (1,06). Denne belastning er knap så høj i morgenperioden. På Mileparken mod syd ses tilsvarende høj belastning (1,10) i morgenperioden.

Af kølængden ses det, at der i en eftermiddagsperiode svarer til 5% af spiddstimen, vil kunne opstå en gennemsnitlig kø på 81 køretøjer med en forsinkelse på op til 164 sekunder pr. køretøj.

For de belastede kørselsretninger ( $B > 0,8$ ) ses middelforsinkelsen at være i det kritiske serviceniveau (F) for en andel af retningerne, særligt om eftermiddagen. For morgenperioden ses det på Ballerup Blvd. kun at være venstresvingende mod Dyrehegnet der oplever et kritisk serviceniveau. For eftermiddagsperioden oplever alle belastede kørselsretninger et kritisk serviceniveau.

Serviceniveauet vurderes generelt ikke at være acceptabelt for en hensigtsmæssig afvikling af trafikken.

Det vurderes at ligeudkørende trafik på Ballerup Blvd. ikke kan afvikles med et enkelt spor i krydset Mileparken/Dyrehegnet.

## 4.2 Kapacitetsberegning med 2038 trafik – To ligeudspor i tilfarten

Det er efterfølgende undersøgt, hvilken effekt der kan opnås ved at opretholde 2 ligeudsspor igennem krydsene.

### 4.2.1 Åbyvej/Lundebjerg – to ligeudspor

Nedstående figurer viser den fremtidige beregnede trafikbelastning i morgen- og i eftermiddags-spidsstimen for krydset Åbyvej/Lundebjerg med to ligeudspor på Ballerup Blvd.

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
[V] Ballerup Blvd. V		0.20	18	1
[V] Ballerup Blvd. L		0.55	14	15
[V] Ballerup Blvd. L		0.55	14	15
[V] Ballerup Blvd. H		0.03	9	1
[Ø] Ballerup Blvd. V		0.02	18	1
[Ø] Ballerup Blvd. L		0.43	12	11
[Ø] Ballerup Blvd. L		0.43	12	11
[Ø] Ballerup Blvd. H		0.04	9	1
[S] Åbyvej VL		0.24	28	4
[S] Åbyvej LH		0.06	22	1
[N] Lundebjerg VL		0.10	23	1
[N] Lundebjerg LH		0.15	24	1

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
[V] Ballerup Blvd. V		0.38	25	4
[V] Ballerup Blvd. L		0.43	11	13
[V] Ballerup Blvd. L		0.43	11	13
[V] Ballerup Blvd. H		0.06	8	1
[Ø] Ballerup Blvd. V		0.06	15	1
[Ø] Ballerup Blvd. L		0.53	13	15
[Ø] Ballerup Blvd. L		0.53	13	15
[Ø] Ballerup Blvd. H		0.06	8	1
[S] Åbyvej VL		0.09	30	1
[S] Åbyvej LH		0.08	27	1
[N] Lundebjerg VL		0.13	28	4
[N] Lundebjerg LH		0.17	29	1

Figur 20: 2023 trafik i krydset Åbyvej/Lundebjerg, to ligeudspor, om morgenen – Figur 21: 2023 trafik i krydset Åbyvej/Lundebjerg, to ligeudspor, om eftermiddagen

Med to ligeudspor ses der at være markant lavere belastningsgrader på Ballerup Blvd. i krydset Åbyvej/Lundebjerg. Den højeste belastning ses på Ballerup Boulevards vestlige ben (V) for ligeudkørende (0,55). Dette vurderes at være langt fra det kritiske punkt (B = 0,8).

Af kølængden ses det, at der i en periode svarer til 5% af spidstimen, vil kunne opstå en gennemsnitlig kø på 15 køretøjer med en forsinkelse på op til 14 sekunder pr. køretøj. Forsinkelsetiden ses at være større på Åbyvej og Lundebjerg, men med en begrænset kølængde på op til 4 køretøjer.

Service niveauet vurderes at være acceptabelt for alle kørselsretninger, der befinder sig mellem service niveau A-C.

Det vurderes at ligeudkørende trafik på Ballerup Blvd. kan afvikles uden problemer med to spor i krydset Åbyvej/Lundebjerg.



#### 4.2.2 Mileparken/Dyrehegnet – to ligeudspor

Nedstående figurer viser den fremtidige beregnede trafikbelastning i morgen- og i eftermiddags-spidstimen for krydset Mileparken/Dyrehegnet med to ligeudspor på Ballerup Blvd.

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
[V] Dyrehegnet	V	0.10	49	1
[V] Dyrehegnet	L	0.34	47	8
[V] Dyrehegnet	H	0.40	49	7
[Ø] Mileparken	V	1.10	321	27
[Ø] Mileparken	L	0.00	42	1
[Ø] Mileparken	H	0.31	47	6
[S] Ballerup Blvd.	V	0.42	51	5
[S] Ballerup Blvd.	L	0.52	33	17
[S] Ballerup Blvd.	L	0.52	33	17
[S] Ballerup Blvd.	H	1.06	187	61
[N] Ballerup Blvd.	V	0.78	49	21
[N] Ballerup Blvd.	L	0.29	7	10
[N] Ballerup Blvd.	L	0.29	7	10
[N] Ballerup Blvd.	H	0.01	6	1

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
[V] Dyrehegnet	V	0.09	35	1
[V] Dyrehegnet	L	0.01	15	1
[V] Dyrehegnet	H	0.06	16	1
[Ø] Mileparken	V	1.08	202	78
[Ø] Mileparken	L	0.08	16	3
[Ø] Mileparken	H	0.71	29	17
[S] Ballerup Blvd.	V	0.51	43	6
[S] Ballerup Blvd.	L	0.50	24	14
[S] Ballerup Blvd.	L	0.50	24	14
[S] Ballerup Blvd.	H	0.39	23	9
[N] Ballerup Blvd.	V	0.67	56	7
[N] Ballerup Blvd.	L	0.53	25	15
[N] Ballerup Blvd.	L	0.53	25	15
[N] Ballerup Blvd.	H	0.06	18	1

Figur 22: 2038 trafik i krydset Mileparken/Dyrehegnet, to ligeudspor, om morgenen – Figur 23: 2038 trafik i krydset Mileparken/Dyrehegnet, to ligeudspor, om eftermiddagen

Med to ligeudspor ses der at være lavere belastningsgrader på Ballerup Blvd. i krydset Mileparken/Dyrehegnet. Den højeste belastning på Ballerup Boulevard, ses at være på det sydlige ben (S) for højresvingende (1,06).

På Ballerup Boulevards nordlige ben (N) ses den højeste belastning på (0,78), men kun for den venstresvingende trafik i morgenperioden.

Venstresvingende fra Mileparken mod syd påvirkes ikke af ændringer i antallet af ligeudspor på Ballerup Blvd.

Af kølængden ses det, at der i en morgenperiode svarerende til 5% af spidstimen, vil kunne opstå en gennemsnitlig kø på 61 køretøjer med en forsinkelse på op til 187 sekunder pr. køretøj.

Serviceniveauet vurderes at være acceptabelt for langt de fleste kørselsretninger, der befinder sig mellem serviceniveau A-D. Dette er med undtagelse af venstresvingende fra Ballerup Blvd. mod Mileparken om eftermiddagen samt venstresvingende fra Mileparken mod Ballerup Blvd. om morgenen.

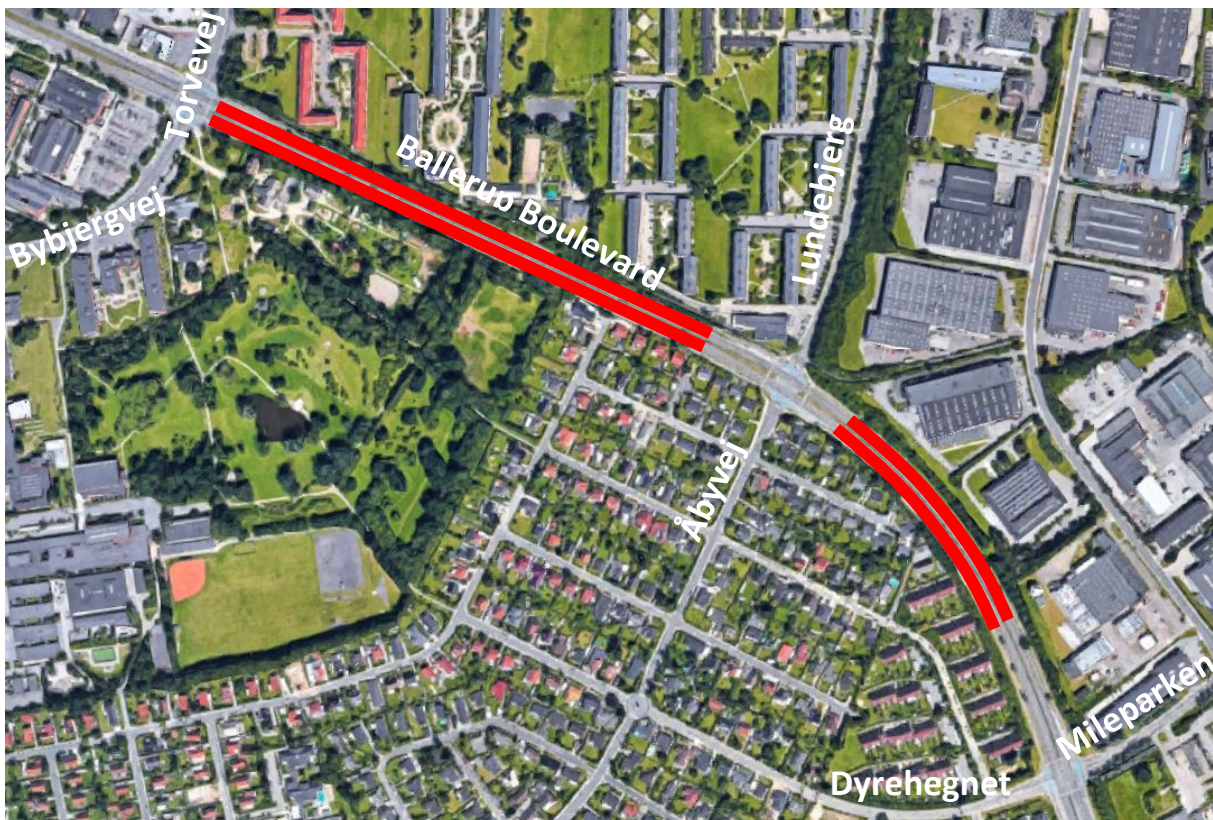
Det vurderes at ligeudkørende trafik på Ballerup Blvd. kan afvikles hensigtsmæssigt med to spor i krydset Mileparken/Dyrehegnet.

## 5 Anbefalet løsning

På baggrund af kapacitetsberegningerne og de øvrige trafikale betragtninger vurderes det, at den forventede fremtidige trafik på Ballerup Boulevard ikke kan afvikles med et acceptabelt serviceniveau, hvis vejen indsnævres til ét kørespor på den aktuelle strækning, hvis indsnævringen omfatter de to signalregulerede kryds ved Åbyvej/Lundebjerg og Mileparken/Dyrehegnet. Dette skyldes for begge kryds, at der ikke vil være tilstrækkelig kapacitet til at afvikle ligeudkørende trafik på Ballerup Boulevard, men også at venstresving vil blive kraftigt forsinket, fordi de netop skal vige for ligeudkørende trafik i modsat retning.

Det foreslås derimod at vælge en løsning, hvor vejen indsnævres imellem krydsene, så der kan bibeholdes to ligeudspor igennem krydsene. Dette vil give den nødvendige kapacitet til at afvikle trafikken hensigtsmæssigt. Løsningen sikrer høj kapacitet i krydsene, som er kritiske ift. kapacitet, og man opnår generelt fordelene ved indsnævring og hastighedsnedsættelse på strækningen.

Ved krydset Torvevej/Bybjergvej er der i dag ét ligeudspor i begge tilfarter på Ballerup Boulevard. Dette foreslås bibeholdt i det fremtidige projekt.



Figur 24 Forslag til etablering af indsnævring til ét kørespor i hver retning - Google

Selvom der ikke etableres indsnævring igennem krydsene, så skiltes der ned til 50 km/t på hele strækningen.

Løsningen vurderes at have mange positive effekter. Dels forbedres trafikikkerheden på strækningen og dels vil hastighedsreduktionen reducere vejtrafikstøjen betydeligt. Hvis man vælger at "lukke" det spor der ligger tættes på cykelstien i begge sider af vejen, vil afstanden mellem biler og boliger også øges.

Det vurderes hensigtsmæssigt at etablere løsningen som et forsøg med midlertidig afspærring. Efter evaluering vil der være mulighed for at etablere et permanent projekt, hvor der kun er et kørespor i hver retning på strækningen.

### 5.1 Udformning

Det vurderes at den bedste løsning vil være at opsætte trafikværn på strækningen, dels til at understøtte indsnævringen fra to til ét kørespor og dels for at sikre at bilisterne ikke benytter det "lukkede" spor til overhaling. Dette er en forholdsvis dyr løsning, da der skal lejes en del afspærringsmateriel over en længere årrække.

Hvis kommunen ønsker en billigere løsning, kan projektet udføres med kørebaneafmærkning i form af spærreflader og kantlinjer, men så skal der i det "lukkede" spor opsættes fysiske foranstaltninger for hver ca. 100 m, som afholder bilisterne fra at benytte det til kørsel. Disse fysiske foranstaltninger skal være påkørselsvenlige, så de ikke øger risikoen for personskadeuheld på strækningen.

Langs med langs Skovlunde Bypark i sydsiden af vejen, afmærkes et p-spor i det "lukkede" spor, for betjening af bilister med ærinde til faciliteterne i og omkring parken.

På resten af strækningen vil bilisterne også kunne parkere i det "lukkede" spor imellem de fysiske foranstaltninger. Dette vurderes dog ikke særligt attraktivt, da der ikke er egentlige destinationer langs resten af strækningen.

Kørebanebredden på de strækninger hvor vejen er indsnævret foreslås etableret i en bredde på 3,25 m. Dette understøtter hastighedsbegrænsningen på 50 km/t. Mellem de fysiske foranstaltninger som opsættes langs strækningen og kørebaneantsteden ind mod midterrabatten, skal der være en fri-rumsbredde på min. 4,5 m af hensyn til fremkommeligheden for redningskøretøjer.

## 6 Anlægsoverslag

Der er udført anlægsoverslag for en løsning med kørebaneafmærkning og opsætning af plantekasser som fysiske foranstaltninger. Der kan vælges andre løsninger, såfremt de er "påkørselsvenlige".

Anlægsoverslag	820.000 kr.
Uforudsete udgifter (25%)	205.000 kr.
Tillæg for stigning i materialepriser (10%)	85.000 kr.
<b>Anlægsoverslag i alt</b>	<b>1.110.000 kr.</b>